



**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS
DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Departamento de Investigaciones Educativas

**Instituto de Fisiología de la BUAP.
Reconstrucción de trayectorias e influencia de las culturas
organizacionales en el proceso de consolidación de un
campo disciplinario**

Tesis que presenta

Margarita Flor de María Méndez Ochaita

para obtener el Grado de

Doctor en Ciencias

en la Especialidad en

Investigaciones Educativas

Directora de Tesis: Dra. Judith Rachael Kalman Landman

Esta tesis fue dirigida por el Dr. Eduardo Remedi Allione †
Ciudad de México

Agosto, 2017

“Para la elaboración de esta tesis, se contó con el apoyo de una Beca Conacyt”

A Daniela y Alfonso

y

A la memoria de María y de Eduardo

Agradecimientos

A Eduardo Remedi, con especial cariño y admiración le agradezco todas sus enseñanzas, su guía intelectual y su apoyo durante mi formación de doctorado.

A Rosalba Ramírez le agradezco todo el apoyo y el acompañamiento tan cercano y dedicado que me brindó desde que Eduardo partió. Aprecio su profundo compromiso con mi trabajo y el de todo el seminario, en especial, durante aquellos momentos de tanta incertidumbre.

A mis compañeras y compañeros del seminario, los que están: Julia, Araceli, María Rosa, Sinaí y Roberto; y los que estuvieron participando antes: Fernando, Yazmín y Antonio. Su lectura, comentarios, observaciones a mi trabajo y sus propios trabajos han contribuido a esta tesis. Gracias por compartir tantas charlas y otras experiencias juntos. En especial a Ivette, además de contribuir a mi trabajo, por su amistad, compartimos preocupaciones, intereses e ilusiones a lo largo de estos años. A Ariana también por compartir sus experiencias y darme su amistad cuando inicié esta etapa.

A la Dra. Judith Kalman, por apoyarme en este proceso final de doctorado y darnos toda la confianza para concluir la tesis en la ruta que Eduardo había trazado, su acompañamiento ha sido muy valioso desde que este trabajo inició.

A mis sinodales: la Dra. Sylvie Didou y el Dr. Germán Álvarez, ambos investigadores del DIE, a la Dra. Norma Georgina Gutiérrez, investigadora de la UNAM, por el acompañamiento que me brindó desde que inicié el trabajo y al Dr. Elías Manjarrez, investigador del Instituto de Fisiología, quien aceptó formar parte del comité para conocer los resultados de este trabajo. A todos ellos, les agradezco la recepción que tuvieron a mi trabajo, así como los comentarios y las recomendaciones que me hicieron para enriquecerlo.

A los investigadores del Instituto de Fisiología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, les agradezco que me abrieran las puertas para realizar esta investigación. Aprecio la atención que me brindaron y la información que me proporcionaron durante las entrevistas.

Resumen

Esta investigación analiza el caso del establecimiento y el desarrollo de las Ciencias Fisiológicas en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) siguiendo las trayectorias académicas de los investigadores que participaron en estos procesos de institucionalización y de profesionalización de este campo de investigación científica, en articulación con lo que la literatura ofrece acerca de la historia sociopolítica de la universidad. El propósito del estudio es comprender los elementos culturales, normativos y cognitivos que permitieron el desarrollo de dicho campo en la universidad, considerando la constante del cambio institucional y las condiciones sociopolíticas que impulsaron o frenaron estos procesos, así como la manera en que los sujetos y los grupos establecieron una cultura científica en la institución en torno de la disciplina.

Este trabajo se inscribe dentro de los estudios de grupos de científicos en México en la perspectiva teórica del análisis institucional. Tiene una aproximación etnosociológica centrada en los relatos de los investigadores acerca de sus propias trayectorias y la actividad científica que realizan, obtenidos por entrevistas realizadas entre 2011 y enero de 2014. La articulación histórica se halla a partir de la revisión de documentos institucionales y de referentes teóricos que tratan los procesos institucionales y la historia sociopolítica de la BUAP. También se trabaja con otras fuentes y bases de datos sobre producción científica de los investigadores.

Como resultado de estos procesos, el Instituto de Fisiología llegó a constituirse como un instituto sólido de investigación y de posgrado, conformado por laboratorios que operan como unidades de producción independientes, cada uno con formas particulares de organización del trabajo científico, con distintas lógicas de producción científica, en interacción con grupos y redes de investigación en ámbitos locales, nacionales e internacionales. En este espacio heterogéneo de producción científica se identifican distintos significados sobre el quehacer científico y se muestran los caminos recorridos por los investigadores y sus grupos.

Abstract

This research analyzes the case of the establishment and development of Physiological Sciences at the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) following the academic trajectories of the researchers who participated in these processes of institutionalization and professionalization of this field of scientific research, articulated with different sources of literature about the sociopolitical history of the university. The purpose of the study is to understand the cultural, normative and cognitive elements that allowed the development of this field in the university, considering the constant of the institutional change and the conditions that in certain moments impelled or stopped these processes, as well as the way in which the subjects and their groups established a scientific culture in the institution.

This work is part of the studies of groups of scientists in Mexico in the theoretical perspective of institutional analysis. It has an ethnosociological approach centered in the stories of the researchers about their own trajectories and the scientific activity they perform, with interviews conducted between 2011 and January 2014. Institutional history is articulated from documents and research literature about the institutional processes and sociopolitical history of the BUAP. It also works with other sources and databases on the scientific production of researchers.

Because of these processes, the Institute of Physiology constitutes as a solid institute of research and postgraduate programs, consisting of laboratories that operate as independent production units, each with forms of scientific work organization, with different logics of scientific production, in interaction with research groups and networks at local, national and international levels. In this heterogeneous space of scientific production different meanings are identified about the scientific work and the paths traveled by the researchers and their groups are shown.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	17
Institucionalización de la Fisiología en la BUAP: el caso del Instituto de Fisiología	19
Centralidad de la perspectiva etnosociológica (Bertaux y Guber) en el estudio	21
La interpretación que subyace en el esquema de investigación	30
El contenido de la tesis	39
CAPÍTULO 1. CONFIGURACIÓN DE UN GRUPO DISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN	43
1. Orígenes, cambio organizacional, tensiones y luchas en la década del setenta ...	43
1.1. Universidad democrática, crítica y popular	44
1.2. Institucionalización de la ciencia en la BUAP	53
2. Síntesis de la trayectoria del grupo institucional de fisiólogos.....	61
3. “Cabeza de playa”, la apuesta institucional para la investigación científica	64
3.1. Las trayectorias de los investigadores a cargo del Departamento de Investigaciones Biomédicas	70
3.2. Los elegidos y su formación en la UNAM, los jóvenes investigadores	74
3.3. De la docencia a la investigación en Ciencias Fisiológicas	76
3.4. Experiencias formativas en investigación científica en dos representaciones “marca de vida” y “madurez académica”	83
4. El proyecto educativo en Ciencias Biomédicas y su transformación.....	94
5. Conservar la herencia y el proceso de reproducción del grupo de 1985 a 1995. 100	
5.1. La transmisión del quehacer científico en la configuración de una “Cabeza de playa”	102
5.2. Continuidad de un proyecto desde lo académico y de la gestión	112
6. La crisis institucional en la BUAP hacia finales de la década del ochenta	118
A modo de cierre.....	119
CAPÍTULO 2. DE CONTINUIDADES, TRANSICIONES Y RUPTURAS. ¿CÓMO ENTENDER LA CONSOLIDACIÓN DEL GRUPO DISCIPLINARIO?	123
1. Rupturas, nuevo paradigma y cambio organizacional en la década del noventa 123	
1.1. La “modernización” en la BUAP, un proyecto institucional de reformas	123
2. Crecimiento y consolidación del grupo disciplinario desde 1997	131
2.1. “Cabezas de laboratorio” de la tradición a la modernidad	131

2.2. Articulación de trayectorias para la consolidación de un grupo disciplinario .	135
2.3. Estabilidad en el proceso de producción académica e identidad colectiva ...	140
3. Legados “estamos naciendo de alguna manera de esas grandes instituciones” .	156
3.1. El cruce de culturas científicas, legados BUAP, Cinvestav y UNAM.....	157
3.2. El significado de la “vida en laboratorio” en dos representaciones	162
3.3. El peso de la organización disciplinaria en el Instituto de Fisiología	169
4. En el quehacer se imprime una lógica, cambios en las configuraciones de las trayectorias	172
5. El inicio del programa de doctorado en Fisiología, una ola de expansión	177
5.1. El papel de los estudiantes de posgrado en la investigación	180
A modo de cierre	188

CAPÍTULO 3. IDEA DE EXPANSIÓN (CRECIMIENTO LUEGO DE LA CONSOLIDACIÓN) COMO SÍMBOLO DE DESARROLLO Y PROGRESO 191

1. La “transformación” organizacional en la BUAP, un proyecto de desarrollo institucional reciente	191
2. Lógicas de producción académica en la historia del Instituto de Fisiología	198
2.1. Autonomía científica, vínculos institucionales y disciplinarios de los médicos fundadores.....	201
2.2. Entre vínculos formativos y mecanismos de vinculación productivos a nivel internacional de los egresados BUAP	208
3. Diversificación de áreas de investigación, expansión y competencia	223
3.1. Vinculación disciplinaria entre Inmunología y Bioquímica Molecular	224
3.2. Experiencia de posdoctorado y nuevas estrategias productivas.....	232
3.3. El quehacer científico más orientado a la producción en la configuración de “Cabezas de laboratorio”.....	241
3.4. Recorridos institucionales entretejidos desde la UNAM de una trayectoria con proyección internacional	256
3.5. Nexos entre vínculos formativos, productivos y con empresas privadas	271
4. El sentido de la colaboración y los mecanismos de vinculación	278
4.1. Colaboración interna y proyección internacional	287
4.2. Vínculos intersubjetivos de grupo y tensiones.....	292
5. Campos de colaboración científica en el curso de las trayectorias.....	293
5.1. La capitalización del trabajo científico en red	297
5.2. Inversiones de tiempo y de espacio que articulan los campos de colaboración	300
6. Sobre los grupos, cuerpos y redes, entre el conflicto y la estrategia	304
A modo de cierre	315

CAPÍTULO 4. RASGOS DE LA HETEROGENEIDAD EN LA CULTURA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO DE FISIOLÓGÍA	317
1. Neurofisiología sensorial, “cabeza de ratón” o “cola de león”	317
1.1. El significado amplio y complejo de “hacer redes” desde un laboratorio consolidado	320
1.2. Una pareja académica como soporte del núcleo de investigación	324
1.3. Evolución de las colaboraciones en red.....	327
1.4. Vinculación empresarial, mucho más que contratos de investigación.....	332
2. Neurofisiología integrativa, hacia una nueva representación productiva, el “engranaje perfecto”	337
2.1. El “engranaje perfecto” y la lógica de la productividad	348
2.2. Managment científico, internacionalización y la lógica de la organización industrial.....	351
3. La constante del cambio en la BUAP, la apuesta institucional por la vinculación intersectorial.....	359
3.1. Unidades de producción disciplinaria del instituto y tentativas de vinculación intersectorial.....	366
3.2. Entre ciencia básica y ciencia aplicada.....	372
4. “Somos un grupo pequeño”, identidad, desarrollo científico local y problemáticas latentes	379
A modo de cierre.....	386
REFLEXIONES FINALES	389
REFERENCIAS	403
Siglas y Acrónimos.....	415
Lista de Cuadros, Tablas y Figuras	417
ANEXOS	419

INTRODUCCIÓN

Esta investigación se propone analizar la institucionalización del campo de la Fisiología en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) a partir del caso de estudio del Instituto de Fisiología, apoyados en la visibilidad que la universidad ha alcanzado en el campo de la investigación científica y en la formación en el nivel de posgrados a través de sus institutos. Este instituto de investigación y de posgrado está orientado a las Neurociencias y a la Fisiología Cardiovascular dentro del campo de las Ciencias Fisiológicas (BUAP, 1998, 1999, 2014).¹

Se trata de un caso de estudio cualitativo e interpretativo en la perspectiva etnosociológica, dentro de los estudios de grupos de científicos y de procesos de institucionalización, como parte del proyecto de investigación integrado por el grupo “Vida académica y procesos de institucionalización” que estuvo bajo la dirección del doctor Eduardo Remedi, en el Cinvestav.

El propósito del estudio es comprender los desarrollos científicos locales en una disciplina específica, en una unidad académica de una institución pública estatal que logró establecerse a principios de la década del ochenta hasta consolidarse cuando las capacidades científico-tecnológicas estaban muy centralizadas en la Ciudad de México y los recursos eran limitados. En tal sentido, resulta pertinente la pregunta sobre ¿cómo se construye una cultura científica en una unidad académica orientada a la investigación que forma parte de una universidad pública?, considerando que existe una amplia diversidad de áreas y de grupos de investigación, de enfoques disciplinarios, y de establecimientos que hacen investigación científica en el país.

Para abordar esta pregunta, la investigación trata de profundizar en el estudio de las relaciones, los vínculos, las prácticas y los significados propios de los sujetos en torno a la realización de su actividad científica enmarcados por la constitución del grupo disciplinario, así como por los procesos de diferenciación y expansión institucional que caracterizaron la institucionalización del campo de la Fisiología en la BUAP y el establecimiento de una cultura científica propia. La importancia del trabajo se encuentra en el análisis a profundidad de los recorridos académicos, científicos e institucionales de los sujetos en la propia institución, todo ello en relación con las grandes reformas

¹ La noción de visibilidad se entiende como una propiedad estructural, no como percepciones individuales que acontecen a los sujetos. Se refiere al grado en que la estructura establecida permite que se perciban las normas predominantes y roles de los sujetos, en la diversidad de posiciones que ocupan (Merton, 2002).

institucionales que dieron impulso a la investigación científica y promovieron formas particulares de organizarla. De ahí la importancia de considerar una dimensión sociopolítica a lo largo del análisis. Se analizan diferentes momentos de la constitución del campo de la Fisiología en la BUAP: los inicios del grupo disciplinario en la década del setenta, la transición hacia su consolidación y, posteriormente, su expansión y diversificación siendo ya instituto de investigación con programas de posgrado.

La investigación se aborda desde una perspectiva teórica predominante del análisis institucional, la cual está centrada al mismo tiempo en el nivel de los sujetos y grupos institucionales dentro de un campo analítico complejo con múltiples inscripciones que se juegan en el orden de lo disciplinario, lo organizacional, lo social y lo político (Kaës, René, 1989, 2000; Lourau, 2007; Remedi Allione, 2006; Remedi Allione y Ramírez García, 2016a, 2016b). A partir de la reconstrucción de las trayectorias de los investigadores del Instituto de Fisiología de la BUAP se intenta comprender ¿cómo se articulan sus trayectorias académicas y formativas en la ruta de la consolidación de su grupo disciplinario?, ¿qué papel desempeñaron los investigadores en este proceso? y ¿cómo influyen las culturas de formación y adscripción, en la BUAP, UNAM y Cinvestav, en la consolidación de este grupo disciplinario en la BUAP? a fin de dar cuenta, por una parte, de la alta diferenciación en las tareas de investigación, producciones y trayectorias de los investigadores que componen una cultura científica muy heterogénea donde lo común se encuentra enmarcado por las condiciones de alta regulación institucional que ha venido imponiendo el sistema científico mexicano y por otra, de algunas de las problemáticas que enfrentan los sujetos y grupos para realizar la tarea de la investigación científica en su respectivo establecimiento.

Esta aproximación analítica implica un abordaje que parte de las trayectorias académicas de los sujetos, descritas a profundidad a partir de fuentes empíricas y documentales para dar cuenta de los procesos específicos de la constitución y el desarrollo del grupo disciplinario, en el registro de la historia institucional de la BUAP, recuperada a partir de documentos institucionales y de referentes teóricos que tratan estos procesos históricos y políticos de la universidad. Este análisis permite explorar los elementos culturales, normativos y cognitivos que configuran la trayectoria de este grupo disciplinario orientado a la investigación en Ciencias Fisiológicas, además de ver las transformaciones que ha tenido desde sus inicios en ruta hacia su consolidación al convertirse en un instituto de investigación y posgrado dentro del campo de la Fisiología en una universidad pública estatal.

Institucionalización de la Fisiología en la BUAP: el caso del Instituto de Fisiología

La investigación científica como quehacer de las Universidades e Instituciones de Educación Superior y el desarrollo que ésta ha tenido en México, siguen siendo objetos de estudio de gran interés dentro del campo de la educación superior y de los estudios sociales la ciencia en el país, por la relevancia que tienen estos estudios en la planeación de la política científica mexicana.

En correspondencia con la tendencia observada en las últimas décadas, de instituir un sistema de ciencia y tecnología altamente regulado e integrado, se ha visto que las actividades de investigación han llegado a formar parte del quehacer de los académicos de casi todas las instituciones públicas estatales en México (Conacyt, 2007, 2008, 2009; Galaz-Fontes *et al.*, 2009). Destacan, el crecimiento y la consolidación de grupos de investigadores, principalmente en las ciencias naturales y exactas (Galaz-Fontes *et al.*, 2009); el crecimiento de los posgrados, sobre todo en el nivel de doctorado (Kent Serna y Carrasco Altamirano, 2010, 2011; Sánchez Soler, 2011); y el fortalecimiento de las trayectorias formativas de los científicos (Grediaga Kuri y Maldonado Pérez, 2011), por mencionar algunos aspectos. Sin embargo, la influencia de las condiciones propias de las organizaciones para impulsar la investigación científica en sus respectivos establecimientos, sigue siendo un tema relevante dentro del campo de la educación superior, dada la diversidad de establecimientos que operan en México y la alta diferenciación que existe entre áreas disciplinarias o de especialidad, si observamos que no todos los grupos orientados a la investigación científica alcanzan los mismos niveles de crecimiento y consolidación, incluso si pertenecen a una misma institución o si participan en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT).

Por otra parte, diversos estudios dentro del campo de la sociología de la ciencia en México han profundizado sobre el quehacer de los sujetos que llevan a cabo la tarea de la investigación científica, con la mirada puesta en los establecimientos de investigación más reconocidos en México, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y otros más, en los estados, interesados por comprender la forma en que trabajan los científicos, la organización por laboratorios, la conformación de grupos de investigación, los procesos de producción de conocimiento científico, en especial, los relacionados con las ciencias naturales y exactas, tratando de potenciar lo que se hace o se ha venido haciendo dentro de estos campos en esos

establecimientos de investigación. Por lo mismo, los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas y sobre la constitución, desarrollo y consolidación de grupos de científicos han tomado cierto auge en lo que va de esta década, introduciendo nuevas aristas para tratar el problema en torno de la investigación científica y su desarrollo en el país (Durand Villalobos y Rodríguez Jiménez, 2016; Hamui Sutton, 2010a, 2010b, 2016; Montiel Oviedo, 2014; Remedi Allione y Ramírez García, 2016a, 2016b; Vergara López, 2015).

Cuando los fisiólogos empezaron a perfilarse como un grupo disciplinario en la BUAP en la década del setenta, las problemáticas sobre la investigación en México estaban asociadas a las posibilidades de su desarrollo *per se*, ancladas así por la idea de que los logros derivados de las tareas de investigación podrían ser traducidos como mejoras y para el bienestar social. Estas problemáticas en materia de investigación y desarrollo concernían a la posición de América Latina frente a los países desarrollados de Norteamérica y de la región europea, por lo cual eran planteadas más allá de una preocupación que atañía sólo a las universidades del país, debido a que los planteamientos eran dirigidos a la creación e integración del sistema de ciencia y tecnología que vería la forma institucional en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) desde 1970. Consecuentemente, en la década del setenta preocupaba la dependencia regional de las tecnologías importadas de Norteamérica y Europa y la “fuga de cerebros” hacia estos polos de desarrollo científico y tecnológico debido a la incapacidad del sistema de retenerlos, lo que requería con urgencia delinear con precisión las tareas de enseñanza e investigación de la universidad a través de un sistema integrado y regulado de ciencia y tecnología, en el marco superior de un plan de desarrollo nacional. En materia de investigación, había un intento por la independencia regional, que daría el impulso, tan deseado, para el desarrollo de la investigación local con respuesta inmediata a las demandas y a las necesidades propias del contexto local. La apuesta por la investigación pretendía su autonomía como el camino para asegurar su desarrollo y por consiguiente también contenía la posibilidad de alcanzar un desarrollo regional latinoamericano o local apropiado en el país (Pallán Figueroa, 1978).² Esto

² Los contextos y desarrollos referidos a espacios locales y globales inicialmente fueron pensados considerando nociones de la sociología de las asociaciones de Latour, dentro del campo de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología (Latour, 2008; Law y Hassard, 1999). Esta aproximación inicial llevó a identificar diversas interacciones entre los investigadores, con colegas de otras instituciones y con las autoridades universitarias, entre otros, tratando de relocalizar lo global y redistribuyendo lo local, es decir, haciendo visibles todo tipo de interacciones sin delimitar ningún contexto de actuación, con la idea de mostrar asociaciones que ayudaran a entender, articulaciones o cruces entre disciplina e institución. Esto

permite abordar el problema de la investigación científica a través del estudio del desarrollo que ha tenido el campo de investigación, en este caso, de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP y considerando que pueden existir éstas u otras problemáticas que afecten de modos particulares a los sujetos que integran los grupos disciplinarios de investigación en ámbitos locales de producción científica, que no pertenecen a los establecimientos de investigación centrales. En este sentido, la investigación del campo disciplinario tiene que ver con el momento histórico (Morin, 1997) en que los sujetos realizan la actividad de investigación en el seno institucional, donde importan las condiciones que se comparten con la comunidad científica, las coyunturas de la política pública y los proyectos propios en la universidad.³

Entonces, el problema de la investigación se plantea destacando la relevancia de estudiar desarrollos científicos locales con el propósito de profundizar en el análisis de los impulsos, frenos, tensiones y rupturas en torno de la actividad científica que acontecen en lo particular a los grupos disciplinarios de investigación en sus respectivos establecimientos y unidades, como es el caso de estudio de esta investigación. Esto en un sistema nacional de ciencia y tecnología que se caracteriza por tener un elevado nivel de regulación e integración en el que cada vez más grupos de investigación han podido consolidarse y las trayectorias de los científicos se han ido fortaleciendo, pero con altos niveles de diferenciación.

Centralidad de la perspectiva etnosociológica (Bertaux y Guber) en el estudio

Esta perspectiva orienta la investigación de 3 formas: 1) siendo una aproximación metodológica centrada tanto en elementos de la estructura social como en elementos

permitió diferenciar las relaciones que cumplían funciones de mediación, es decir, de asociación con capacidad de transformar, traducir, modificar o resignificar los procesos, de otras que sólo eran relaciones de intermediación. Esto llevó a considerar que los investigadores establecieron diversas relaciones que influyeron de distintas formas en los procesos disciplinarios e institucionales, generándose así distintas visibilidades y preponderancias de estas participaciones en el curso histórico.

³ La dimensión histórica también es relevante para este trabajo, siguiendo autores como: Carli (2012) que explora las experiencias de los estudiantes universitarios de una institución con una interpretación crítica de una época específica; por su parte Dubar (2002) discute las dinámicas históricas de las formas identitarias, en sus dimensiones temporales y espaciales, que están en crisis permanente debido a las formas de dominación social y revela de manera crítica que es en la construcción misma de las formas identitarias donde radica su fragilidad; y Harvey (2008, 2009) investiga los orígenes del cambio cultural contemporáneo y analiza la condición posmoderna a partir de las experiencias cambiantes, no sólo a lo largo del tiempo, sino también analiza el cambio sobre los espacios que caracterizan esta cultura contemporánea, con la premisa de que tanto la percepción identitaria como los sentidos de pertenencia se ven afectados por la percepción misma que tienen los sujetos del espacio institucional y disciplinario que ocupan y del tiempo en el sentido biográfico de su propia trayectoria.

culturales de la experiencia situada de los investigadores; 2) en la recuperación del referente empírico por medio de entrevistas como relatos de vida; y 3) en la manera como la interpretación está anclada en el referente empírico y en dialogo permanente con distintos referentes, principalmente de la perspectiva del análisis institucional, excepto que no pretende hacer generalizaciones, sino interpretar con un modo de pensamiento relacional, históricamente situado en tiempo y espacio. La especificidad histórica es crucial para reconstruir las trayectorias formativas y académicas de los investigadores, seguir sus recorridos y para presentar aspectos fundamentales de la historia del grupo de fisiólogos en Puebla. Pero tal vez sea más importante considerar esta especificidad histórica, en la comprensión de la cultura contemporánea y sus transformaciones, mismas que traspasan el fenómeno o el proceso social, ya sea que se trate de culturas de formación, científicas u organizacionales.

1) Como aproximación metodológica desde lo social y lo cultural

Esta perspectiva construye el objeto social recurriendo al dato de orientación etnográfica, es decir, la interpretación tiene como base la fuente empírica, en lo que respecta a las trayectorias y a la actividad de los investigadores. Este enfoque etnosociológico para analizar trayectorias y prácticas científicas, ayuda a captar aspectos de orden cultural con la finalidad de interpretar y conocer lo social.⁴

La propuesta epistemológica parte de una investigación en el nivel de los sujetos para inferir lógicas sociales en el nivel de grupos, unidades o establecimientos. Este modo de pensamiento estructural lleva a diferenciar entre distintos niveles de análisis sociológico: micro, meso y macro. Sin embargo, pone en juego las lógicas de acción de los sujetos en su mundo social al considerar las experiencias particulares. De este modo, no hay tensión entre lo particular y lo general, pues lo particular proviene de la fuente empírica y la generalización sólo corresponde a este mundo social particular que precisamente es el objeto de estudio. Esto quiere decir que los investigadores están en una situación social, inteligible en términos de relaciones y procesos en espacios sociales que le dan estructura, la cual, ellos también contribuyen a reproducir o a

⁴ La cultura como objeto de estudio de la antropología y la realidad social como objeto de la sociología conforman dos disciplinas con epistemologías distintas, no obstante, la propuesta epistemológica en esta perspectiva aspira al mismo objeto de la sociología, intenta generalizar con el fin de conseguir una interpretación sociológica, pero interpreta a partir del dato etnográfico, propio de los estudios antropológicos, pero no exclusivo de esta disciplina, según esta perspectiva.

transformar.⁵ Esto permite aproximarse a las estructuras, mecanismos y lógicas sociales, en la idea de que estas formas coexisten como mundos sociales que desarrollan culturas propias; de ahí, que la búsqueda de recurrencias a partir del referente empírico sea para dar cuenta de estas formas estructurales. Las formas de “transmisión” entre los sujetos en su mundo social permiten “escapar” al dilema que podría existir entre las formas estructurantes y la plenitud de acción de los sujetos (Dosse, 2007: 242).

El objeto social se contruye enriqueciendo el dato, recurriendo a una interpretación ampliada, con el supuesto de que:

las lógicas que rigen el conjunto de un mundo social o mesocosmos se dan igualmente en cada uno de los microcosmos que lo componen: observando con atención uno solo, o mejor varios de estos microcosmos, y por poco que se logre identificar las lógicas de acción, los mecanismos sociales, los procesos de reproducción y de transformación, se deberían poder captar al menos algunas de las lógicas sociales del mesocosmos mismo (Bertaux, 2005: 18).

Estos planteamientos abren las posibilidades para interpretar, tratando de captar algunas de las formas que estructuran el espacio social. Sin embargo, la interpretación que busca esta investigación, no pretende únicamente observar las estructuras, que son expresiones de los “modos de dominación” (Bourdieu, 2011), sino, reconocer que si bien, existen formas estructurales-estructurantes, también existen modos no-estructurales y formas de la anti-disciplina⁶, que también es posible reconocer, observar, analizar e interpretar en el referente empírico de esta investigación, fuera de toda generalización y por consiguiente, en oposición a los planteamientos de Bertaux sobre esta cuestión.

Como fue señalado, la rigurosidad del enfoque pretende asegurar que no habrá tensiones entre lo particular y lo general, pero en esta investigación se trata de flexibilizar el enfoque introduciendo otras formas de la investigación cualitativa (Merriam, 2011).

Comprender lo social y lo cultural entonces supone pensar a los sujetos en entramados particulares y complejos que influyen en sus lógicas de acción. Sin embargo, también supone reconocer en estas lógicas de acción, lógicas de distinto orden que

⁵ Los conceptos de estrategia y de táctica de De Certeau (2010) son centrales para comprender las prácticas y acciones de los sujetos para sí y para otros, esto permite verlos como actores con capacidades de apropiación, de reproducción y de transformación.

⁶ Estos planteamientos pertenecen a la obra de De Certeau (2010), La invención de lo cotidiano, Artes de Hacer, y son desarrollados ampliamente en el capítulo IV de su obra, en discusión con planteamientos de la obra de Bourdieu y de Foucault. De manera que “los modos no-estructurales y de la anti-disciplina” deben comprenderse a partir de los conceptos de estructura y disciplina desarrolladas por estos autores.

operan en el nivel de la institución, o bien lógicas diferentes como las que operan en la organización industrial o de mercado y que están presentes o tienen significados distintos para los sujetos.

La cultura se manifiesta en las prácticas, en el hacer, como formas de identificación, de reconocer, pero también como formas de luchas y de crisis con momentos de incertidumbre donde las “formas identitarias” son puestas a prueba (Dubar, 2002); donde hay significados que dotan de sentido las acciones de los sujetos o que las sumen en el sinsentido; donde se establecen relaciones o se dan aislamientos; y en la forma como se reproducen y mantienen o transforman su mundo, generando una trama compleja de inscripciones disciplinarias, organizacionales e institucionales que pueden estar en tensión. En este sentido, la cultura es una categoría conceptual que se desarrolla con la historia, en este caso, de los fisiólogos de la BUAP, en ésta pesan las historias particulares de los sujetos, de la institución y sus recorridos en el campo científico, en ámbitos locales, nacionales e internacionales.⁷

2) El referente empírico como relatos de vida

La entrevista es el medio que se empleó para recuperar los relatos de vida de los investigadores con la intención de comprender con mayor profundidad sus trayectorias académicas. Esto a fin de indagar sobre sus experiencias formativas, sus experiencias en investigación y sus recorridos institucionales como investigadores; pero también para indagar sobre sus prácticas científicas, es decir, su quehacer como investigadores dentro un campo disciplinario, de las Ciencias Fisiológicas.⁸

En el momento de la entrevista, los investigadores articulan relatos coherentes dotados de significados sobre sus propias trayectorias y sobre sus prácticas cotidianas o rutinarias. Esta es la plataforma para entender las formas como van configurado sus trayectorias académicas como investigadores y las maneras como realizan sus actividades de investigación en su campo disciplinario, su historia y su devenir (Montiel Oviedo, 2014; Remedi Allione, 2002, 2006; Remedi Allione y Blanco, 2016).

⁷ “La cultura se refiere tanto a la invención como a la preservación, a la discontinuidad como a la continuidad, a la novedad como a la tradición, a la rutina como a la ruptura de modelos, al seguimiento de las normas como a su superación, a lo único como a lo corriente, al cambio como a la monotonía de la reproducción, a lo inesperado como a lo predecible” (Bauman, 2002: 22).

⁸ Además, las entrevistas permiten comprender aspectos de las formas organizacionales y de la vida académica en la institución. Ver anexo Guion de entrevista.

Estos relatos constituyen la parte más importante del referente empírico, pues contienen las lógicas de acción que dan cuenta de los momentos decisivos en el curso de las trayectorias de los investigadores. Algunas de estas lógicas de acción se refieren a las vicisitudes que sortearon y cómo lo hicieron; las decisiones que tomaron y por qué lo hicieron; o las coyunturas que privilegiaron un recorrido y no otro. En la narración de un relato es posible encontrar tres momentos decisivos en el curso de las trayectorias de los sujetos, los momentos en que “no sabían”, “no podían” o “no querían seguir” una trayectoria particular (Bertaux, 2005: 69). Aquí, la capacidad de los sujetos de decidir o elegir un recorrido u otro, no exige reconocer ninguna lógica social o cultural, sino que éstas se encuentran en las prácticas situadas de los investigadores (Bertaux, 2005). En otras palabras, Bertaux sugiere repensar “los relatos de vida como relatos de prácticas” (Dosse, 2007: 241). De manera que esta perspectiva “lleva a orientar los relatos de vida a la forma de *relatos de prácticas en situación*, en los que prevalece la idea de que a través de los usos se pueden comenzar a comprender los *contextos sociales* en cuyo seno han nacido y a los que contribuyen a reproducir o transformar” (Bertaux, 2005: 11). En los relatos sobre las prácticas encontramos la oportunidad de comprender las lógicas de acción situadas y estructurantes; de forma ampliada, planteamos que también es posible encontrar lógicas de acción que no son identitarias estructuralmente.

La narración de una trayectoria es distinta de la narración de una práctica. La narración de una trayectoria revela el tiempo pasado y trae al presente una historia personal que está dotada de sentido, de significados, para el sujeto que narra. En otras palabras, el sujeto se esfuerza por articular con la mayor coherencia y llenar de sentido su propia historia frente al que escucha, más que todo si habla de sus luchas o incluso de sus crisis. Durante la entrevista, los investigadores articulan una narración sobre sus recorridos de vida donde salen a la luz momentos importantes que forman parte de su historia de vida. Los investigadores comparten una parte de su historia, reflexionan y expresan un sentido para los caminos que han recorrido, reconocen un antes y un después, que los incita a pensar su historia y su porvenir, dándole un significado presente a su trayectoria. Sin duda, estas voces constituyen la fuente empírica más importante de esta investigación. Por otra parte, la narración de una práctica revela las formas del hacer, que adquieren su significado en función de las experiencias personales o por las lógicas de acción que dominan la praxis. Porque son prácticas situadas, “la prioridad recae en el estudio de las relaciones y los procesos sociales estructurales” (Bertaux, 2005: 11). Para estructurar el objeto social, inicialmente lo particular de las

prácticas y de los recorridos se trasfiere hacia lo general, pero esta investigación también procura sostener explicaciones fuera del marco interpretativo estructuralista con el fin de encontrar un mayor significado en el referente empírico.

3) El referente empírico en interlocución teórica permanente

Esta tesis está inspirada por la etnografía, en el modo en que no pretende reproducirse según paradigmas establecidos, sino establecer un diálogo permanente entre la teoría y el referente empírico a través de una narrativa interpretativa de las trayectorias centrada principalmente en los relatos de los investigadores. Por otra parte, debido a que el objeto sociohistórico es una construcción permanente y es posible conocerlo integrando analíticamente un modo de pensamiento relacional, sucede que el investigador es un sujeto reflexivo y es el principal instrumento de investigación (Guber, 2011).

Un referente fundamental del que parte esta tesis, se encuentra en los estudios sobre grupos de científicos exitosos realizados por Didou Aupetit y Remedi Allione (2008), por la manera como nos interpela a tratar una problemática semejante en torno a la configuración de grupos de científicos; siendo que su principal interés es comprender la forma como estos grupos exitosos construyen sus trayectorias y participan en la construcción del conocimiento científico, a través del seguimiento de sus formas de trabajo y de su participación en redes de investigación. Los autores exploran los momentos decisivos que enfrentan grupos de científicos mexicanos en cuatro establecimientos de prestigio, es decir que son establecimientos que ocupan posiciones importantes en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT) al ser reconocidos por sus pares; y dan cuenta de las estrategias que eligen para posicionarse como grupos de científicos de alto nivel.⁹

En esta investigación, las capacidades estratégicas de los grupos de científicos en México y la consecución del éxito que podría atribuirse a cada grupo científico por sus aportes al desarrollo de sus respectivos campos de investigación, no son objeto de diferenciación, ya que el problema de estudio, trata de atenderse dentro de esa pluralidad de instituciones e inscripciones que las atraviesan, siendo que se trata de

⁹ La noción de estrategia está fuertemente ligada a grupos disciplinarios o de investigación, que pueden considerarse exitosos, sin embargo, aquí la cuestión es descubrir los distintos momentos en que los sujetos se convirtieron en actores con capacidades tácticas y estratégicas, y dejan huellas rastreables en sus trayectorias académicas y formativas, configurando así una historia personal y una historia de grupo, sin que la noción de estrategia quede ligada sólo a grupos exitosos o a tipos ideales de trayectorias.

investigadores en una universidad pública estatal interactuando entre grupos, internos y externos. En este sentido, debe notarse que esta tesis no trabaja con las representaciones de prestigio, ni de éxito para categorizar al grupo de fisiólogos de la BUAP, pero tampoco considera que la condición periférica de la BUAP, como universidad pública estatal en provincia, sea un factor desfavorable a tomar en cuenta para estudiar la constitución y el desarrollo del campo de investigación científica de los fisiólogos en Puebla, como sí ha ocurrido en otros procesos periféricos de institucionalización de la ciencia en México, con estructuras de organización institucional semejantes a la BUAP, en tanto universidades estatales, en los cuales, se ha comprobado o visto que los grupos de científicos o los grupos de investigación han tenido que sortear condiciones institucionales adversas precisamente por su condición periférica o simplemente no han podido alcanzar los mismos niveles de desarrollo que han logrado sus pares más destacados del ámbito nacional (Durand Villalobos, 2011; Durand Villalobos y Rodríguez Jiménez, 2016; Remedi Allione y Ramírez García, 2016a).

Por otra parte, los estudios sobre la organización científica realizados por Hamui Sutton (2010a, 2010b, 2016) nos sugieren la comprensión de la trayectoria de un grupo de investigación a partir de sus etapas de desarrollo y la comprensión del modelo de organización científica por jerarquías siguiendo el enfoque mertoniano-estructural de los estudios sociales de la ciencia. Estos estudios analizan la construcción de identidad, *ethos*, como símbolo ideal de la ciencia y del ser científico, en distintas etapas de la trayectoria de grupos de investigación; y la estructura de la organización en la trayectoria de un grupo a través del papel del líder y de los roles que asumen los integrantes dentro del grupo desde su conformación como grupo hasta su consolidación y disolución. Hay que notar que estos estudios están centrados en la tarea de investigación de los grupos, pero, los temas de la disciplina y de la organización institucional, que están asociados a la trayectoria del grupo de fisiólogos y a los modelos de organización institucionales, vuelven más complejo el abordaje obligando a buscar interpretaciones un poco más apartadas de la mirada estructural y normativa de la ciencia que aportan estos estudios centrados en la tarea de investigación de los grupos.

Los estudios de Durand Villalobos y Rodríguez Jiménez sobre grupos de investigación consolidados y de Montiel Oviedo sobre trayectorias académicas de prestigio, también son referentes para esta investigación, no obstante, en un esfuerzo por construir conocimiento, cabe señalar algunas distancias que hay entre estos estudios y esta investigación. Los primeros investigan el proceso o la experiencia de grupos de

investigación consolidados que se han destacado principalmente por las contribuciones que hacen a sus respectivos campos disciplinarios, incluso en espacios institucionales con recursos limitados, pero bajo la dirección de líderes que han sido pioneros en su campo disciplinario (Durand Villalobos, 2011; Durand Villalobos y Rodríguez Jiménez, 2016). Estos estudios destacan la relevancia del liderazgo en la constitución de un campo disciplinario, no obstante, esta tesis pone énfasis en la articulación de diversas trayectorias, considerando únicamente distintas visibilidades e influencias de los sujetos dentro de su espacio social, factores que son cambiantes en el tiempo, sin admitir nociones procedentes de la organización industrial como explicación del fenómeno o proceso social.¹⁰ En cuanto al análisis de la producción científica en esta tesis, domina la pregunta por las relaciones que los investigadores establecen para dar soporte a sus respectivas líneas de investigación y por medio de las cuales sostienen su área de especialidad, entre otros factores. Por su parte, Montiel Oviedo (2014, 2016) reconstruye las trayectorias académicas de tres casos de científicas exitosas de la UNAM, identificando en estos casos, tres configuraciones en sus trayectorias: continuidad en formación científica, la apertura y construcción de un campo, y una participación consolidada. En su interpretación, las trayectorias simbolizan modelos ideales de ser científico, mientras que esta tesis aborda la trayectoria como una configuración de tiempo y espacio, susceptible de ser más o menos articulada, más o menos compacta, pero no ligada a tipos exitosos que representan los modelos ideales. Esta ruptura con el paradigma mertoniano del ser científico permite una mejor forma para aproximarse al referente empírico de esta investigación, en tanto que permite valorar, no sólo las condiciones ideales del modelo científico, muy evidentes en las trayectorias exitosas, sino que también permite observar las condiciones que se alejan e inclusive se contraponen a este modelo.

Por último, en la corriente bourdesiana, las trayectorias de los académicos reflejan un capital cultural, económico y simbólico que es acumulado y a la vez diferenciado de otros según las condiciones culturales y económicas en que fue el capital incorporado, objetivado e institucionalizado (García Salord, 2001; Montiel Oviedo, 2014). Es posible sostener que los portadores de cierto capital acceden y ocupan

¹⁰ El énfasis está puesto en analizar los grados de influencia diferenciados, de los sujetos dentro de su espacio social, que pueden abarcar diversos campos de actividad, científica, disciplinaria, institucional (Merton, 2002). Debido a que la influencia se realiza como una acción recíproca entre influir y ser influido (Simmel, 2015), un problema con la noción de liderazgo es el riesgo de reducir el elemento de reciprocidad a una relación de causa y efecto por la centralidad que esta noción tiende a depositar en la acción influyente.

posiciones de mayor prestigio y reconocimiento que no pueden alcanzar otros sujetos, aunque formen parte del mismo sistema, de ahí el doble principio de homogenización y diferenciación presentes en un campo (Bertaux, 2005; Bourdieu y Passeron, 2008). Por lo mismo, en un sistema tan regulado como el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología mexicano, que a la vez provoca homogenización y diferenciación en los perfiles académicos de los investigadores adscritos al sistema (García Salord, 2001); la tendencia obliga a mirar las trayectorias en función de la posición que ocupan los investigadores en un campo disciplinario y como portadores de los capitales acumulados altamente diferenciados por la estructura de capital. Por lo cual, resulta más fácil el seguimiento de las trayectorias de los académicos y su diferenciación debido al alto nivel de contraste entre ellas, pero dificulta la comprensión de un conjunto articulado desde el punto de vista institucional. Por eso, gran parte del desafío analítico consiste en manejar la continuidad propia de cada trayectoria logrando reconocer entre estas, sus diferencias, especificidades o singularidades, pero también encontrando ciertas convergencias que permitan analizar vida y procesos institucionales.¹¹

Esta mirada estructural ofrece un punto de partida importante, pero también provoca asumir la diferenciación de las trayectorias como obvia y recuperar la riqueza de la particularidad integrando el modo de pensamiento relacional en la construcción del objeto social. Si bien, la perspectiva estructuralista bourdesiana propone integrar el modo de pensamiento relacional con la dimensión histórica para construir el espacio social (Bourdieu, 2011), considera *a priori* la estructura de capital y su evolución histórica cuando señala que el espacio social puede construirse a partir del volumen de un capital heredado y adquirido, susceptible de transformarse a otras formas de capital en distintos campos, desde una estructura de capital que define las propiedades del capital objetivado e incorporado en forma de *habitus*, el cual constituye un principio de producción de prácticas distintivas (Bourdieu, 2012). Tanto la noción de estructura como la comprensión de la evolución histórica vista como trayectoria en Bourdieu, condicionan la interpretación a los modos de dominación-regulación. Aunque propone una dimensión histórica para construir el espacio social su enfoque es evolutivo sin que el orden cultural establecido tenga mayor relevancia por su especificidad histórica (LiPuma, 1993), ya que su propósito es revelar las constantes transhistóricas y conjuntos de relaciones entre

¹¹ El concepto de trayectoria está ligado a una continuidad obligatoria por el significado mismo del término. Es decir, una trayectoria es continua por definición en tiempo y espacios determinados, excepto que abruptamente sea interrumpida por cuestiones ajenas al análisis que compete a esta investigación.

estructuras que permanecen dentro de un período histórico específico (Bourdieu y Wacquant, 2005). Además, el desarrollo sostenido y progresivo en la idea evolutiva de crecimiento y expansión tiende a desvanecer los momentos de crisis, ya sea institucionales o personales o profesionales de los sujetos como científicos o investigadores, lo cual parece distante de la realidad interpretada a partir del referente empírico de esta investigación. En este sentido, la crisis se manifiesta como una crisis de identidad vinculada al proceso de modernización visto como proceso de racionalización y de destrucción creativa, el cual pone en vilo la construcción misma de identidad (Dubar, 2002). Si comprendemos la incertidumbre que atraviesa los procesos sociales modernos, resulta que la idea evolutiva desdibuja la realidad porque deja fuera del análisis cualquier posibilidad de lucha o confrontación de los sujetos; luchas y conflictos que emergen constantemente en los relatos de los investigadores. Es por eso que la trayectoria por sí misma, sea de los investigadores o del grupo disciplinario en la institución, desdibuja la realidad, en cuanto no revele las formas de la crisis y de las luchas, más allá de sus propias convergencias.

La interpretación que subyace en el esquema de investigación

El esquema de investigación constituye una primera forma de interpretación que subyace en la manera como fueron construidos los ejes analíticos a partir de dimensiones y categorías del análisis institucional centrados en el nivel de los sujetos y los grupos institucionales (Kaës, René, 1989; Lourau, 2007; Remedi Allione, 2006), aunque en esta construcción también se pusieron en juego autores con otras perspectivas (Ver Cuadro 1).

Las preguntas de investigación se abordan desde tres ejes analíticos: la trayectoria académica de los investigadores del instituto, el proceso de consolidación como grupo de fisiólogos y la influencia de las culturas organizacionales, de formación y adscripción de los sujetos. Estos ejes analíticos constituyeron los puntos de partida para conducir el trabajo de campo, recuperar el referente empírico y guiar el trabajo de análisis e interpretación. Las variables que componen las categorías pueden revisarse en el Cuadro 2.

Esta construcción analítica intenta poner en juego las relaciones que operan entre las variables y los ejes de análisis, por lo cual, desde el punto de vista metodológico, el

enfoque relacional es central para pensar a los sujetos y grupos institucionales (Ver Figura 1).

Cuadro 1. Esquema de investigación

Pregunta de investigación	Eje de análisis y sus dimensiones	Categorías de análisis
¿Cómo se articulan las trayectorias de los investigadores en la ruta de la consolidación del grupo disciplinario?	Trayectoria académica <ul style="list-style-type: none"> – Organizacional – Cognitiva – Comunitaria – Identitaria 	Perfil académico del investigador Producción académica Actividad científica (Laboratorios) Vínculos de grupo Formas identitarias y representaciones simbólicas
¿Cuál es el papel de los investigadores en este proceso?	Proceso de consolidación <ul style="list-style-type: none"> – Gestión organizacional – Inversión institucional – Producción disciplinaria – Articulación institucional – Formas de vinculación 	Grupos de investigación Redes de investigación Vinculación intersectorial
¿Cómo influyen las culturas organizacionales de formación y adscripción en la consolidación de este grupo disciplinario en la BUAP?	Cultura Organizacional <ul style="list-style-type: none"> – Normativa – Cognitiva – Regulatoria Cultura científica <ul style="list-style-type: none"> – Histórica 	Grupo disciplinario- Campo de Fisiología en la BUAP <ul style="list-style-type: none"> – Origen y establecimiento – Pertenencia e identificación – Formas simbólicas – Relaciones sociales Campo organizacional-institucional <ul style="list-style-type: none"> – Estructura organizacional – Regulaciones del SNCyT

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2. Variables por categoría de análisis

Categorías de análisis	Variables
Perfil académico del investigador	<p>Información general: Género, Año de incorporación al Instituto de Fisiología, Laboratorio de adscripción, Líneas de investigación, Adscripción a la universidad.</p> <p>Adscripción al Sistema Nacional de Investigadores (SNI): Nivel, Año de incorporación</p> <p>Actividades de docencia e investigación: Cursos de posgrado, Tesis asesoradas y períodos</p> <p>Premios y distinciones¹²: en períodos formativos y como investigadores (en el ámbito nacional o internacional) en concursos o por la trayectoria en investigación, arbitrajes.</p> <p>Estudios realizados: Grados académicos, Lugares de estudio, Períodos de formación</p> <p>Formas identitarias y representaciones simbólicas: pertenencia a grupo o cultura heredada (lenguaje, creencias, tradiciones), entre pares o proyecto común (subjetividad y reflexividad), en la interacción con el sistema instituido (roles); identidad narrativa (<i>ethos</i>) (Dubar, 2002)</p>
Producción académica Actividad científica (Laboratorios)	<p>Publicaciones en revistas, libros o capítulos</p> <p>Participación en congresos</p> <p>Citas a artículos, períodos de máxima productividad</p> <p>Patentes registradas, desarrollos tecnológicos.</p> <p>Colaboraciones entre investigadores: Coautoría, Contribuciones de autores¹³, Líneas de investigación.</p>
Vínculos de grupo e intermediarios¹⁴	<p>Configuraciones vinculares: identificaciones, vínculos de pertenencia, pactos y alianzas</p> <p>Representaciones y vínculos de pensamiento (identidad grupal)</p> <p>Mitos y discurso de grupo (procesos asociativos)</p> <p>Procesos de transformación, puentes de articulación, estructuras de organización (Fernández, 1989)¹⁵</p>
Grupos de investigación	<p>Colaboraciones entre laboratorios (local, regional, nacional, internacional)</p> <p>Laboratorios y desarrollo de líneas de investigación, procesos de conformación y consolidación: año de creación, proyectos, tipo de participación.</p>

¹² Descrito en el CVU como reconocimientos obtenidos por labores profesionales destacadas de los investigadores, es decir, derivados de la investigación o por otras actividades profesionales.

¹³ En algunas publicaciones se describe el tipo de contribución de cada autor, para diferenciar entre el autor que concibió la idea original, diseñó los experimentos, los realizó, analizó los datos, contribuyó con material, reactivos y/o herramientas y escribió el texto (Cusack *et al.*, 2007).

¹⁴ Categorías de la Teoría psicoanalítica del grupo desarrollada por Kaës, René (2000) que permiten una aproximación al grupo como formación intersubjetiva de sujetos y a los procesos de transmisión grupales.

¹⁵ Fernández (1989: 49) sostiene que es necesario efectuar una operación conceptual a partir de la categoría de intermediario en Kaës que permita sostener la tensión entre las cualidades de singularidad y colectividad, presentes en los estudios de grupo, que haga posible pensar la dimensión subjetiva que se entrecruza entre deseo e historia. En consecuencia, propone “pensar lo grupal como un *campo de problemáticas* atravesado por múltiples inscripciones: deseantes, históricas, institucionales, políticas, económicas, etc.”

Categorías de análisis	Variables
Redes de investigación	Asociación a redes disciplinarias o transdisciplinarias ¹⁶ : tipo de participación, interacción, proyectos conjuntos, asesorías, colaboraciones, productos de investigación, períodos de participación, mecanismos de vinculación ¹⁷
Vinculación intersectorial	Actividades o proyectos de vinculación intersectorial, primeros proyectos, pautas de interacción academia-empresa (Gutiérrez Serrano, 2003)
Grupo disciplinario-Campo de Fisiología en la BUAP	Surgimiento de laboratorios, primeros investigadores (Prego, 1998)
– Origen y establecimiento disciplinario	Actividad científica en los laboratorios, formas de organización dentro de cada laboratorio, prácticas y rupturas, creencias, valores y significados, cambios identitarios.
– Pertenencia e identificación	Laboratorios y desarrollo de líneas o áreas de investigación
– Formas simbólicas	Formas de relación, estrategias de vinculación y lógicas de acción en el campo científico nacional e internacional ¹⁸
– Relaciones sociales	
Campo organizacional-institucional	Variables organizacionales: Estructura de la organización, niveles de autoridad y jerarquía, tipo de organización, políticas de promoción y/o reconocimiento de los investigadores
– Estructura organizacional	Políticas de asignación de recursos, tipos de proyectos y responsables, cuerpos académicos, grupos o redes de investigación: fuentes de financiamiento, públicas PROMEP-SEP, Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado, VIEP-BUAP y privadas, convenios ¹⁹
– Regulaciones del SNCyT	Marcos institucionales del SNCyT: SNI, Conacyt

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 1 muestra las relaciones propuestas entre los ejes analíticos: trayectoria académica, proceso de consolidación y cultura científica; las categorías y variables de análisis en un complejo entramado de múltiples inscripciones que pueden rastrearse en

¹⁶ Este término es empleado por Mollis (2006: 89) para referirse a la producción científica en grupos temporales (redes) formados para resolver problemas más complejos que no pueden ser atendidos en grupos disciplinarios cerrados.

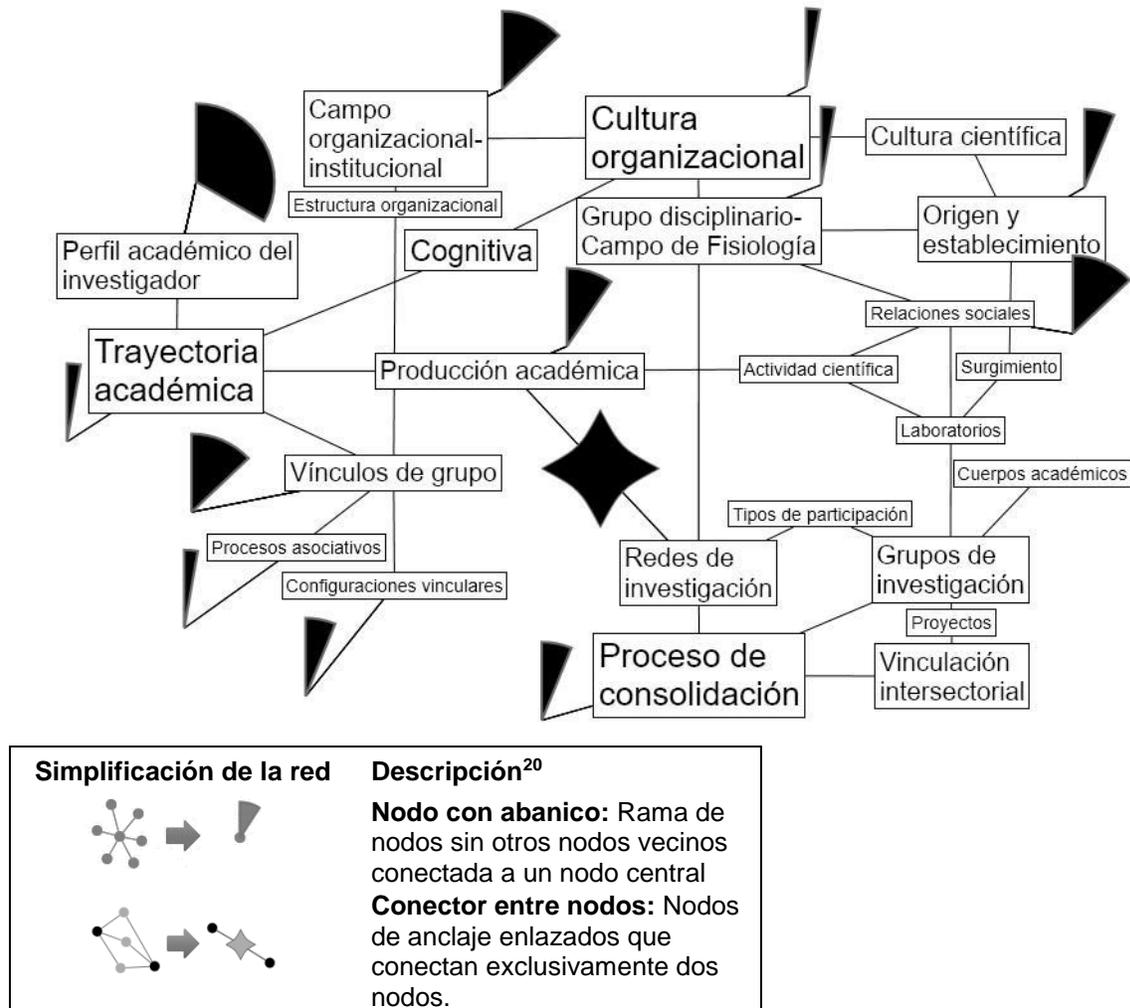
¹⁷ Un panorama general de las redes científicas en la UNAM y en el IFC por medio de un estudio de las publicaciones científicas se muestra en Gil Mendieta y Ruiz León (2009).

¹⁸ Particularmente en relación con investigadores del Instituto de Fisiología Celular (IFC), del Instituto de Investigaciones Bioquímicas (IIB) de la UNAM o del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias (DFByN) del Cinvestav que son establecimientos de formación de algunos de los investigadores.

¹⁹ El campo organizacional en el cual operan las universidades públicas como la BUAP está muy estructurado. Esto supone una mayor interacción entre organizaciones por medio de convenios, acuerdos, proyectos en común, mayor flujo de información entre organizaciones, entre otras características (DiMaggio y Powell, 1999: 106).

espacios y tiempos institucionales específicos, con la idea de comprender cómo se configura el grupo institucional de fisiólogos, su historia y su devenir.

Figura 1. Ejes de análisis



Fuente: Elaboración propia con *NodeXL*²¹

La trayectoria académica es un punto de partida en la construcción analítica y por lo mismo, la reconstrucción de las trayectorias de los investigadores es central para analizar la institucionalización del campo de Fisiología en la BUAP, la configuración del grupo disciplinario y su tránsito hacia la consolidación vía la expansión y diversificación del campo disciplinario. De acuerdo con la perspectiva de la sociología institucional, una carrera académica puede reconstruirse siguiendo tres pistas o carreras en paralelo que

²⁰ Para profundizar sobre simplificación de redes (Dunne y Shneiderman, 2012, 2013)

²¹ Herramienta de computación de libre acceso para crear gráficos de red (<http://nodexl.codeplex.com/>)

están interrelacionadas para los académicos: una de tipo organizacional, es decir, del académico en la organización; otra cognitiva, en relación con sus aportes al campo de estudio; y otra comunitaria, en las relaciones que establece con su comunidad científica; estas pistas en conjunto componen una trayectoria académica (Laudel y Gläser, 2008) y sirven para pensar la trayectoria del grupo disciplinario. A partir de esto, una trayectoria académica puede reconstruirse a partir del perfil de los investigadores, su producción académica y su actividad científica, en este caso, asociada principalmente al trabajo que hacen los investigadores en sus laboratorios, dando importancia a las condiciones históricas y a un tejido de relaciones socioculturales entre los sujetos institucionales. En los cruces de las trayectorias es que se va tejiendo o articulando un entramado institucional, donde se empieza a ver el proceso de constitución del grupo disciplinario en la BUAP, con historias particulares de los sujetos, pero también con historias de los sujetos en relación con el grupo y la forma que van delineando su propia historia en la institución. Esto significa que el sujeto institucional es colectivo y que el grupo produce una historicidad, reuniendo a los sujetos por constantes de tiempo y de espacio, al mismo tiempo que los articula con el supuesto básico de que su mutua representación es parte de una experiencia institucional que produce un orden simbólico determinado, que los dispone, los organiza, para realizar la tarea de la investigación científica en su respectivo campo disciplinario (González, F. M., 1991; Montecchi, 2002, 2009).

Debido a que la trayectoria corresponde a un sujeto, pero puede ser observada por otro, el análisis aborda las trayectorias con ambas miradas. Para quien observa, una trayectoria puede recuperarse por las huellas dejadas en los recorridos de vida de los investigadores y por la posibilidad real de rastrearlas. De este modo, la trayectoria remite a la lectura del tiempo pasado en la vida del investigador y por lo tanto su carácter es irreversible. Pero, como el investigador ha tenido la posibilidad de direccionar su propia trayectoria por diversos caminos, su trayectoria refleja movimiento y dinamismo a nivel particular, aunque dentro de importantes constreñimientos o marcos del campo científico, de la institución o del sistema de ciencia y tecnología. La cuestión aquí consiste en recuperar las huellas y tratar de comprender los caminos que configuraron esa trayectoria particular. A partir de esto puede afirmarse que todas las trayectorias son continuas, pero susceptibles de ser más o menos articuladas, fuertemente acopladas o débilmente acopladas, más densas o menos densas en el aspecto académico o bien institucional. Si bien, en los recorridos de vida, hay indeterminaciones, crisis, luchas y conflictos, la trayectoria refleja el *contínium* de esos recorridos, aunque hayan sido

períodos de estabilidad o de inestabilidad en la vida de los investigadores. Debido a esta forma de concebir la trayectoria, es posible reconocer diversas “densidades temporales” en las trayectorias que revelan la multiplicidad de significados atribuibles a distintos tiempos, en los que emerge la idea de la “no-linealidad del tiempo” o lo que percibimos como el tiempo “fragmentado” (Dosse, 2007: 359). Podemos decir que el *contínuum* de la trayectoria es la forma articulada de un conjunto heterogéneo.

Una última consideración a señalar es que, en su carácter continuo, la trayectoria es una construcción personal y social que genera distintas formas de identificarse (Dubar, 2002). La trayectoria como “identidad personal, reflexiva, narrativa y ética” es una forma socialmente reconocida de identificarse mutuamente en un mundo social y “los relatos de vida no son solamente material para el investigador, sino que también son producciones de sujetos que se construyen diciéndose” (Dubar, 2002: 113, 257). De modo complementario, como identidades o como huellas, las trayectorias tienen movimiento, son entramados de vidas y son caminos recorridos.

Los perfiles de los investigadores fueron reconstruidos a partir de la información de los *Curriculum Vitae* Único (CVU) registrados por los investigadores en la base de datos del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT) del Conacyt, recuperados en agosto de 2013. El *curriculum vitae* (CV) de los investigadores contiene al menos buena parte de la información necesaria para reconstruir una línea de vida que sirva de base para entender los recorridos de una trayectoria (García Salord, Tassinari Azcuaga y Vergara López, 2005) y es punto de partida para reconstruirlas (Montiel Oviedo, 2014). Este medio de presentación de los académicos muestra lo que el investigador quiere “revelar” de su trayectoria, como una parte de lo que es “real”, de lo que está “oculto” y de lo que puede estar sujeto a la “interpretación” (García Salord, 2010). El CVU permite conocer el perfil de los investigadores de forma ordenada y categorizada, pero debe advertirse que su linealidad aparente puede ser conflictiva de dos formas: porque oculta el movimiento y el dinamismo de los recorridos de vida que convergen fácilmente en la forma de trayectoria; y porque dificulta la comprensión de la trayectoria como una composición de múltiples recorridos, constriñendo fácilmente la idea de trayectoria a un recorrido lineal. Por ese motivo, se busca el cuidado de relacionar estos perfiles con los relatos de los investigadores recuperados por medio de las entrevistas. Aunque se trata de datos cuantitativos, estos fueron reunidos y entrelazados con los relatos de los investigadores y en esa medida es que fueron analizados. De este modo, los datos adquieren cualidad

y significación al estar vinculados a determinados acontecimientos o pasajes en la carrera académica de los investigadores y al ser ubicados por su especificidad histórica en sus respectivas trayectorias académicas o formativas.

De manera semejante, se analizaron los datos de las publicaciones más relevantes de los investigadores, factores de impacto sobre las citas y se construyeron redes de coautoría con base en los artículos de investigación más citados de cada investigador, según la base de datos ISI *Web of Knowledge* de Thompson Reuters, recuperados en agosto de 2013.²² A diferencia de las redes de coautoría, las redes de investigación, casi siempre se conforman por la vía institucional mediante la firma de convenios entre establecimientos de investigación con la finalidad de llevar a cabo actividades de investigación conjuntas sin importar las fronteras disciplinarias de los grupos de investigación que integren la red, aunque también existen redes de investigación que pueden integrarse sin formalizar acuerdos institucionales previos. Aparte, los proyectos de cooperación integran a investigadores de distintas adscripciones institucionales, con sus respectivos grupos de laboratorio o como parte de otros grupos de investigación donde participen. Mientras que los grupos de laboratorio pueden estar integrados por uno o más investigadores titulares y su equipo de trabajo que puede incluir personal técnico fijo, además de estudiantes de licenciatura y de posgrados que transitan por los laboratorios durante etapas de su formación.

Por otro lado, los grupos disciplinarios que hacen investigación científica agrupan a investigadores establecidos por departamentos o unidades académicas en cada establecimiento. También es común referirse a grupos de investigación, mientras se realizan las actividades de investigación conjuntas entre laboratorios o a los grupos de investigación que participan en redes de investigación formalmente instituidas. En este estudio, los investigadores del Instituto de Fisiología sólo conforman un grupo de investigación considerando estrictamente una dimensión institucional, cuya base se encuentra en los rasgos estructurales que definen a un grupo de investigación, como la adscripción, filiación, pertenencia e identificación de sus miembros, como investigadores de un mismo campo disciplinario, con perfiles semejantes en los niveles de cualificación

²² Scopus de Elsevier es otra base de datos potente y similar a la de Thomson Reuters, con validez académica para realizar estudios bibliométricos y efectuar análisis de producción científica. Sin embargo, debe considerarse que el seguimiento de la producción científica de los investigadores que se realiza en esta tesis no tiene el propósito de determinar con exactitud las métricas que podrían extraerse de ambas fuentes para complementarlas o contrastarlas, por lo cual se eligió una sola fuente con el fin de estandarizar el referente empírico recuperado haciendo el corte de las métricas hasta el 2013 y reconociendo que estos valores pueden variar dependiendo de las fuentes mencionadas y de los períodos que se analicen, pero constituyen buenas aproximaciones para el propósito de esta investigación.

para desempeñar su tarea, por las características del grupo, en lo que respecta a la posibilidad de determinar el número de sus integrantes, el tipo de unidad académica que integran, entre otros rasgos (Altopiedi, Hernández-de la-Torre y López-Yáñez, 2015; Merton, 2002). Estos rasgos estructurales los distinguen internamente de otros grupos disciplinarios que cultivan otros campos de investigación dentro de la institución, con el mismo tipo de organización por disciplinas, compartiendo las mismas normas y reglas institucionales, formas conjuntas de trabajo y de producción científica reguladas institucionalmente, y apegados a los mismos esquemas de financiamiento y de evaluación; y externamente, los distinguen de otros grupos que hacen investigación en el mismo campo disciplinario en otros establecimientos. En el seno de estas relaciones se genera una estructura sistémica, donde se juegan prestigios institucionales, diferenciando a los grupos, aunque éstos se conciban como realizadores de tareas semejantes, con relación a la docencia e investigación que realizan estos grupos en determinado campo científico. En este sentido, al seguir la trayectoria del grupo de fisiólogos en la BUAP, es más adecuado referirse a ellos como un grupo disciplinario que como un grupo de investigación, ya que esta última categoría es admisible cuando los miembros del grupo sostienen procesos internos de colaboración, de socialización de nuevos miembros, pudiendo vincular su producción con otros grupos, de modo que van construyendo una trayectoria común de producción conjunta, que los constituye como grupo de investigación, incluso si no comparten insumos o recursos. (Altopiedi, Hernández-de la-Torre y López-Yáñez, 2015; López-Yáñez y Altopiedi, 2015)

Con respecto a la producción académica, esta categoría tiene una enorme centralidad en lo que respecta al análisis, porque permite revisar la forma como se fueron generando las líneas y las áreas de investigación del campo de Fisiología en la BUAP en el tejido de las trayectorias; las distintas participaciones y grados de vinculación que fueron teniendo los investigadores en grupos o redes de investigación en torno a la disciplina o a la profesión en ámbitos locales, nacionales e internacionales; la visibilidad que tiene la producción científica de cada investigador y del conjunto, asociada a prestigios variados que se han constituido en el curso de sus respectivas carreras en el campo institucional y en el campo científico (Bourdieu y Jordá, 2003); y permite aproximarse a las formas de organización en los laboratorios sobre todo dirigidas a la producción de conocimiento científico y lo que se juega en el orden simbólico, no sólo en referencia al lugar de producción, sino al establecimiento de pautas y modelos de interacción y de comportamiento de los investigadores a través de las redes, entretejidos

con significados e historias que van cambiando las mismas relaciones (Grossetti, 2009; Lozares, 1996; White, 2009).

Si bien, algunas de estas variables ya han sido empleadas para el análisis de trayectorias académicas y de grupos consolidados de científicos en diversos estudios, este trabajo sitúa las experiencias de los científicos en determinados momentos que corresponden a sus trayectorias académicas en el tejido de inscripciones, organizacionales, disciplinarias, institucionales y sociopolíticas, que marcan una producción simbólica e imaginaria del grupo disciplinario, los fisiólogos de Puebla. Esto quiere decir que el investigador es pensado como un sujeto que se forma en el vínculo con sentidos de pertenencia e identificación más allá del establecimiento y de la disciplina, en el juego de pactos y alianzas, en espacios de pensamiento comunes y compartidos que generan representaciones, mitos y discursos de grupo. Y que el grupo es el lugar y el medio de realización del sujeto, tanto del sujeto “en el grupo”, como del sujeto “del grupo” (Kaës, René, 2000). Esta noción del sujeto y del grupo institucional, puede ser explorada, en tanto “*anudamientos-desanudamientos de subjetividades...*(donde) los nudos grupales pueden ser pensados como complejos entramados de múltiples inscripciones” (Fernández, 1989: 130-131). Desde esta perspectiva del análisis institucional, los fisiólogos de la BUAP son algo más que un grupo disciplinario, donde lo grupal se lee a través de los puntos de convergencia, de los vínculos, dentro de una trama compleja de inscripciones donde influye el entorno institucional y dimensiones disciplinarias, políticas y sociales. Debe admitirse que este grupo disciplinario genera muchísimas más producciones simbólicas e imaginarias que las que pueden interpretarse en esta investigación.

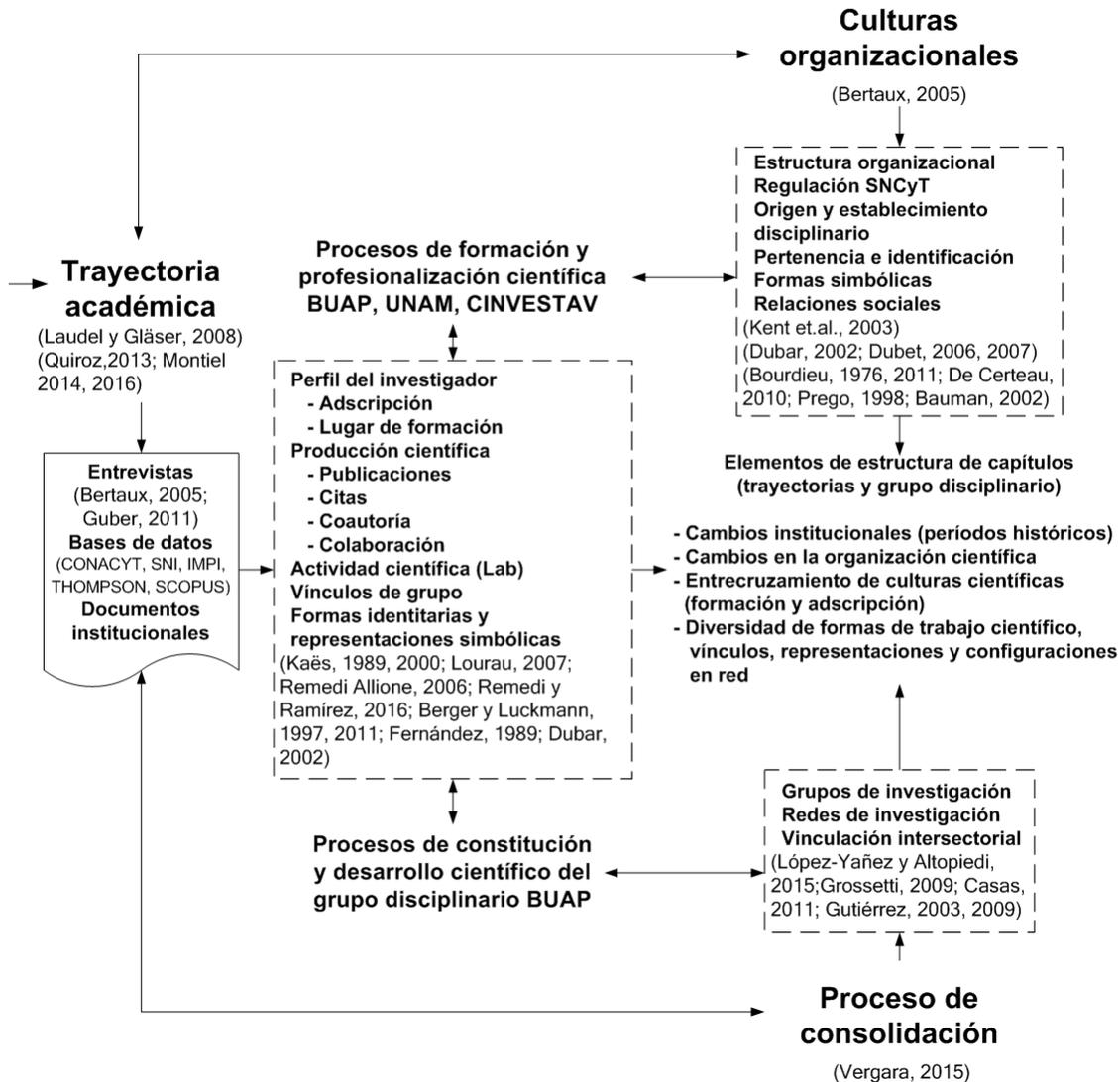
Finalmente, hay que decir que la interpretación de los relatos de vida introduce una mirada exploratoria, que se nutre de sí misma y se reorienta al hilo de los descubrimientos: “sólo cuenta el resultado, que es hacer emerger líneas de fuerza, ejes, los “nudos” del campo” (Bertaux, 1993: 140). Es ahí donde verdaderamente se tiene la posibilidad de entrar en un campo nuevo de descubrimientos.

El contenido de la tesis

La tesis se organiza en 4 capítulos que dan cuenta de dos grandes temas interrelacionados: a) formación y profesionalización científica de los investigadores; y b) constitución y desarrollo del grupo disciplinario (Ver Figura 2).

La Figura 2 muestra la secuencia de análisis del referente empírico con base en los ejes y las categorías de análisis propuestos en el esquema de investigación.²³

Figura 2. Proceso de análisis



Fuente: Elaboración propia

La sistematización del corpus de entrevistas y demás referentes empíricos permitió identificar los primeros hallazgos que ayudaron a pensar la estructura de la tesis: en primer lugar se identificaron períodos institucionales marcados por la crisis institucional

²³ La primera parte del análisis consistió en etiquetar segmentos de cada entrevista por investigador con el fin de identificar qué temas fueron narrados por cada uno. Para esto se empleó la herramienta de análisis cualitativo Atlas.ti. Después de completar este proceso inicial de categorización, se identificaron temáticas afines que permitieron formar familias de segmentos, que fueron englobadas en estos dos grandes temas mencionados.

al final de la década del ochenta; cambios en la organización científica a nivel macro, meso y micro, es decir, en interrelación con el sistema institucional, la universidad y el grupo disciplinario a lo largo del período de estudio; el entrecruzamiento de culturas científicas de formación y adscripción, BUAP, UNAM y Cinvestav que significaron y resignificaron los procesos institucionales desde la década del ochenta hasta inicios del 2000; procesos diversos de producción científica marcados por las transformaciones de la cultura científica, organizacional e institucional; y la existencia de diversas formas de trabajo científico, vínculos y configuraciones en red de los investigadores asociadas principalmente a la producción científica.

Con estos hallazgos, se fue tejiendo una trama argumentativa que permitiera tratar: a) los procesos formativos de los investigadores como forma de consolidar el quehacer científico en la BUAP en distintos períodos institucionales; b) el reconocimiento de los procesos institucionales de la Fisiología en el curso histórico de la BUAP y la importancia de analizar estos procesos a la luz de grandes cambios organizacionales e institucionales que ocurrieron en cuatro décadas de historia universitaria; c) la identificación de investigadores de distintas generaciones que entretejen una historia institucional donde se entrecruzan culturas institucionales, organizacionales y científicas diversas, generándose por ello vínculos institucionales importantes que han contribuido al fortalecimiento del grupo disciplinario de diversas formas en períodos institucionales diferenciados; d) la pluralidad de formas de interacción académica de los investigadores, de producción científica, de constitución de grupos de investigación y redes de investigación, que han ido cambiando en el curso de la historia institucional en función de las propias trayectorias de los investigadores y de los entornos institucionales caracterizados por la alta regulación del sistema científico, en el ámbito nacional y mundial; e) las manifestaciones de diversas formas de trabajo científico, individuales y colectivas, que en parte definen cómo se fueron constituyendo y desarrollando cada una de las áreas o líneas de investigación en el Instituto de Fisiología en distintos períodos institucionales; y f) las diversas formas simbólicas del quehacer científico que se juegan en cada laboratorio, tratando de ver qué cambios han tenido y qué paradigmas representan.

El primer capítulo trata sobre los procesos iniciales de constitución del grupo disciplinario de Fisiología en la BUAP, las condiciones sociopolíticas que permitieron su conformación, así como las crisis que afectaron estos procesos, desde los orígenes de

la Fisiología en la década del setenta hasta que se conformó el primer grupo de fisiólogos a principios de la década del ochenta.

El segundo capítulo trata sobre los procesos de crecimiento y expansión de la planta académica durante la década del noventa, en el marco de grandes reformas institucionales. Esto después de haberse conformado el Instituto de Fisiología e iniciado el programa de doctorado en Ciencias Fisiológicas en 1995.

El tercer capítulo trata sobre los procesos de integración al sistema científico de los fisiólogos del Instituto, analizando su estructura de producción científica y la constitución de redes y de vínculos que configuran sus campos de colaboración.

El capítulo cuatro caracteriza la heterogeneidad de la cultura científica que se estableció en el Instituto de Fisiología, destacando dos casos, el laboratorio de Neurofisiología sensorial dirigido por uno de los investigadores que formó parte del grupo inicial y el laboratorio de Neurofisiología integrativa dirigido por un investigador joven de incorporación más reciente.

Las reflexiones finales y las conclusiones generales se presentan en un apartado final, seguido de las referencias consultadas, las siglas y acrónimos referidos, una lista de los cuadros, tablas y figuras de la tesis y un apartado con los anexos.

CAPÍTULO 1. CONFIGURACIÓN DE UN GRUPO DISCIPLINARIO DE INVESTIGACIÓN

el tiempo se hace tiempo humano en la medida en que se articula en un modo narrativo, y la narración alcanza su plena significación cuando se convierte en una condición de la existencia temporal...(Ricoeur, 2004: 113)

Este capítulo trata sobre los orígenes de la Fisiología en la BUAP, desde las actividades de investigación biomédica en la Facultad de Medicina en la década del setenta, hasta la configuración del primer grupo de fisiólogos a principios de la década del ochenta. Explica las condiciones sociopolíticas que permitieron la conformación del grupo orientado a la investigación en Ciencias Fisiológicas en la BUAP y destaca las crisis que ocurrieron en la BUAP durante la década del setenta y a finales de la década del ochenta que afectaron estos procesos iniciales.

El campo de la Fisiología en la BUAP empezó a instituirse a finales de la década del setenta, como parte de la Investigación Biomédica en la Facultad de Medicina después de que iniciara la institucionalización de las ciencias en la BUAP a principios de esa década, con el proyecto de una “universidad democrática, crítica y popular. Alrededor de 1978, la idea de fortalecer las Ciencias Biomédicas en Medicina abrió el camino para que se establecieran tres grupos disciplinarios, Fisiología, Bioquímica y Microbiología. El grupo de fisiólogos logró posicionarse en la Universidad por su labor investigativa a través de los años llegando a convertirse en un instituto de investigación y posgrado en 1995.

1. Orígenes, cambio organizacional, tensiones y luchas en la década del setenta

Las Ciencias Fisiológicas en la BUAP iniciaron por motivos académicos, políticos e institucionales. Los orígenes de la Fisiología en la BUAP pueden ubicarse cerca de 1973. En primer lugar, ese año, el médico Rafael Valdéz ingresó como sub-director del Hospital Universitario de la BUAP, quien sería una figura clave para impulsar las ciencias biomédicas en la Facultad de Medicina. En segundo lugar, en 1974 empezó el rectorado del ingeniero Luis Rivera Terrazas, marcando el inicio de la institucionalización de la ciencia en la universidad y delimitando una época de cambios organizacionales importantes en la universidad orientados hacia ese fin, hasta que concluyó su rectorado

en 1981. Además, el rectorado de Rivera Terrazas permite identificar una época de gran tensión política y social en torno de la universidad.

La década del setenta en la BUAP estuvo marcada por fuertes luchas sindicales que acabaron sometidas por la fuerza. Los sucesos que fijaron en la universidad, el lema de “universidad democrática, crítica y popular” hasta su declive a finales de la década del ochenta, estuvieron marcados por la violencia y la represión estatal desplegadas en contra de la Universidad. Aunque estas luchas universitarias implicaban valentía, coraje y esperanza, fue una época trágica y convulsionada para los universitarios, donde se alzaron muchas voces que promulgaban su indignación y repudio por los hechos de violencia en contra de los universitarios (BUAP, 2001). Esta parte de la historia institucional necesariamente envuelve la interpretación en su modo de gesta heroica, original y fundacional, ayudando a entender el ambiente universitario en que se fueron instituyendo las Ciencias Fisiológicas y otras ciencias en la BUAP (Kaës, René, 1989; Remedi Allione, 2002).

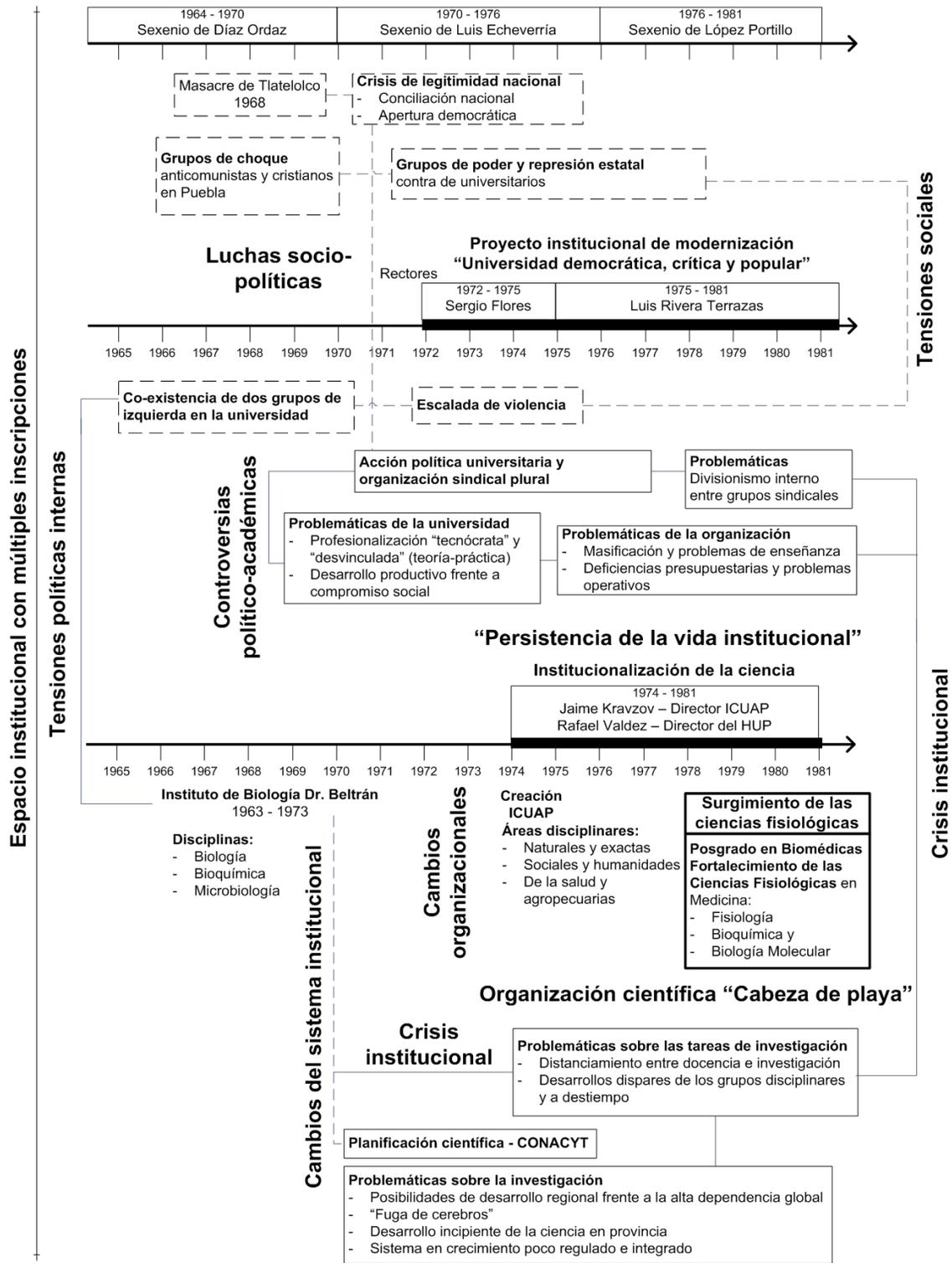
1.1. Universidad democrática, crítica y popular

El proyecto académico-institucional de “universidad democrática, crítica y popular” estuvo entretejido por inscripciones de orden sociopolítico plenamente identificadas con movimientos de izquierda. En la manera como se instauró este proyecto institucional asoman los recorridos trágicos y combativos de los universitarios, que con muchas dificultades asentaron este proyecto trazando el rumbo de la institución.

Al reconocer las crisis y las tensiones sociopolíticas en la historia de la BUAP, podemos aproximarnos a personajes que tuvieron participación directa en los procesos institucionales de la época y estuvieron ligados a la instauración de las ciencias en la universidad. Esto permitirá vislumbrar ¿cuál era el sentido de la identificación de la Universidad por las causas sociales en el rectorado de Sergio Flores, predecesor de Luis Rivera Terrazas?, y ¿qué importancia tuvieron estas formas de identificación para anidar las ciencias en la universidad, entre ellas la Fisiología?

La Figura 3 representa un entramado institucional que articula el surgimiento de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP con el proyecto de “Universidad democrática, crítica y popular”.

Figura 3. Surgimiento de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP entre 1973 y 1981



Fuente: Elaboración propia.

La tensión política y social en la BUAP empezó a elevarse desde que inició el rectorado de Sergio Flores en 1972:

La llegada de Sergio Flores (activo militante en el PCM, Partido Comunista Mexicano, desde 1964) a la Rectoría de la BUAP está inmersa en “una intempestiva imbricación y confluencia de todo un entramado de múltiples y abigarrados focos de tensión sociales” e implica el nacimiento institucional de un discurso comprometido con los explotados” (Sotelo Mendoza en Márquez Carrillo y Diéguez Delgadillo (2008: 125).

De igual forma, el proyecto político de nación en México en la década del setenta se instituyó de cara a las fuertes tensiones sociales que surgieron esos años y, ante todo, tal proyecto estaría encaminado a recuperar la gobernabilidad del país, que en ese momento todavía permanecía en profunda crisis a causa de la represión estatal de la década anterior y por la incapacidad que había demostrado el Estado para atender y resolver los problemas sociales que más aquejaban a la población. No está de más recordar que la expresión más cruda y violenta de la represión fue cometida en contra del movimiento estudiantil de 1968 en los “sangrientos sucesos de Tlatelolco” (García Téllez, 2008: 20). Es bien sabido que la falta de atención del Estado a las demandas sociales ocasionó el malestar y el descontento generalizado en la población, mermando por mucho la legitimidad de los gobiernos de Gustavo Díaz Ordaz (1964 –1970) y de Luis Echeverría Álvarez (1970 – 1976), quienes se vieron obligados a revertir de cierto modo esta crisis política que imperaba en el país. Una década más tarde esta crisis política se manifestaría como una crisis económica, sirviendo de telón de fondo para justificar y poder instaurar las reformas neoliberales que caracterizaron las décadas posteriores a 1990. En consecuencia, las consignas del Estado durante estos gobiernos apelaban en primer lugar, a la “conciliación nacional” y más tarde a la “apertura democrática” como señales claramente orientadas a recuperar la confianza de la población y la legitimidad del Estado en crisis (García Téllez, 2008). De ese modo, Luis Echeverría promulgó estar a favor de la libertad sindical y declaró que su gobierno demostraría apertura para la participación política organizada (Basurto, 2006: 12). De acuerdo con García Téllez, el llamado de apertura democrática durante el sexenio de Echeverría admitió el surgimiento de movimientos independientes entre los universitarios que pudieron fortalecerse en este período. Se reconoció que el sindicalismo universitario era una forma de organización sindical independiente:

Surgieron diversos movimientos, frentes y nuevas organizaciones partidistas...A la par, el sindicalismo universitario entró en escena. En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y en diferentes universidades de provincia se gestaron movimientos donde maestros, trabajadores y estudiantes confluyeron y se movilizaron en torno a sus demandas (García Téllez, 2008: 22).

La “acción política” de los universitarios en la década del setenta no se limitaba a una simple “participación política” (Remedi Allione, 2002: 91-92). La “acción política” condensaba las formas de resistencia y de lucha de los universitarios, pero a la vez los inscribía en procesos políticos difíciles de sortear; así pues, los universitarios sólo encontraron modos de acción más orientados a la confrontación, desplegados a través de enfrentamientos directos, pero ingenuos, en contra de las formas de autoridad. Al fin y al cabo, este tipo de confrontación y de enfrentamientos operan como aparatos represivos del Estado para someter a los movimientos sociales emergentes en los momentos de crisis. De ese modo, en la década del setenta, los universitarios no hallaron otras formas de expresión y acción política menos combativas, que estuvieran más encaminadas por la vía políticamente aceptada, sufriendo por ello graves consecuencias.

Esta dinámica social y política de confrontación y enfrentamientos tuvo distintas manifestaciones en varios Estados del país, así como en el centro de la República. En Puebla, los grupos de poder estaban en contra de la política presidencial de apertura democrática. Una escala de violencia fue perpetrada en contra de la universidad, del mismo modo que había ocurrido en otros Estados, por el papel crítico que habían tomado las universidades en esa época y por la relevancia que había adquirido su identificación por las causas sociales. En Puebla, estos conflictos tuvieron sus antecedentes en la década del sesenta hasta que culminaron trágicamente con la masacre de cuatro estudiantes el 1º de mayo de 1973, siendo éste el acto más represivo del gobierno del Estado en contra del movimiento universitario de la BUAP.²⁴

²⁴ Las movilizaciones en la BUAP no eran solamente para promulgar demandas salariales, que, de hecho, eran las que más interesaban a los trabajadores de la universidad, por los efectos de la crisis inflacionaria que se iría agravando cada vez más en la siguiente década, sino que los universitarios también se movilizaban a favor de los intereses de otros grupos sociales, dentro y fuera de la universidad. El movimiento universitario, que se había gestado desde los años sesenta en la BUAP, seguía su propio rumbo en Puebla, sin ser ajeno a la dinámica nacional, sí se establecieron algunas divergencias en cuanto a otros Estados. En Puebla sería otro el papel de la Iglesia, que junto a la iniciativa privada también tomarían la vía de la movilización para diseminar sus propias causas: la defensa de las creencias religiosas en oposición a los “comunistas” y la defensa de la propiedad privada en oposición a lo que estos grupos consideraban demandas injustificadas de los trabajadores. Estas eran las consignas que convocaban a los grupos

Esta dinámica de conflictos en la BUAP se precipitó y se cristalizó de manera acelerada a pocos años del movimiento del 68, extendiéndose por más de una década. A principios de la década del setenta, la forma política centrada en la acción adquiría fuerza y presencia, propagándose entre los universitarios de la BUAP que fijaron en las luchas campesinas y obreras sus propias luchas. En una lectura de ese tiempo pasado, puede parecer que el proyecto político de la década del setenta, imprimía una nueva tarea en los universitarios, que a fin de cuentas, sería imposible de alcanzar, difícil de conseguir, en definitiva, un proyecto utópico (Remedi Allione, 2002). Pero resistir bajo la idea de utopía vale para reconocer el sentido de las luchas que forjaron un presente para aquellos universitarios. Ese pasado debe enfrentarse a este presente, sin negar que ese pasado fue sangriento y doloroso.

En las luchas políticas de los universitarios confluyeron los estudiantes y los académicos. En esos años, las demandas de los campesinos y de los obreros también fueron luchas asumidas por los universitarios como propias. De tal modo, la identificación con los grupos sindicales y sus demandas eran compartidas dentro de la universidad por estudiantes, académicos y trabajadores; esto constituyó la forma de organización sindical independiente (García Téllez, 2008), que exigía el compromiso social y la movilización a favor de las luchas campesinas, obreras y estudiantiles, a fin de lograr una participación ciudadana organizada que reclamaba, en la acción colectiva, fortalecer la democracia en el país. La lucha era la convergencia que permitía la construcción de una identidad compartida entre estudiantes, académicos y trabajadores, sin embargo, más tarde, la división entre estos grupos sería insuperable porque las demandas no eran atendidas de igual forma entre estos grupos o porque las prioridades del gremio sindicalizado no eran las mismas para todos. El divisionismo interno causó más inestabilidad en la siguiente década y fue un factor clave para comprender las condiciones en que se desencadenó la crisis de la universidad a finales de la década del ochenta.

Entonces, el proyecto institucional de la década del setenta exigía a los universitarios en general, la realización de una tarea sumamente compleja y a la vez controvertida. Si bien, los grupos universitarios estuvieron identificados por una misma causa política, eran muy diversos en cuanto a sus intereses gremiales. Seguramente, otro tipo de factores afectarían más a estos grupos universitarios, como la brutalidad que

ultraconservadores. Todo esto definiría una subjetividad marcada por las resistencias y la lucha que deja rastros entre los universitarios que vivieron esa época.

ejercieron las autoridades en contra de los masivos movimientos universitarios, la cual fue desplegada en plena contradicción con el discurso de apertura democrática durante el gobierno de Echeverría.

Desde la década del sesenta, los grupos de poder poblanos más conservadores, la jerarquía poblana y la iniciativa privada impulsaban consignas en contra de los grupos de izquierda que ocupaban las posiciones de poder en la universidad. Estos grupos ultraconservadores auspiciaban ofensivas directas y pronunciaban públicamente su postura en contra de los estudiantes universitarios. Ser universitario de la BUAP en esos años, de cierta manera implicaba asumir una posición política opuesta a estos grupos ultraconservadores, sin decir, que esta posición tampoco sería asumida de manera pasiva por los universitarios. El clérigo identificaba a los grupos estudiantiles como grupos comunistas:

El Obispo Octaviano Márquez y Toriz hizo numerosos llamados a sus feligreses contraponiéndolos con los estudiantes a los que describía como “comunistas” ... La ciudad de Puebla se convirtió en el teatro de una importante confrontación de las fuerzas reaccionarias y progresistas y el drama se desarrollaría durante toda la década con actos cada vez más trágicos (BUAP, 2001: 40).

Los embates de los grupos de ultraderecha autodenominados como grupos anticomunistas y cristianos estuvieron plagados de amenazas contra la Universidad y rápidamente esas amenazas se hicieron realidad de formas cada vez más violentas en contra de los universitarios, a la par de una fuerte represión estatal del gobierno poblano. La escalada de violencia continuaba en aumento, para 1973 ya se había perpetrado al menos una decena de asesinatos de universitarios, entre ellos dos académicos reconocidos por su participación y acción política. Este texto de denuncia refleja con más claridad lo que ocurría:

Las manifestaciones gigantescas (hubo una en que participaron cerca de 100 mil personas) organizadas por la Iglesia alrededor de la Catedral donde el arzobispo Márquez y Toriz advertía sobre los peligros del comunismo en México, azuzaba a la multitud contra los estudiantes “ateos y anticristos”, coreaban la consigna que se expandió por toda la ciudad y después por todo el país: “cristianismo sí; comunismo no”. Los “fuas” (frentes unidos anticomunistas) se lanzan contra la UAP con multitudes fanatizadas: el ejército interviene rodeando el Carolino e impide el asalto (BUAP, 2001: 44).

El movimiento del 64 en Puebla fue escenario de enfrentamiento de los grupos ultraconservadores y del gobierno del Estado, contra la población organizada, que peligrosa y rápidamente, para estos grupos se convertía en una “amenaza comunista” (universitaria, campesina y obrera). Esta movilización marcó un precedente para el movimiento del 68 en la ciudad de México, junto con otros movimientos que surgieron en Michoacán y Sonora en 1966 y 1967. En ese período, la BUAP concentraba dos movimientos de izquierda, por un lado, un grupo liberal moderado encabezado por Julio Glockner Lozada, quien había sido rector de la universidad en 1961 y, por otro lado, un grupo de izquierda de orientación marxista encabezado por Enrique Cabrera. La coexistencia de estas corrientes en el seno de la universidad, sería objeto de conflictos insuperables para estos grupos (BUAP, 2001; Márquez Carrillo y Diéguez Delgadillo, 2008) y posteriormente sería determinante para la vía de la institucionalización de la ciencia y la diferenciación de los grupos disciplinarios en la Universidad en la década del setenta.

Los asesinatos del director de la Escuela Preparatoria Nocturna y profesor universitario, Joel Arriaga en julio de 1972 y algunos meses más tarde, del Jefe de Servicio Social y Extensión Universitaria, Enrique Cabrera, evidenciaron la escalada de violencia con que serían sometidos los grupos más radicales de la universidad. El mismo gobernador, Gonzalo Bautista O’Farrill, diría que la masacre de los estudiantes perpetrada el 1º de mayo de 1973 sería una “lección” para los estudiantes que se oponían al sistema. La represión estatal era ejercida sin mediaciones, pero las voces de denuncia desde la institución universitaria eran fuertes en aquella época: Sergio Flores Suárez (1972 - 1975), rector de la BUAP manifestó, junto con Luis Rivera Terrazas, que el arzobispo Márquez y Toriz era el autor intelectual del asesinato de Joel Arriaga (BUAP, 2001).

Las violentas embestidas, las constantes amenazas, los asaltos armados y los asesinatos de universitarios oscurecían trágicamente el ambiente universitario. La indignación provocada por todo aquello sería escasamente reivindicada con la llegada a la rectoría de Luis Rivera Terrazas (1975 – 1978) y (1978 – 1981) y posteriormente de Alfonso Vélez Pliego, quien primero fungió como secretario general en el rectorado de Rivera Terrazas y luego como su sucesor por dos períodos más (1981 – 1984) y (1984 – 1987). Luis Rivera Terrazas y Alfonso Vélez Pliego, al igual que Enrique Cabrera, habían sido amenazados de muerte.

En la década del setenta, la lucha universitaria que había surgido una década antes cristalizó en la BUAP bajo el lema “Universidad democrática, crítica y popular”²⁵ al inicio del rectorado de Luis Rivera Terrazas, en medio de las fuerzas represivas contrapuestas con el discurso de apertura democrática. De acuerdo con García Téllez, la concreción de ese proyecto, que era político y académico, constituyó la tarea de los universitarios (estudiantes, académicos, trabajadores) en la década del setenta. Estas premisas marcaron la política universitaria de esos años, determinada por su identificación con las luchas populares a través de la participación y la acción política organizadas. En principio estas fueron las bases para concebir el proyecto académico de la Universidad de esa época.

El conflicto interno entre los grupos de izquierda, las pugnas por alianzas, el debate sobre las prioridades del gremio sindicalizado en la BUAP, también identificado con demandas regionales en el marco de una lucha nacional, seguramente son factores a considerar, que dificultaron la organización dentro de la universidad. Estos factores acompañados por las problemáticas internas que cristalizaron, en conjunto precipitaron la profunda crisis que atravesó la universidad a finales de los años ochenta, en el marco superior de una crisis económica que sucedía en el país. La crisis institucional avanzó en parte, bajo una forma de organización sindical de “confrontación política” (García Téllez, 2008) que no alcanzó a superarse y que no logró mantenerse cohesionada por una causa que unificara los grupos. Pero también avanzó por los conflictos internos entre los grupos que detentaban el poder y porque en esos momentos no lograron encontrar una salida para los problemas de masificación que enfrentaban. La universidad apenas podía sostenerse, por la precariedad de los subsidios que recibía debido a la crisis económica que atravesaba el país (Márquez Carrillo y Diéguez Delgadillo, 2008). Todo esto condujo a la Universidad a otra crisis inevitable que dañó severamente la operatividad de la institución y aseguró la instauración de los proyectos de reforma neoliberales en la década del noventa. Sin embargo, no podemos ignorar la forma de la lucha social que caracterizó la universidad a principios de la década del setenta, la cual se disponía así, en primer lugar, frente a la fuerte represión del gobierno del Estado en contra de la Universidad mucho antes de que iniciara este período caracterizado por su gran participación y acción política; y por la ofensiva en extremo violenta de los grupos de choque de ultraderecha. En otras palabras, más que una forma de organización

²⁵ Este lema corresponde al período de 1972 a 1989 de “gestación, desarrollo y crisis del denominado Proyecto de Reforma en su tercera fase” (Márquez Carrillo y Diéguez Delgadillo, 2008: 114).

universitaria (estudiantil, docente, sindical) de “confrontación política”, lo que identificaba a la universidad en la década del setenta, sería una forma política de persistencia, que fue quebrantada, resultó contenida y terminó siendo vencida a finales de la década del ochenta.

A través de esta breve reconstrucción de hechos o sucesos históricos es evidente que los cambios organizacionales en la BUAP no pueden aproximarse, para nada, a un modelo secuencial de desarrollo por etapas. Los cambios organizacionales de la BUAP han significado grandes luchas para los universitarios y por eso también están lejos de ser comprendidos en su totalidad, y menos si aparecen fragmentados en sus niveles macro, meso o micro sociales; por eso, algunas claves del ambiente político de la época articulan el conjunto social y sirven para situar el acontecer transgredido de la institución y de sus miembros, estableciendo de esa manera, ciertos principios para poder interpretar.

Los cambios organizacionales de la BUAP de este período implicaron rupturas con proyectos institucionales precedentes, ya sea porque éstos fueron interrumpidos de tajo o por medio de consensos, o bien, porque los proyectos institucionales anteriores se habían agotado y los cambios eran necesarios, como es frecuente entenderlo mediante la repetición discursiva, en todo caso, el rompimiento y la reinstauración son ineludibles para la persistencia de la “vida institucional”, como el “lugar de actuación donde los sujetos hacen o dejan de hacer, aman, odian, viven” (Remedi Allione, 2006: 6). Así pues, en medio de la crisis, el rectorado de Luis Rivera Terrazas instauró un proyecto institucional que mantuvo correlación con su predecesor Sergio Flores. En estas circunstancias Rivera Terrazas resultó vencedor en la contienda frente al otro grupo de izquierda, de tendencia liberal, que operaba en la Universidad hasta ese momento y que también disputaba el poder. Fue así como Rivera Terrazas fue el encargado de instaurar y conducir el proyecto institucional de una “universidad democrática, crítica y popular” durante los dos períodos de su rectorado.

Luis Rivera Terrazas impulsó las ciencias naturales y exactas y las ciencias sociales y humanidades y se interesó por “sentar bases sólidas para el desarrollo de investigación” en la universidad durante su rectorado (Martínez Montes, 1999: sp). Incluso antes de convertirse en rector, por un breve período fue el primer director del Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla (ICUAP) en 1974. Estudió la carrera de Ingeniería Civil de 1932 a 1936 en la Escuela Nacional de Construcción

que se convirtió en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional desde 1936.

Una de las actividades en que el Ingeniero Rivera Terrazas se distinguió, fue su empeño en interesar a jóvenes estudiantes por seguir una carrera científica. Sus dotes de expositor hicieron de él un excelente divulgador. Fueron innumerables las pláticas y conferencias impartidas por el Ingeniero en planteles secundarios y de bachillerato dentro y fuera de la UAP. Su obra fue de tal impacto que le ganó el aprecio en el medio universitario nacional y le valió merecidos reconocimientos, entre los que destacan: Doctorado Honoris causa por la Universidad Autónoma de Sinaloa en 1982. Doctorado Honoris causa por la Universidad Autónoma de Puebla en 1984. Medalla Académica de la Sociedad Mexicana de Física, por su papel decisivo en la implementación de las ciencias en la Universidad en 1987. Medalla Isaac Ochoterena del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología, como reconocimiento a su labor en pro de la educación científica en 1988” (Martínez Montes, 1999: sp).

Los problemas de masificación y la insuficiencia de los recursos debilitaban la operatividad de la institución y acarreaban todo tipo de problemas académicos en las aulas desde que inició este proyecto (Rivera Terrazas, 1978). Frente a esta problemática planteada sobre las posibilidades en el quehacer de la Universidad y las dificultades en su sostenimiento, la pregunta por la investigación en la Universidad era una cuestión de debate que no acababa por definirse (Kent Serna *et al.*, 2003; Rivera Terrazas, 1978). Sería Rivera Terrazas quien tendría que iniciar un proyecto para el fortalecimiento de una universidad, que crecía exponencialmente y apenas subsistía con grandes deficiencias presupuestarias, en un ambiente de muchas tensiones (Gamboa Ojeda, 2003).

1.2. Institucionalización de la ciencia en la BUAP

La defensa y la instauración de la investigación como una tarea fundamental de la Universidad, caracterizó el rectorado de Rivera Terrazas en Puebla, asimismo, el cuidado de separarla de las actividades de enseñanza básica, siguiendo un modelo que adoptaron muchas universidades mexicanas, fue un factor operativo indispensable para que ésta pudiera establecerse y desarrollarse en la universidad. Este planteamiento tomó su forma institucional mediante la creación del Instituto de Ciencias de la UAP (ICUAP) en 1974. Se proyectaba albergar las actividades de investigación en este

instituto y separarlo de las tareas de enseñanza exclusivas de las Facultades y de otras unidades académicas. Un solo instituto albergó todas las ciencias en la universidad, debido a la precariedad de los recursos. En ese momento era improbable otra distribución para los grupos existentes, los cuales apenas incursionaban en la investigación en sus respectivos campos disciplinarios, no por ello sus investigaciones eran menos relevantes. En sus inicios el ICUAP estuvo conformado por áreas disciplinarias: naturales y exactas, sociales y humanidades, de la salud y agropecuarias (Cedillo Hernández, 2003; Kent Serna *et al.*, 2003) y empezó a funcionar con el objetivo de planificar y coordinar la investigación que se realizaba en la Universidad (Garrido Vargas, 2009). De esta manera, con la creación del ICUAP, la Universidad apenas labraba los primeros surcos y tan solo preparaba el terreno que sería destinado para cultivar las ciencias y fomentar la investigación, como tareas imprescindibles de la institución.

El proyecto de institucionalización de la ciencia en la BUAP es un proyecto de modernización que no logró sostenerse en la manera como fue concebido en sus orígenes, por una contradicción que resultó imposible de superar entre el compromiso que debían tener los universitarios con las luchas sociales y el ideal de desarrollo productivo que, de acuerdo con Rivera Terrazas (1978), la Universidad contribuía a reproducir en la formación profesional que proveía a los mismos universitarios. La contradicción radicaba en un proyecto universitario que albergaba los ideales de los universitarios comprometidos con las luchas sociales y las acciones políticas, en una propuesta académica orientada, casi de manera exclusiva al desarrollo productivo, desvinculada de otras formas de desarrollo científico, tecnológico o de cooperación bilateral. Este proyecto de universidad tendría su origen y su fin por esa contradicción que también haría crisis en la identidad de los universitarios. Rivera Terrazas planteaba:

Todo proceso social contiene en sí mismo su contradicción. La universidad mexicana coadyuva al desarrollo de las fuerzas productivas, cuando, por una parte, impulsa la ciencia, la técnica y la cultura y, por otra, genera en su seno los movimientos universitarios que desarrollan objetivos y tareas revolucionarias al lado de los trabajadores mexicanos. Todo esto hace que la universidad sea un nudo de contradicciones donde se refleja, en manera objetiva, la lucha de clases exteriores y se genera una actitud crítica, aguda, respecto de la problemática nacional que con frecuencia la conduce al enfrentamiento ideológico con el régimen (Rivera Terrazas, 1978).

La contraposición insistente entre el compromiso de los universitarios con las luchas sociales y los ideales productivos empresariales plasmados en ese proyecto académico de universidad, sería la manifestación de una crisis de identidad institucional, una identidad socavada desde su propia matriz ideológico política entretejida en una historia universitaria controvertida, de enfrentamientos y restricciones.

Con la creación del ICUAP apenas se perfilaban otras alternativas de formación distanciadas del ideal meramente productivo, como es el caso de la investigación científica, que, en su etapa inicial, todavía no constituía una salida para disminuir en alguna medida la brecha entre los ideales de los universitarios como profesionales, de sus ideales políticos comprometidos con las luchas sociales; estos ideales disociados desde su origen no hallarían su correlación. La propuesta académica estaba orientada a promover la vinculación de la teoría y la práctica mediante reformas de los planes de estudio y programas de “extensión universitaria” y a fomentar la investigación científica mediante el ICUAP. Estas propuestas eran planteadas para poner distancia de la forma de profesionalización “desvinculada”, “tecnócrata”, que prevalecía en la Universidad (Rivera Terrazas, 1978). Esta era la manera como el proyecto universitario en la década del setenta pretendía superar lo que, por adelantado reconocía, era una contradicción inherente a la sociedad.

Sin embargo, tan sólo por reconocer que existía aquella contradicción entre los ideales y el proyecto universitario, no se lograría la superación de lo que, desde sus planteamientos originales era casi imposible de realizar. Si bien, estas alternativas de formación, científica, tecnológica, cooperativa, son indiscutibles como tareas fundamentales para la universidad contemporánea, las condiciones de aquella época no fueron aptas para realizarlas, eran condiciones controvertidas y adversas. Los problemas de la enseñanza tradicional terminaron siendo muy desfavorables para el aprendizaje a causa de la masificación que enfrentaba la Universidad. De acuerdo con Rivera Terrazas:

En cuanto al contenido de la enseñanza, en ella se manifiesta una clara desvinculación entre la teoría y la práctica y presenta los siguientes rasgos: a) La enseñanza profesional sigue siendo su actividad principal, aun cuando en los últimos años se han hecho intentos por desarrollar la extensión universitaria y la investigación científica; b) La enseñanza está organizada en estancos impermeables (planes de estudio verticales, cátedras sin ninguna relación entre sí, escuelas separadas por fronteras infranqueables, etc.); c) Los planes y programas de estudio, en la mayoría de los casos, son un simple

agregado de materias con una orientación anticientífica y reproductora de valores que fortalecen nuestra dependencia cultural, científica y técnica; d) La educación sigue siendo, en lo esencial, informativa y basada en la transmisión oral del conocimiento (Rivera Terrazas, 1978: 1).

De acuerdo con el mismo referente, en cuanto a la docencia prevalecía la cátedra magistral que ubicaba al estudiante como sujeto pasivo de su propio aprendizaje y también constituía una problemática debido a la masificación.

Esta situación conflictiva que generó la masificación en las facultades no afectó las tareas de investigación que se habían mantenido separadas de éstas en el ICUAP, de otro modo, es posible que su desarrollo hubiera sido más difícil, incluso imposible dadas las dificultades atribuidas a la época y por las tensiones que, en esos años, permanentemente instigaban la vida institucional universitaria sin mayores mediaciones.

A partir de la creación del ICUAP, los esfuerzos por anidar las ciencias y desarrollar sus disciplinas en la Universidad cuajaron de formas muy distintas en cada caso y a destiempo. Los físicos, por ejemplo, constituyeron un grupo fuerte de investigación, además porque contaron con todo el apoyo de Rivera Terrazas. Este grupo inició en el Departamento de Física como parte del ICUAP; más tarde, este grupo obtuvo el apoyo institucional de la universidad y el apoyo financiero del Conacyt para separarse del ICUAP en 1981, gracias a la madurez que en ese momento había alcanzado el grupo, hasta que pudieron convertirse en 1990 en el Instituto de Física y Matemáticas “Luis Rivera Terrazas”. Fueron los primeros en separarse del ICUAP, tal vez porque la Física es una de las disciplinas más consolidadas.²⁶ La formación de los investigadores en programas de posgrados fuera de la institución era parte de los planes de desarrollo del grupo y delineaba una política de desarrollo para fortalecer la investigación de su grupo en la universidad. (Brito Orta, 2003). Si bien, en los inicios, la producción académica era incipiente y los recursos e infraestructura eran limitados, el grupo de físicos estaba determinado a “comenzar a crear (nuevos conocimientos y técnicas) en provincia” (Brito Orta, 2003: 9).

Otros grupos, los químicos, no arrancaron con la misma suerte que los físicos, para ellos la semilla existió, pero “no germinó”, en parte por conflictos internos, también ligados a las luchas de poder que interferían los procesos académicos sin demasiadas

²⁶ El área de Ciencias Sociales y Humanidades también se separó del ICUAP en 1992 conformando el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades “Alfonso Vález Pliego”, antes que los fisiólogos se separaran.

mediaciones. Sergio Flores Suárez, químico de formación, pasó de la dirección de Ciencias Químicas a la Rectoría en 1972 y aunque sí apoyó a la facultad con financiamiento para adquirir equipos y para que pudieran realizar sus labores de investigación, la salida prematura de varios integrantes del grupo, envueltos en sus propios conflictos por efecto de sus intereses políticos, y la falta de experiencia de los que quedaron, dificultaron el proceso y aplazaron la consolidación de este grupo, en comparación con otros grupos, la brecha fue muy profunda (Santiesteban Llaguno, 2003: 15).

Por otra parte, los fisiólogos no conformaron un grupo disciplinario de la misma manera que lo hicieron los físicos o los químicos, que claramente constituyeron grupos disciplinarios en sus respectivos campos y áreas disciplinarias, por ejemplo, en Física Teórica o Aplicada, de Estado sólido, de Partículas, o bien, en Química Orgánica e Inorgánica. La Fisiología tuvo que empezar a desarrollarse como parte de las Ciencias Biomédicas, dentro del campo de la Biología, en la parte dirigida a la experimentación vinculada exclusivamente a la formación de médicos. Esto retrasó el proceso de conformación de los fisiólogos como grupo disciplinario, configurándose tardíamente respecto de otros grupos disciplinarios, por ejemplo, en comparación con los físicos.

Entonces, los esfuerzos por establecer el campo de las Ciencias Biológicas en la BUAP estuvieron determinados principalmente por el avance de la Investigación Biomédica en la Escuela de Medicina, de manera que la Fisiología en Puebla tiene sus orígenes en la Investigación Biomédica.²⁷ Este proceso a la vez estuvo entretelado o bien ligado con la trayectoria del médico Rafael Valdéz Aguilar, y antes de él, con las de los médicos Julio Glockner y Miguel Anguiano.

Antes de que el Departamento de Investigaciones Biomédicas fuera creado, otras iniciativas para instituir las Ciencias Biológicas terminaron interrumpidas de tajo o no tuvieron mucha relevancia. Hasta ese momento, los esfuerzos realizados acabaron como casos aislados o en su defecto, terminaron completamente desarticulados. Como sucedió con el Instituto de Biología “Doctor Enrique Beltrán” fundado en 1963 a cargo de Julio Glockner que incluía las áreas de biología, bioquímica y microbiología. El origen y fin de este instituto son reseñados brevemente en el siguiente texto:

²⁷ La Fisiología instituida como una disciplina científica básica para la enseñanza y la práctica médica data del siglo XIX cuando se crearon las primeras cátedras de la especialidad en Alemania y Francia entre 1839 y 1854 y se dio esta transición en el campo biomédico, en la consideración de que “la medicina tiene una sola ciencia: la fisiología; lo demás es arte” según lo afirmó “Claude Bernard, titular de la primera cátedra francesa de la especialidad en la Sorbona (Prego, 1998: 189-190).

El 26 de julio de 1963, se inaugura oficialmente el Instituto de Biología “Dr. Enrique Beltrán” —sabio maestro y eminente biólogo mexicano— a cargo del médico Julio Glockner, en donde se desarrollaron las prácticas de Fisiología Humana. El instituto contaba con tres secciones: servicio social, estudios de investigación y difusión cultural. A pesar de que en la universidad se realizaban trabajos de investigación, a través de los departamentos e institutos existentes, no se contaba con una institución u organismo encargado de coordinar las labores de estos. El rector Martín Carbajal Caro, en mayo de 1972, comunicaba al licenciado Luis Echeverría Álvarez, presidente de la República, que, como resultado del proceso de Reforma Universitaria, se había transformado el Instituto de Biología “Dr. Enrique Beltrán” en Instituto de Investigaciones, integrado por los departamentos de Meteorología, Antropología e Historia y Biología.” El Instituto de Investigaciones funcionó poco tiempo ya que para 1974 empezó a funcionar el Instituto de Ciencias de la UAP (ICUAP) (Garrido Vargas, 2009: 7).

Un poco antes de que Rivera Terrazas llegara a la rectoría, el Instituto de Biología inaugurado por Julio Glockner en 1963, fue clausurado tan sólo a una década de su fundación. Otros esfuerzos previos al ICUAP que no lograron institucionalizarse, surgieron en la Escuela de Medicina con la contratación del médico Guillermo Anguiano en 1974. Este médico hacía investigación importante en Fisiología, pero la falta de equipo y de recursos fueron algunos de los factores limitantes que a fin de cuentas impidieron que sus investigaciones prosperaran, no por esto sus investigaciones fueron menos notables. Estos signos de agotamiento en el quehacer de la investigación en Biología y otras disciplinas, recibieron un nuevo impulso con la creación del ICUAP pues existía una idea de consolidar los grupos disciplinarios propiciando que la planta de investigadores completara sus estudios de doctorado, creando infraestructura adecuada para hacer investigación, contratando nuevos investigadores con experiencia en su campo y creando programas de posgrado propios.

Rafael Valdéz Aguilar sería una figura clave para la institucionalización de la Fisiología y otras Ciencias Biológicas en la Universidad. El doctor Valdéz, inició su carrera de Medicina en la UNAM, pero a dos años de haber iniciado y por dificultades económicas, se postuló a una beca de estudios para concluir su carrera profesional en Cuba. Al concluir su especialidad en Medicina Interna en Cuba a finales de la década del sesenta y por las condiciones adversas que en México representaba su formación socialista en Cuba, decidió trasladarse a Chile donde homologó su título haciendo un año y medio más como interno. Valdéz ocupó el cargo de jefe del servicio de medicina

interna del Hospital del Cobre al norte de Chile, hasta que fue encarcelado por la dictadura pinochetista en 1973 y liberado meses más tarde gracias a la intervención de la ONU en su caso. De regreso a México, sus oportunidades continuaban tan limitadas como antes, motivo por el cual no logró ubicarse en Sinaloa, su lugar de origen, pero encontró una posición en la BUAP debido a su filiación política, identificada con la izquierda socialista. Hacia el final de su rectorado, Sergio Flores le dio la oportunidad de incorporarse a la Universidad como sub-director del Hospital Universitario de Puebla (HUP), que recientemente había sido cedido a la Universidad por el gobierno del Estado. A pocos meses de iniciar el rectorado de Rivera Terrazas, Rafael Valdéz fue promovido y nombrado director del hospital, su gestión terminaría en 1981, en simultáneo con la conclusión del rectorado de Terrazas (Esparza Soriano, 2000; Gamboa Ojeda, 2003; González, M., 2010).

Rafael Valdéz demostró interés para mejorar el aprendizaje de las Ciencias Fisiológicas en la carrera de Medicina, en paralelo, sus iniciativas abrieron el camino para desarrollar la Investigación Biomédica en la Universidad. Siendo médico de profesión tuvo la iniciativa de crear un Posgrado en el área Biomédica en 1978. Este posgrado introduciría un espacio para formar a los nuevos docentes de la Facultad de Medicina, los cuales estarían mejor preparados para la enseñanza de las Ciencias Fisiológicas, en las áreas de Fisiología, Bioquímica y Biología Molecular. Entre los docentes que participaron en ese proyecto estaban: Carmen Lozada y Beatriz Baca, de la Facultad de Medicina y otros profesores de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), como el médico Fernando Mora (Eguibar Cuenca, 2005; Gamboa Ojeda, 2003). Este proyecto fue idea del doctor Valdéz tal como lo recuerda uno de los entrevistados:

De hecho el doctor Rafael, director del hospital universitario, había creado un sistema, una idea, de que en vez de hacer la residencia médica, hicieras como una residencia en investigación y allí había atraído una serie de alumnos, que tenían, digamos intereses en hacer investigación (Entrevista-JREC, 2014).

El proyecto sirvió para formar a un grupo de médicos especialistas en la enseñanza de las Ciencias Fisiológicas que en su mayoría llegó a formar parte de la Universidad como docentes e investigadores de posgrado en distintas áreas, aunque el posgrado finalmente no llegó a concretarse como una propuesta académica formal en la Universidad. La mayor parte de los médicos que participaron en esta iniciativa

continuaron en distintas áreas de formación de posgrado en la UNAM y el Cinvestav, como puede verse en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Médicos que participaron en la iniciativa de formación de posgrado en el área de Biomédicas en 1978

Nombre del investigador	Área de formación, Lugar	Adscripción en 2013
Enrique Soto Eguibar	Fisiología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	Instituto de Fisiología, BUAP
Eduardo Marcos Salinas Stefanon	Fisiología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	Instituto de Fisiología, BUAP
Teresita Romero Ogawa	Genética	Departamento de Ciencias Médicas e Investigación Clínica, BUAP
Irma Herrera Camacho	Bioquímica, Universidad de París, Francia	Centro de Química del ICUAP, BUAP
Eleazar Vega y Saenz de Miera	Bioquímica, Departamento de Bioquímica, Cinvestav	Emigró a Estados Unidos y trabaja en el Departamento de Fisiología y Neurociencias de NYU Langone Medical Center de Nueva York.
Loreta Herrera	Anestesiología	Emigró a Inglaterra

Fuente: Elaboración con información de Eguibar Cuenca (2005).

El tema de la participación de los médicos tratando de abrir un nuevo campo de investigación básica es central. Son esfuerzos que emergen dentro de importantes constreñimientos o marcos del campo científico, de la institución y del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, por el peso que tuvo la corporación médica en ámbitos locales, cuando la investigación en ciertas disciplinas no estaba siendo discutida como área prioritaria para desarrollarse en los Estados. La figura de un médico tratando de abrir un nuevo campo de investigación básica, deja marcas de un hacer, con ciertas formas en que la institución concibió que podía impulsar ese campo, a través de médicos especializados en áreas de la Biología. En retrospectiva, después de reconocer que hubo varios esfuerzos que no cuajaron, resulta fácil advertir que estos médicos trazaron los senderos y sentaron las bases para desarrollar la investigación de estas áreas en la universidad.

Los miembros que formularon esta propuesta institucional para impulsar la investigación científica en la BUAP lo hicieron tratando de conformar “cabezas de playa”, integrando la propuesta desde distintas miradas asociadas a la formación profesional y científica que cada uno tenía, ellos fueron: Rafael Valdéz, Director del HUP (Médico), Jaime Kravzov Jinich²⁸ (Doctor en Química), Director fundador del ICUAP, Alfonso Vélez Pliego (Abogado), Secretario General y Luis Rivera Terrazas (Ingeniero), Rector de la Universidad, al término de su segundo período de rectorado (1975-1978 y 1978-1981). Ellos perfilaron una forma institucional de hacer investigación anclada a un proyecto de modernización declarado indisociable de su compromiso político-social.

La década del setenta delimitó una época para instituir las ciencias y la investigación en la Universidad, muy diferenciada entre las áreas disciplinarias, tal como lo dice un entrevistado:

yo creo que Puebla (la universidad) tuvo la virtud que en los setentas se empezó a cultivar la investigación, y entonces si tú ves las áreas consolidadas de la universidad, son esas que empezaron, física sobretodo, matemáticas, química, nosotros (los fisiólogos) que nos incorporamos tardíamente (Entrevista-JREC, 2014).

La institucionalización tardía de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP da cuenta de la fuerza relativa de cada grupo disciplinario para iniciarse en la investigación científica y de las condiciones más especiales que permitieron su desarrollo posterior. Los fisiólogos pudieron seguir en ruta de la consolidación ganando cada vez mayor autonomía disciplinaria en la institución, porque el proyecto generado pudo anclarse por jugada doble entre dos generaciones, a través de investigadores destacados en la disciplina que dirigieron al grupo inicial, jugando con miradas frescas, las de los jóvenes médicos investigadores que se incorporaron desde que se creó el Departamento de Investigaciones Biomédicas (DIB) en 1981.

2. Síntesis de la trayectoria del grupo institucional de fisiólogos

La trayectoria inicial de los fisiólogos en la Universidad puede rastrearse, de una manera anticipada, cerca de 1963, como parte del área de Biología, en el Instituto de Biología “Doctor Enrique Beltrán”, que también incluía otras áreas como Bioquímica y

²⁸ Estudió la carrera de químico en la UNAM donde regresó después de realizar estudios de doctorado en Química Orgánica, en Tufts University (EE. UU.) hasta que fue nombrado director del ICUAP (1975 – 1981).

Microbiología. Luego de la iniciativa del doctor Rafael Valdéz para el crear el Posgrado en el área de Biomédicas en 1978, siguió la creación del Departamento de Investigaciones Biomédicas (DIB) en 1981, adscrito al Instituto de Ciencias de la BUAP (ICUAP), el cual había sido creado en 1974 como parte del proyecto institucional de modernización de la Universidad de la década del setenta, para instituir las actividades de investigación como tareas fundamentales de la universidad, entre otras funciones (BUAP, 2007c). La creación del Departamento de Investigaciones Biomédicas en 1981 marcó la vía de la institucionalización de las Ciencias Biomédicas en la BUAP. En sus inicios, el DIB albergó las Ciencias Fisiológicas, las Microbiológicas y la Bromatología.

En 1983, cuando el doctor Jaime Kravzov, director del ICUAP estaba por retirarse, contrató a una pareja de connotados investigadores chilenos, los doctores Björn H. Holmgren Nilson y Ruth C. Urbá Muñoz para dirigir el DIB con la idea o estrategia de impulsar la investigación en estas áreas biomédicas conformando una “cabeza de playa”.²⁹

El grupo inicial de Fisiología en el DIB se conformó con médicos de distintas procedencias, egresados de maestrías de la UNAM, docentes y estudiantes de la Facultad de Medicina y del Hospital Universitario de Puebla y un profesor de la UNAM, Juan Antonio Roig que hizo una estancia sabática realizando los primeros estudios sobre registro de la actividad cerebral que se hacían en la BUAP (Ver Cuadro 4).

En 1984, hubo una reestructuración organizacional en el DIB, el área de Bromatología se trasladó a las Facultades de Ciencias Químicas e Ingeniería Química; y las demás áreas continuaron desarrollándose en ese mismo departamento que siguió adscrito al ICUAP. Por el desarrollo que había alcanzado el grupo de Fisiólogos y que proyectaba seguir, fue posible que se conformara como el Departamento de Ciencias Fisiológicas (1984-1990) manteniendo su adscripción al ICUAP. Empezaron la formación inicial de nuevos cuadros de investigadores, creando la Maestría en Ciencias Fisiológicas en 1985, ampliando la planta docente y desarrollando más sus actividades de investigación. Posteriormente, hubo una reestructuración institucional en la cual el grupo de fisiólogos se conformó como el Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas (1990-1994) hasta que llegó a convertirse en el Instituto de Fisiología a finales de 1994 separándose finalmente del ICUAP para funcionar como unidad académica independiente.

²⁹ Una intuición importante es que también pudo existir un vínculo entre el doctor Valdéz y esta pareja en Chile.

Cuadro 4. Grupo de Fisiología en Depto. Investigaciones Biomédicas 1981

Nombre del investigador	Formación para 1981	Períodos	Cargos en la Universidad
Ruth Urbá	Química Farmacéutica, Doctora en Fisiología	1983 – 1984	Coordinadora del DIB
		1984 – 1988	Coordinadora del Depto. de Ciencias Fisiológicas, ICUAP
		1993 – 1994	Coordinadora del Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas (CICF)
Björn Holmgren	Médico, Doctor en Fisiología	1983 – 1994	Investigador titular
Enrique Soto Eguibar	Maestría en Fisiología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	1988 – 1990	Coordinador del Depto. de Ciencias Fisiológicas, ICUAP
		1994 – 1998	Director del Instituto de Fisiología
Eduardo Marcos Salinas Stefanon	Maestría en Fisiología, Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	1991 – 1992	Coordinador del CICF, ICUAP
		1993 – 1995	Director del ICUAP
Jaime Valencia	Maestría en Biología Celular, Cinvestav	s/f	Docente de cursos prerrequisito en Facultad de Medicina
Enrique Doger Guerrero	Médico y Cirujano Partero, BUAP Fue encargado de Electroencefalografía HUP	1990	Coordinador del CICF, ICUAP
		1991 – 1997	Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado
		1997 – 2001	Rector, primer período
		2001 – 2005	Rector, segundo período
José Ramón Eguibar Cuenca	Instructor becario del Depto. de Ciencias Fisiológicas y estudiante de medicina ^(a)	1993	Coordinador del CICF, ICUAP
		1995 – 1998	Secretario Académico, Instituto de Fisiología
		1998 – 2006	Director del Instituto de Fisiología
		2006 – 2009	Secretario General
		2009 –	Director General de Investigación, VIEP

Fuentes: (Eguibar Cuenca, 2005; Puebla, 2015; Soto Eguibar, 1998).

(a) Médico y Cirujano Partero de la BUAP en 1985 y graduado de la primera generación de Maestría en Ciencias Fisiológicas en 1988.

s/f Sin registro de fecha

Nota. El Q.B.P. Arquímedes Morales Carranza fue el primer coordinador del Departamento de Investigaciones Biomédicas entre 1981 y 1982. Morales Carranza fue rector de la Universidad Autónoma de Guerrero de 1975 a 1978 y tenía una filiación política de izquierda asociada al Partido Comunista Mexicano (UAG, 2015).

A pocos meses de la separación, en 1995 empezó el Programa de Doctorado en Ciencias Fisiológicas. A estos cambios y reestructuraciones organizacionales siguieron, procesos de expansión de la planta académica del Instituto de Fisiología, así como procesos de diversificación de las áreas de investigación entre 1997 y 2001.

Si bien, estas reestructuraciones organizacionales dan cuenta de un *continuum* en la trayectoria del grupo disciplinario desde su etapa inicial en la universidad, los orígenes de este grupo de fisiólogos en Investigaciones Biomédicas y el desarrollo posterior que alcanzaron, deben verse desde la experiencia de los sujetos, en el marco de los proyectos institucionales que fueron cambiando la universidad, transformándola; no corresponden a una trayectoria fija ni a procesos continuos, evolutivos o secuenciales. La mayor parte de los integrantes del grupo inicial fueron ocupando distintas posiciones de decisión a nivel institucional a lo largo del tiempo, que indiscutiblemente fueron claves para enfrentar los cambios organizacionales fortaleciendo la posición del grupo disciplinario en la institución en períodos posteriores.

3. “Cabeza de playa”, la apuesta institucional para la investigación científica

La llamada “cabeza de playa” es un concepto recuperado de Castillo Palma (2003: 77) que se refiere a una posición militar que se caracteriza por colocar al conjunto de las fuerzas militares en un avance de ofensiva, a partir de una línea de defensa que protege la primera posición alcanzada. Es decir, representa una línea de defensa creada por un grupo élite en territorio enemigo, desconocido, ocupando la costa; que comienza a defender el área ocupada hasta que terminan de arribar los refuerzos; creando así una posición lo bastante fuerte como para asegurar el avance del conjunto. Este concepto representa una acción estratégica que estuvo latente en la propuesta institucional dirigida a impulsar la investigación en la BUAP en la década del setenta. Esta visión estratégica institucional afiliada a un proyecto político particular se tradujo como un modelo de organización para la investigación en la BUAP que no funcionó para todos los grupos disciplinarios, pero que sí funcionó para los fisiólogos cuando se instauró, tardíamente respecto de otros grupos, a principios de la década del ochenta.

Castillo Palma describe esta configuración para la investigación en la BUAP, como una forma “tutelar” importada que se desgastó mucho antes de constituir su propio relevo. Esta forma institucional aparentemente de carácter “paternalista”, consistía en la configuración de grupos orientados a la investigación, con científicos experimentados a

cuyo lado se formarían los nuevos investigadores, los más jóvenes, es decir, en una relación de proteccionismo dirigida. La generalización de esta forma tutelar para la investigación en la universidad ocasionó mayores brechas entre los grupos existentes, así como disparidades en el financiamiento, donde unos grupos eran privilegiados sobre otros, recibiendo mayores recursos debido a las prioridades de sus líneas de investigación; los esfuerzos parecían duplicados entre departamentos y entre grupos que trabajaban líneas similares; había una falta de claridad en normas y reglas en la institución sobre los procesos de evaluación, que dificultaban el funcionamiento desde el punto de vista de la institución en su conjunto. Estos problemas de gestión organizacional, las dificultades de financiamiento y la falta de integración entre los niveles de enseñanza y de éstos con la investigación, impedían alcanzar la excelencia académica que prometía esta configuración para la investigación (Castillo Palma, 2003: 77-78). Pero ¿por qué esta forma “tutelar”, de proteccionismo dirigido, sí funcionó para el grupo de fisiólogos en la BUAP?

Esta forma de hacer investigación vista desde lo institucional atribuyó un significado dual a las tareas de investigación, en el sentido del cambio modernizador del proyecto institucional inscrito en la lógica de conservación de una tradición científica. Se buscaba configurar un grupo de avanzada que posicionaría la investigación científica en un campo disciplinario, a través de una acción política, de ofensiva. En el terreno científico, esta posición no se alcanza de inmediato, debe ser creada por los que tienen más experiencia, como una línea de defensa que asegura la primera posición. Es así como la tradición disciplinaria confiada a una élite predominó como una forma clara de transmisión de la cultura científica, con la idea de que la élite científica comprometida con el proyecto político-institucional, encarnada por los investigadores con trayectorias notables era capaz de proteger la primera posición alcanzada, asegurando la consolidación por efecto de la estabilidad institucional que tenía ese proyecto y la continuidad que se pretendía sostener, estableciendo una tradición científica con sentido político. Este doble juego, estuvo bien asegurado, porque los que tenían la tarea de definir y resguardar el camino de la investigación eran los científicos destacados, con mucha experiencia en su campo disciplinario, los cuales preparaban el terreno hasta que llegaran los refuerzos. El relevo generacional tendría a su cargo la tarea de continuar el proyecto institucional de investigación. Idealmente, la preservación de una tradición científica asegura una representación simbólica de la consolidación que constituye una base para recibir al relevo generacional que comparte una misma tradición científica y

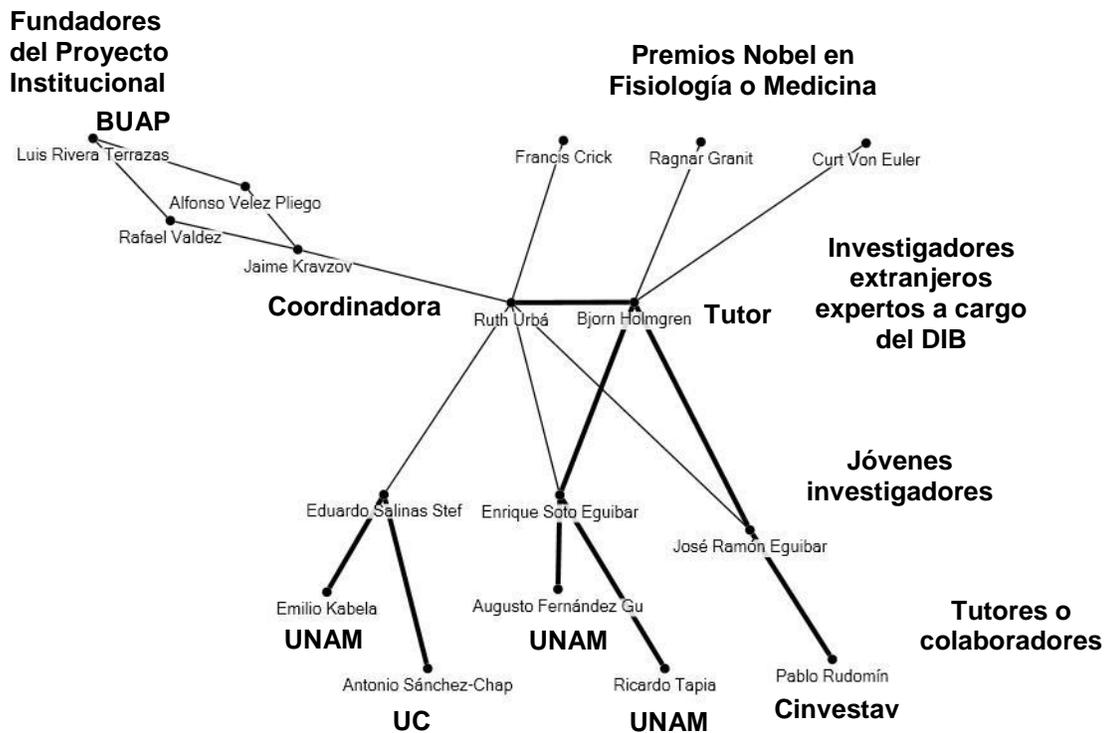
que también es afín a un mismo proyecto político y social. El relevo tuvo atribuida una tarea importante que pudo asumirse de diversas maneras en los procesos identitarios de los investigadores, pero en el sentido metafórico, en su tarea estaba implícita una gesta heroica y valiente, condensada en la idea de un avance de ofensiva del conjunto hasta asegurar una posición fuerte en el terreno, hasta ese punto desconocido, de la investigación científica.

Para los fisiólogos, la configuración de una “cabeza de playa” estableció una red de vínculos específicos, que estratégicamente desde lo institucional, fortalecieron su posición respecto de otros grupos disciplinarios en la universidad. Esto se dio a través una estrecha vinculación institucional entre los investigadores expertos que dirigieron el DIB, los jóvenes médicos que regresaron de maestrías de la UNAM y las autoridades que impulsaron el proyecto y le dieron continuidad por más de un período rectoral. Además, inicialmente esta configuración se fortaleció por los vínculos colaborativos de investigadores del Cinvestav y de la UNAM con el grupo de Puebla; y por los vínculos de producción disciplinaria de los fundadores en su respectivo campo de investigación que contribuyeron al establecimiento de la Fisiología en la BUAP.

La Figura 4 muestra algunos de los vínculos que fueron más importantes para la constitución de una “cabeza de playa” sólida que pudiera impulsar el campo de Fisiología en formación. Se incluyen los vínculos institucionales entre los investigadores que dirigieron el DIB y las autoridades que impulsaron el proyecto, destancándose al mismo tiempo los vínculos que estos investigadores habían sostenido desde antes de ingresar a la BUAP con científicos muy destacados del ámbito internacional, entre ellos tres premios Nobel de Fisiología o Medicina.³⁰ Por otra parte, también fueron importantes los vínculos formativos de tres fisiólogos del grupo inicial en el DIB que siguen en la planta académica del Instituto de Fisiología, y quienes tuvieron como tutores de maestría y doctorado a investigadores de grupos destacados de la UNAM, Cinvestav y la Universidad de Colima.

³⁰ Este premio se entrega a científicos o médicos que han hecho contribuciones destacadas en el campo de la Fisiología o la Medicina.

Figura 4. Importantes vínculos de integrantes del DIB en la configuración de una “cabeza de playa”



Fuente: Elaboración propia con *NodeXL* con base en información de entrevistas y otras fuentes (Salceda Ruanova, 1998)

La fuerte dimensión política que poseía la propuesta institucional representada por una “cabeza de playa” en el caso de los fisiólogos se tradujo en un proyecto con una fuerte dimensión de tipo académico, mediante la figura de los investigadores extranjeros que fueron invitados a la BUAP para dirigir el DIB, por la posición reconocida que ya tenían en su campo de investigación científica cuando ingresaron a la BUAP.³¹ Entonces, a través de esta diversidad de vínculos establecidos en esta configuración de una “cabeza de playa”, se tendieron lazos estrechos y bastante duraderos abarcando inscripciones en el orden organizacional, institucional, disciplinario y sociopolítico, que tomaron distintas relevancias a través del tiempo para el desarrollo posterior que alcanzó el grupo. En ese sentido relacional, la idea de élite científica atribuida a los investigadores que dirigieron el DIB, denota una capacidad de decisión directa o mediada por la institución,

³¹ “El desarrollo de la capacidad de investigación requiere de esfuerzos inteligentes y de estrategias variadas, adaptadas a las circunstancias de cada institución.” (Metlich Medlich y Arechavala Vargas, 2011: 107)

con sus estructuras organizacionales y relacionales, que facilitó y justificó el ejercicio de su poder o autoridad en el campo científico.³² En tal caso, la consideración de que los investigadores chilenos formaban parte de una élite científica implica que establecieron mecanismos de socialización que legitimaron esquemas de valores compartidos en el grupo disciplinario conformado inicialmente, donde la forma de organización establecida constituye por sí misma, una fuente de poder para asegurar, desde múltiples inscripciones, la instauración de un grupo disciplinario orientado a la investigación (Salas-Porras Soulé y Luna Ledesma, 2012).

Por lo tanto, la configuración de una “cabeza de playa” es más que una red de vínculos, como ya se mencionó, representó una estrategia institucional impulsada por las autoridades universitarias entre las décadas del setenta y del ochenta, que articuló, de manera muy precisa, la participación de sujetos institucionales pertenecientes a diferentes élites, con distintas áreas de formación profesional y científica, en posiciones estratégicas, a fin de que pudieran ir estableciendo sus respectivos campos de investigación a mediano o incluso a largo plazo en la universidad. En el caso de las Ciencias Fisiológicas, a inicios de la década del ochenta, la “cabeza de playa” se configuró con la participación de: a) los fundadores del proyecto institucional en la BUAP que impulsaron el proyecto de modernización universitaria; b) los investigadores extranjeros expertos, contratados para dirigir el DIB, los doctores Ruth Urbá y Björn Holmgren, investigadores de nacionalidad chilena, muy reconocidos en su campo de investigación, que contaban con una amplia experiencia en la investigación de la Fisiología y biomédica y en el transcurso de su carrera científica y académica, habían trabajado con importantes investigadores en laboratorios de Inglaterra, Suecia, Cuba, Chile (Salceda Ruanova, 1998); c) los jóvenes médicos que se incorporaban como parte de una estrategia institucional de formación de recursos especializados para mejorar la enseñanza de la Fisiología en la Facultad de Medicina e impulsar la investigación en dicho campo en la universidad, dos de ellos estaban terminando sus maestrías en la UNAM al lado de investigadores destacados en el área de Ciencias Biológicas y de la Salud, que continuarían su formación de doctorado estando ya contratados en la Universidad, además ocupando puestos académicos y administrativos importantes en la Universidad a lo largo de sus carreras; y d) los colaboradores de la UNAM y del Cinvestav, que eran investigadores con amplia experiencia que apoyaban al grupo

³² La constitución de un campo científico está atravesada por dimensiones socioculturales, pero también cognitivas (Hernández, 1996).

disciplinario en sus inicios, dando cursos especiales en temas de electrofisiología, realizando estancias sabáticas en la Universidad o apoyando con préstamo de equipo de laboratorio (Eguibar Cuenca, 2005; Entrevista-JREC, 2014; Soto Eguibar, 1998).

Los alcances de esta configuración para la instauración de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP son muy amplios. Destacan, la fuerza de la formación en una cultura científica particular en la BUAP atravesada por significaciones políticas que tenían la posibilidad de instituir prácticas científicas de alto nivel, al mismo tiempo que se establecían procesos de formación científica iniciales y se daba el acompañamiento a los jóvenes investigadores que ya habían iniciado su formación en la UNAM, además se daba la posibilidad de generar y sostener intercambios con algunos investigadores de la UNAM y del Cinvestav, que habían tenido la visión de impulsar las ciencias, tanto en la Ciudad de México como en provincia, mucho antes de que estos procesos empezaran en la BUAP.

Veinte años antes de que iniciaran estos procesos de institucionalización de la Fisiología en la BUAP, el doctor Arturo Rosenblueth, notable científico que dirigió el Departamento de Fisiología y Farmacología del Instituto Nacional de Cardiología de 1944 a 1960 en la Ciudad de México, ya tenía la visión de fundar el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) como una “cabeza de playa”. “Elaboró el plan de lo que llegaría a ser una de las instituciones académicas más exitosas en la historia reciente de la ciencia en México” (Quintanilla, 2002: 321), aunque en este proceso hubo negociaciones y cambios que no corresponden exactamente con esta configuración de “cabezas de playa”:

Los deseos de Arturo Rosenblueth iban más allá de sus metas académicas inmediatas y se relacionaban con el proyecto de fundar, en México, una cabeza de playa para recibir a los científicos de la “vieja escuela” afectados por las circunstancias y la cacería de brujas que se estaba gestando en Estados Unidos. Durante varios años había soñado la creación de una institución de científicos independientes que trabajasen en equipo en un área no explorada. Querían que los investigadores “laboraran no como subalternos de un ejecutivo, sino voluntariamente incorporados, por necesidad espiritual, y que entendieran ese campo de trabajo como algo unitario en donde se comparte la capacidad de conocimientos” (Wiener, 1982c) (Quintanilla, 2002: 311).

Quienes formaron parte de la apuesta institucional en la BUAP conformando cabezas de playa, estuvieron enormemente influidos por: a) la fuerza de los vínculos más allá de la

estructura de organización interna de la universidad; b) las contribuciones de la comunidad científica de México con los grupos emergentes en los Estados, que en el caso de Puebla, pesaba todavía más por la cercanía que tiene con la Ciudad de México; c) la integración de investigadores de distintas generaciones, puesto que había jóvenes investigadores interactuando con expertos; d) la sujeción a normas disciplinarias propias de una comunidad científica integrada desde ámbitos locales con perspectivas nacionales e internacionales; y e) la concepción compartida que pretendía constituir una comunidad científica local, cuyo compromiso estaba anclado en un proyecto político y social determinado.

La configuración de una “cabeza de playa” en Fisiología corresponde a la etapa fundacional del grupo disciplinario. Posteriormente, el grupo instituido pudo transitar hacia nuevas formas de organización y desarrollo.

3.1. Las trayectorias de los investigadores a cargo del Departamento de Investigaciones Biomédicas

El ingreso de los doctores Björn H. Holmgren Nilson y Ruth C. Urbá Muñoz en 1983 para hacerse cargo del Departamento de Investigaciones Biomédicas marca un momento realmente importante en el despegue del proceso de institucionalización de la Fisiología en la BUAP. Si bien institucionalmente hubo toda una mirada integral sobre el tipo de decisiones necesarias a tomar para impulsar la investigación biomédica y se proveyeron ciertos recursos para apuntalar esta empresa, las figuras de apuntalamiento cognitivo y científico fueron los doctores Holmgren y Urbá.

Cuando se incorporaron a la universidad, ambos científicos, de nacionalidad chilena, contaban con una amplia experiencia en la investigación de la Fisiología y las Ciencias Biomédicas adquirida en laboratorios de Inglaterra, Suecia, Cuba y Chile. Uno de los entrevistados habla del ingreso de esta pareja a la BUAP como parte de una estrategia institucional:

si, bueno, eso fue motivado en un proyecto institucional, de formar en ciencia básica, entonces originalmente nos dieron, lo que se hizo, fue mandarnos a un grupo a formar y al mismo tiempo trajeron dos profesores de renombre, digamos, mayores, que fueron como el pilar sobre el que nos íbamos a asentar los jóvenes (Entrevista-ESE, 2013).

Los doctores Holmgren y Urbá formaban una pareja en el ámbito personal y habían vinculado sus trayectorias como pareja académica, desde principios de la década de los sesentas. Cuando llegaron a Puebla en 1983, ambos científicos ya tenían una veintena de años de historia personal y académica compartida. El doctor Holmgren, médico de profesión, realizó su tesis en el campo de la Fisiología y como estudiante destacado, fue becario en Chile. Sus primeras publicaciones se derivaron del trabajo que realizó con investigadores reconocidos de su país, siendo ellos, los profesores Francisco Hoffman y Samuel Middleton. En 1954, publicó su primer artículo en la revista *Journal of Physiology* (de gran reconocimiento), derivado del trabajo que realizó bajo la dirección de Sir Bryan Matthews, en la Universidad de Cambridge en Inglaterra desde 1952 (Salceda Ruanova, 1998). El Doctor Holmgren trabajó bajo la dirección de dos científicos muy destacados. Ragnar Granit y Curt von Euler, ambos eran profesores del Instituto Nobel de Neurofisiología, del Instituto Karolinska, en Estocolmo, Suecia, quienes fueron galardonados junto a otros científicos, con el Premio Nobel de Fisiología o Medicina en 1967 y 1970, respectivamente, por los aportes a la comprensión de los estudios sobre el sistema nervioso. Ragnar Granit, Curt von Euler y Sten Grillner demostraron la importancia de circuitos en la medula espinal para la locomoción contribuyendo en una larga y fuerte tradición al desarrollo del campo de la Neurofisiología; y Curt von Euler o Viktor Mutt descubrieron muchos de los neuropéptidos (cadenas de aminoácidos originadas por transducción sináptica cerebral) (Dowling, 1967; Risling; Shafir, 1994; Udenfriend, 1970).

A su regreso a Chile, el doctor Holmgren se incorporó al Instituto de Fisiología de la Facultad de Medicina, en Santiago y fundó un laboratorio. En esa época conoció a Ruth Urbá y desde entonces construyeron una historia compartida. La doctora Urbá se formó como química farmacéutica, publicó sus primeros artículos en 1953 y también fue becaria en la Universidad de Chile en 1957, teniendo la oportunidad de trasladarse a Londres, Inglaterra. Allí trabajó bajo la dirección de Martin R. Pollock y posteriormente, de Francis Crick, Premio Nobel en 1962 junto con otros científicos por el descubrimiento del ADN (Ácido Desoxirribonucleico) (Nobelprize.org, 2014). Unos años después de su regreso a Chile, ambos partieron a Cuba en 1961 y regresaron hasta 1967. Para 1970 ambos investigadores se habían establecido en Chile, Ruth Urbá como Directora de Fisiología y Björn Holmgren había conseguido que el área de matemáticas y ciencias naturales se convirtiera en Facultad y había sido elegido miembro del consejo normativo superior de la Universidad de Chile. Por la represión pinochetista en 1973, los doctores

Holmgren-Urbá fueron forzados a salir al exilio y permanecieron en Cuba hasta que llegaron a Puebla a principios de la década del ochenta (Salceda Ruanova, 1998).

Los doctores Holmgren-Urbá compartían una filiación política semejante a la que tenían las autoridades de la BUAP de aquella época. El doctor Soto Eguibar recuerda:

Eran los doctores Holmgren (Urbá) que vinieron, ellos eran chilenos, habían emigrado cuando el golpe de estado (en Chile), estaban en Cuba y ya estaban con problemas y se vinieron a México. Eran profesores muy connotados, con reconocimiento internacional, etcétera.

Entonces a ellos les dieron lo que era el antiguo, la antigua área de manicomio del hospital universitario (risas), cuando llegamos, Salinas y yo y otros dos; los colegas del Hospital Universitario, decían: “mira ahora los loquitos se creen fisiólogos...” (risas), porque, bueno, cuando nos lo dieron todavía había números, había cosas en las paredes, entramos ahí, salieron los locos y entramos nosotros, entonces fue bastante chistoso (Entrevista-ESE, 2013).

Esta pareja de investigadores emprendió la tarea de montar el Departamento de Investigaciones Biomédicas en la BUAP, en condiciones poco favorables por la falta de espacios físicos adecuados a las necesidades de investigación, por la carencia de equipo y por la poca experiencia de los jóvenes que recién se habían incorporado. Sin embargo, no cabe duda, que debido a sus capacidades y por su vasta experiencia como científicos bien reconocidos, lograron poner en marcha los primeros proyectos de investigación en el departamento, a pesar de que las condiciones eran desfavorables. Consecuentemente, destaca la labor pionera de esta pareja de investigadores en la instauración de este grupo disciplinario en la universidad. La descripción del lugar donde iniciaron este departamento aparece en el relato de uno de los investigadores entrevistados que recuerda:

Me acuerdo así, muy vívidamente que íbamos caminando, el primer lugar que les dan a los doctores Holmgren (Urbá) para trabajar fue psiquiatría mujeres. En el área de la salud hay un hospital que se construyó a principios del siglo pasado, muy, muy, muy orientado a la medicina francesa. Estaba afrancesado, así con techos muy altos, como esta oficina, con un cielo blanco raso, pues era un lugar chistoso, con módulos por cada una de las especialidades de aquel tiempo [...] Entonces, ese hospital, ya casi nadie se acordaba, se llamaba el Hospital Carranza, en honor del hermano, de Don Porfirio, ¿no? Digo, pues ahí ya empezaba, la política siempre ha pesado, digo llevarla muy

bien con el presidente. Se ha de haber inaugurado en esas épocas, cuando triunfaron los carrancistas [...] y en la parte de atrás, estaba psiquiatría mujeres, que, en ese tiempo, ya no debería haber hospitales psiquiátricos, los corrieron a los pobres pacientes y allí llegamos primero. Entonces yo siempre hago la broma: “y a la hora que contaron éramos más los hombres, entonces mejor nos mandaron a psiquiatría hombres”. Entonces nosotros ocupamos los pabellones donde vivían los pacientes psiquiátricos, excepto el primer espacio, que le llamamos rimbombantemente Departamento de Investigaciones Biomédicas del ICUAP, que ya te aclaré (Entrevista-JREC, 2014).

Una vez que se fueron conformando las áreas y los grupos dentro del DIB, subsistía la realidad de contar con espacios y equipos de trabajos insuficientes y poco apropiados para realizar las investigaciones, tal como lo señalan algunos investigadores en distintas épocas:

fue asignado a este grupo de investigadores, como espacio físico, el área de psiquiatría para mujeres del viejo Hospital Civil, ubicado donde hoy se encuentra la Escuela de Estomatología. Sin embargo, considerando las condiciones físicas del inmueble, el departamento se tuvo que reubicar en el área de psiquiatría para hombres, que se adaptó para que funcionase como laboratorios, biblioteca y bioterio (Eguibar Cuenca, 2005).

Teníamos un osciloscopio y un generador de funciones. Nada más. No había absolutamente nada. Creo que también teníamos una cafetera. El lugar asignado para ubicar el departamento fue la sección de psiquiatría del viejo Hospital Civil (Soto Eguibar, 1998).

Funcionó bien (el departamento), era un lugar muy grato porque era del antiguo hospital del siglo pasado, entonces eran estos lugares así locos, había cosas, te encontrabas cosas insólitas, números, altísimos los techos, era bastante grato y estuvimos, yo diría como cinco años y luego el edificio principal que ahora está vacío, que tuvo problemas estructurales, cuando era rector Alfonso Vélez Pliego nos dieron ese edificio, bueno perdón, en ese formamos un centro de investigación que pertenecía al Instituto de Ciencias. El Instituto de Ciencias en Puebla tenía muchas áreas y éste era un centro, compartíamos esa área con microbiología (Entrevista-ESE, 2013).

Si bien, estos investigadores expresan claramente las dificultades que enfrentaron para establecer un espacio de trabajo apropiado para la investigación señalando las carencias que tuvieron que resolver, debe verse que el grupo conformado sí contaba con el apoyo de las autoridades de la BUAP. Éstas mostraban interés para que este grupo

disciplinario, destinado a la investigación científica, lograra establecerse y prosperara. Aunque los recursos que les asignaron fueron limitados, el grupo conformado se valió de la colaboración de colegas de otras instituciones de la Ciudad de México para iniciar sus primeros proyectos de investigación. Como una forma de conservar la herencia de una tradición científica ligada indiscutiblemente a dos élites científicas, encarnadas en la pareja de investigadores connotados que dirigieron el DIB (extranjeros) y en el grupo de investigadores connotados de la UNAM y del Cinvestav que colaboraban con el grupo de fisiólogos de Puebla. Por otro lado, también hubo una convergencia de dos generaciones de investigadores que participaron en la fundación, los expertos y los jóvenes, siendo dos de ellos, los doctores Soto y Salinas. Ellos participaron en la fundación de la Fisiología de la BUAP, al mismo tiempo que se convertían en herederos de una formación de posgrado entrelazada entre la BUAP y la UNAM. Esta configuración doblemente fortalecida aseguró una forma de reproducción para los fisiólogos de la BUAP, fuertemente vinculada a estas dos instituciones, la UNAM y el Cinvestav, que se mantuvo por varios años.

3.2. Los elegidos y su formación en la UNAM, los jóvenes investigadores

El doctor Enrique Soto Eguibar y el doctor Eduardo Salinas Stefanon fueron dos de los estudiantes elegidos para formar parte del proyecto dirigido a fortalecer el aprendizaje de las Ciencias Biomédicas en Medicina que había impulsado el doctor Rafael Valdéz alrededor de 1978. Ellos conformaron las fuerzas jóvenes de avanzada en un terreno apenas explorado, el de la investigación en Ciencias Fisiológicas de la BUAP.

De frente a los grandes cambios institucionales que introdujo la creación del Conacyt en 1970, en lo que se conoce como la etapa de la planificación científica, la instauración de las disciplinas en la Universidad se pensó a través de procesos de larga duración, es decir, tratando de establecer tradiciones científicas mediante la constitución de “cabezas de playa” con la función básica de la reproducción del conjunto en el terreno científico. Estos procesos de constitución científica en la BUAP tenían cimientos muy sólidos, porque los jóvenes formaban parte del conjunto, pero los pilares de esta edificación eran los investigadores más destacados. No obstante, algo que llama mucho la atención es que los estudiantes elegidos que participaron en este proyecto institucional fueron tomando papeles cada vez más relevantes en el ámbito académico y administrativo dentro de la universidad, en poco tiempo llegaron a convertirse en

investigadores, ocupando puestos importantes en la Universidad en distintas etapas de su carrera académica.

Como lo relatan los investigadores entrevistados, los estudiantes elegidos provenían de un grupo estudiantil conformado por más de mil estudiantes de medicina, que constituían una amplia generación de jóvenes universitarios. Los elegidos eran los mejores estudiantes en las áreas que se querían fortalecer en la Escuela de Medicina, o sea, las Ciencias Básicas de la carrera: Fisiología, Farmacología, Bioquímica. Eran estudiantes que estaban por finalizar su carrera, pero habían sido reconocidos tempranamente como los mejores estudiantes del área de ciencias básicas desde sus primeros años de carrera. A este grupo, la universidad le ofreció una alternativa académica a su servicio social; a través de la formación de posgrado que iban a recibir, se proyectaba que estos estudiantes extendieran sus horizontes como futuros académicos e investigadores, desligándose temporalmente de su compromiso con la comunidad, con la idea de que su actividad futura resultara más relevante para la comunidad universitaria y para la sociedad. En aquel momento histórico, la enseñanza de las ciencias básicas era una tarea institucional que se empezaba a confiar a una élite de estudiantes, a un pequeño grupo de estudiantes destacados, que cursaban la licenciatura en medicina. La oportunidad de prepararse mejor en Ciencias Biomédicas con el apoyo de la universidad sólo la tuvo este grupo reducido de estudiantes destacados. De tal forma, la investigación en estas áreas se volvió una oportunidad asequible sólo para un número muy reducido de estudiantes, los elegidos.

Es preciso subrayar que el fortalecimiento de las Ciencias Biomédicas era un proyecto institucional formulado a distancia de la realidad que vivía la mayor parte del estudiantado; en este caso fueron muy pocos los estudiantes convocados y los que podrían responder apropiadamente a las exigencias particulares de este proyecto. La relación entre la formación universitaria masiva y la formación de una élite de investigadores constituye una problemática para los procesos de reproducción científica en las instituciones, que en el largo plazo requiere de recursos institucionales que fortalezcan los procesos formativos de los investigadores y un programa viable de investigación mínimamente articulado (Prego, 1998). En este caso de estudio, tal relación supone una transición temprana y rápida para los mejores estudiantes, que pasaron de una formación profesional en medicina a la formación de un grupo élite, primero, dirigida a prepararse para la docencia de las ciencias básicas en Medicina y

posteriormente a la investigación científica en Fisiología. El doctor Enrique Soto Eguibar, que fue uno de los estudiantes elegidos, señala cómo se dio esta selección:

Entonces yo creo que en ese momento era una escuela (de Medicina) que funcionaba, era una escuela pobre, pero sí, uno tenía más o menos empuje y suerte. Es una generación de buenos estudiantes, éramos miles, éramos grupos de 120 y yo era del grupo I y, quiere decir que por lo menos había 1200 en mi generación y yo creo que funcionaba, conozco muchos que están en muy buena posición. Después entramos a hacer...Desde que estábamos en los últimos semestres, a un grupo que habíamos sido buenos estudiantes en Fisiología...entonces nos tomaron a un grupo de estudiantes y nos dieron chance de hacer el servicio social en el hospital universitario sin salir a comunidades y durante ese año tuvimos clases esencialmente dirigidas a hacernos ir a un posgrado (Entrevista-ESE, 2013).

El doctor Eduardo Salinas Stefanon explica cómo fueron elegidos:

Primero, yo soy médico de formación, aquí por la Universidad Autónoma de Puebla, de la Escuela de Medicina, después fuimos seleccionados por la universidad para hacer investigación básica, el caso de siete u ocho, de los cuales, en esta universidad quedan unos, si no mal recuerdo, tres o cuatro de los ocho que fuimos seleccionados. Entonces, nos prepararon durante casi un año, en materias básicas, en matemáticas, física, química, biología, para prepararnos para ir a otra institución a hacer la maestría, porque maestría pues no había aquí en Puebla, nada de eso (Entrevista-EMSS, 2013).

La preparación adicional que estos jóvenes recibieron al final de la licenciatura les aseguraba lo necesario para salir a formarse a posgrados de otras instituciones de la Ciudad de México, hasta completar satisfactoriamente su formación de posgrado.

3.3. De la docencia a la investigación en Ciencias Fisiológicas

Los intereses de los doctores Salinas Stefanon y Soto Eguibar por la ciencia fueron encauzados por la institución universitaria, de la docencia de las Ciencias Biomédicas, aprendizaje y enseñanza, hacia la investigación científica. Los doctores Salinas Stefanon y Soto Eguibar fueron compañeros de escuela e integrantes de una misma generación en 1973 y estaban por obtener su título de licenciatura en la Facultad de Medicina en la BUAP entre 1979 y 1980, respectivamente. Sus trayectorias formativas están resumidas en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Médicos investigadores del IF con posgrados de la UNAM

Etapa	Dr. Eduardo Salinas Stefanon	Dr. Enrique Soto Eguibar
Licenciatura	1979 – Médico cirujano y partero, Facultad de Medicina, BUAP	1980 – Médico cirujano y partero, Facultad de Medicina, BUAP
Adscripción	1981 – Profesor investigador	1982 – Profesor investigador
Maestría	1987 – Ciencias Fisiológicas, Instituto Nacional de Cardiología, IIB, UNAM Tutor: Emilio Kabela	1983 – Ciencias Fisiológicas, Instituto Nacional de Neurología, IIB, UNAM Tutor: Augusto Fernández Guardiola
Doctorado	1989 – 1991 Investigación doctoral en Calgary, Canadá 1996 – Fisiología, CUIB, Universidad de Colima Tutor: José Antonio Sánchez Chapula	1986 – Investigación Biomédica Básica, IFC, UNAM Tutores: Ricardo Tapia y Björn Holmgren
Posdoctorado	1998 – Queen’s University, Canadá 1999 – 2000 University of Toronto, Canadá	1989 – Universidad de Pavia, Italia
Laboratorio	Biofísica y Fisiología Cardiovascular Biofísica de canales iónicos y electrofisiología de corrientes iónicas en músculo cardiaco de mamíferos	Neurofisiología sensorial Modelos experimentales de transmisión sináptica (neurotransmisores y neuromoduladores) en el sistema vestibular en ajolotes

Fuente: Elaboración propia con registros del CVU (Conacyt, 2012) y datos del Instituto de Fisiología (2012)

De acuerdo con los entrevistados, en la carrera de medicina completaban cinco años de escuela, uno de servicio social y uno de pre internado antes de obtener el título, de manera que como mínimo eran siete años para finalizar el plan de estudios. El compromiso de estos investigadores con la BUAP empezó desde que estaban en sus últimos años de licenciatura. Estos investigadores tuvieron el privilegio de recibir becas y apoyos económicos para realizar sus estudios de maestría y una vez que concluyeron sus posgrados en el nivel de maestría, consiguieron una posición en la universidad como profesores investigadores. Desde la perspectiva de estos investigadores, la universidad hacía una “inversión” en ellos, manteniéndolos en una proximidad con la institución por

medio de las becas y los apoyos que recibían. Parte de este compromiso institucional también fue darle continuidad al proyecto de reestructuración interna, cuando los doctores Holmgren y Urbá estaban por retirarse y se dio el tránsito de centro a instituto de investigación en 1995.

La elección de la UNAM por parte de los dos investigadores para empezar a formarse como científicos fue central para que la universidad se interesara por incorporar a estos médicos como parte de la planta de investigadores del DIB. Como puede verse en el Cuadro 5, ambos investigadores realizaron la Maestría en Ciencias Fisiológicas del Instituto de Investigaciones Biomédicas (IIB) en la UNAM, uno en el Instituto Nacional de Neurología (INN) y el otro en el Instituto Nacional de Cardiología (INC) impulsados por sus propios intereses, pero “dirigidos” a este tipo de posgrados en ciencias básicas por la influencia de los profesores invitados que les habían dado los cursos especiales en el área de Ciencias Biomédicas. Sus áreas de formación perfilaron sus trayectorias académicas, proyectando al mismo tiempo dos áreas de investigación de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP, por un lado, las Neurociencias y por el otro, la Fisiología Cardiovascular. Estas áreas de investigación, que tenían su origen en la UNAM, se fueron desarrollando localmente en la BUAP hasta que pudieron consolidarse, apoyadas por el hecho de que fueron las primeras áreas de investigación del grupo inicial. Es decir, las Neurociencias y la Fisiología Cardiovascular son las áreas que simbolizan el origen del grupo disciplinario, independientemente del nivel de consolidación que alcanzaron, porque unifican el imaginario colectivo sobre el quehacer investigativo del grupo original, prevaleciendo como las áreas más importantes, incluso cuando el grupo transitó por distintos procesos de diversificación de las áreas de investigación en períodos posteriores.

Las tesis de maestría de los doctores Soto y Stefanon fueron dirigidas por investigadores destacados en el ámbito nacional e internacional que hicieron valiosas aportaciones en sus respectivas áreas de investigación, siendo ellos: Augusto Fernández Guardiola y Emilio Kabelá González, respectivamente. El primero de ellos con aportes importantes al estudio sobre el sueño en ratas y humanos, la epilepsia y al desarrollo y a la consolidación de las neurociencias en el país; y el segundo, en el área de electrofisiología con sus estudios sobre Fisiología cardiovascular, corrientes iónicas y modelación (Cárdenas Loeza y Gonzalez Hermosillo; UAM, 2009; Vargas Rangel, 2006).

Para el doctor Soto Eguibar, la oportunidad de prepararse con clases especiales para realizar un posgrado en algún área de las Ciencias Biomédicas hacia el final de su carrera de medicina, le resultó muy interesante, ya que pensaba que podría recuperar sus primeros intereses de carrera que estaban más orientados a la Biología que a la medicina. Para el doctor Soto Eguibar la carrera de medicina había sido una elección contingente, porque cuando debía comenzar su carrera, la BUAP no ofrecía la carrera de Biología, que era la carrera que más le interesaba, de tal suerte, decidió entrar a la Facultad de Medicina. La oportunidad de formación especial que le brindó la Universidad antes de concluir su carrera como médico, le permitió redirigirse hacia las Ciencias Biomédicas, que parecía ser una vocación más cercana al campo de la Biología que seguía latente. Según él mismo explica, su caso era un tanto anómalo, “algo extraño”, de “alguien que quería ser biólogo y es médico”. Por lo general, sucede lo contrario, muchos estudiantes quieren ser médicos, pero terminan siendo biólogos cuando no logran ser admitidos en la Escuela de Medicina, entonces estudian Biología como segunda opción (Entrevista-ESE, 2013). Aunque ya estaba por terminar su carrera de medicina, siempre le interesó la Biología, entonces, la propuesta de formación en una maestría externa que le ofrecía la Universidad le dio la oportunidad de retomar su primer interés de formación profesional. En ese momento, su carrera de medicina se ampliaba a nuevos horizontes favoreciendo un camino que le permitiría retomar la Biología, dejando atrás su profesión médica. Estos cambios en la orientación de las carreras profesionales pueden interpretarse en distintos niveles, desde identidades transformadas de una disciplina a otra, de una profesión a otra, o bien, de una elección a una vocación. Las identidades transformadas, recuperadas y al mismo tiempo regeneradas, finalmente parecen converger para dar sentido a una trayectoria estabilizada, normalizada en una temporalidad, más ordenada y por lo mismo unificada en su apariencia.

Para el doctor Salinas Stefanon la elección de una maestría en el área de Ciencias Biomédicas, sí estaba más condicionada a su formación profesional como médico. El doctor Salinas Stefanon realizó una maestría en la UNAM vinculado al Instituto Nacional de Cardiología (INC) porque le interesaba la especialidad en Cardiología, pero eligió la Fisiología cardiovascular, porque tenía muy claro que “quería hacer ciencia” desde que empezó a “hacer esto”, a sabiendas de que no era un camino fácil de seguir. Para regresar a la profesión médica hubiera tenido que elegir una especialidad de Cardiología, pero según lo expresó, esa no era una elección que él

tomaría, porque, no era lo que él quería hacer de su vida (Entrevista-EMSS, 2013). Puede comprenderse que su vocación también era por la ciencia al igual que el doctor Soto Eguibar. En sus palabras: “ser científico, no es una profesión”, es una vocación que le da otro significado a su propia vida. Así lo expresa:

estaba muy claro desde que empecé a hacer esto, que quería hacer ciencia, entonces yo sabía que no era un camino fácil. No es un camino fácil. Pero como que ya lo traía metido pues, a eso me refiero, que me daba posibilidades que no me daba la medicina. De hecho, era muy fácil en ese momento cambiarme de nuevo a medicina, porque ofrecimientos tuve. Pero no era lo que yo quería hacer de mi vida. Sabiendo que en México ser científico, de nuevo, no es una profesión (pausa), ¿cómo te diré? Es bien vista, pero mal remunerada. No es lo mismo lo que gana un cardiólogo a lo que hago yo aquí, hay un mundo, un abismo de diferencia. Hay manera de compensarlo, pero aquí tiene que ver con lo que uno quiere en la vida y en la vida yo quería hacer eso. Hubiera ganado mucho más siendo médico, seguramente. Pero, yo decidí hacer ciencia (Entrevista-EMSS, 2013).

Cuando los doctores Salinas y Soto regresaron a Puebla, entre 1981 y 1982, perfilaron sus líneas de investigación en correspondencia con la formación de posgrado que habían recibido en sus maestrías de la UNAM. El doctor Soto Eguibar se inclinó por la investigación en modelos experimentales de transmisión sináptica (neurotransmisores y neuromoduladores) en el sistema vestibular en ajolotes (una especie endémica); y el doctor Salinas Stefanon, por la investigación en biofísica de canales iónicos y electrofisiología de corrientes iónicas en músculo cardíaco de mamíferos. Las temáticas que abordaron en sus primeras investigaciones tomaron rumbos muy asociados con sus estudios de maestría y continuaron alineados con sus doctorados.

La universidad aseguró el compromiso que tenía con los doctores Salinas y Soto, incorporándolos como profesores investigadores entre 1981 y 1982, de tal modo, la obtención del grado de maestrías fue más que todo una formalidad, que tardó en realizarse algunos meses e incluso varios años. Estos procesos de incorporación de los primeros investigadores se dieron de acuerdo con el momento histórico en que estaban situados. Esta forma de establecer la ciencia en la BUAP sería una forma única e irrepetible por su especificidad histórica, ya que las condiciones de ingreso fueron cambiando hasta que se establecieron requisitos cada vez más exigentes para contratar a los nuevos investigadores, con criterios de contratación cuyos mínimos exigen contar

con el título de doctorado y de preferencia, haber tenido experiencias de posdoctorado, especialmente en el extranjero.

Lo que destaca en estos procesos iniciales, en primer lugar, es la constitución de una élite científica asociada a la configuración de una “cabeza de playa” por parte, no sólo de los investigadores a cargo del grupo disciplinario sino también de los jóvenes médicos (los mejores estudiantes), quienes formaron parte de los cimientos sobre los cuáles se desplegarían las actividades futuras de investigación científica en Fisiología en la BUAP. Inicialmente, las actividades de investigación estaban en un proceso temprano de constitución, pero emergieron fortalecidas con la idea básica de conformar un agrupamiento con suficiente autonomía para llevar a cabo su tarea institucional, sin que fuera necesario reconocer en ese momento iniciático los límites de dicha autonomía. En la perspectiva del análisis institucional, estas representaciones del origen organizan el espacio cognitivo del grupo, definiendo ciertos límites de pertenencia grupal y haciendo que este agrupamiento se constituya como un grupo objeto (Kaës, René, 2000). En otras palabras, el estatuto que tienen estos significados iniciales para el establecimiento del grupo disciplinario explica la existencia de un orden institucional legítimo fundamentado por la idea básica del grupo objetivado primario el cual tiende a elevar una imagen ideal de grupo unificado y coherente con su función institucional (Berger y Luckmann, 2011; Lourau, 2007). En segundo lugar, destacan los fuertes vínculos disciplinarios e institucionales de la BUAP que se establecieron con la UNAM y posteriormente con el Cinvestav, que sostuvieron los procesos formativos de los jóvenes investigadores, aunque no cumplieran del mismo modo las exigencias actuales de ingreso.

Con la contratación de los doctores Soto y Salinas a principios de la década del ochenta, el rector Alfonso Vélez Pliego le dio continuidad al proyecto institucional que su predecesor había iniciado, pero del cual él también había formado parte importante como fundador, en la concepción de la idea y en la instauración del proyecto, cuando fungió como Secretario General de la Universidad acompañando a Rivera Terrazas durante su rectorado. Sobre el compromiso de Alfonso Vélez Pliego con el proyecto de Universidad de su época, ya siendo rector, se recuperan estas citas:

Alfonso Vélez Pliego compartió dos pasiones profesionales: la historia y la política, ambas puestas al servicio del avance democrático de la sociedad poblana y de la construcción de una universidad alternativa: crítica, democrática y popular... [Durante su gestión]... se desarrollaron y fortalecieron las actividades de investigación y

extensión universitaria concebidas, junto con la docencia, como las tareas sustantivas de la universidad. En el rectorado de Alfonso Vélez dividido en dos periodos (1981–1984, el primero y 1984-1987, el segundo), se logra impulsar el desarrollo de la UAP atendiendo a esas tres funciones sustantivas, donde el impulso a la investigación iniciado en los años setenta se consolida y adquiere la dimensión que actualmente tiene (Ornelas Delgado, 2006: 200, 2006).

Como rector (Alfonso Vélez Pliego) tuvo la capacidad de conducir la Universidad hacia su estabilidad, hacia la institucionalidad plena y hacia la reconciliación social en una Puebla enfrentada...A través de sus acciones, impulsadas por sus ideales y propósito de vida, Alfonso (Vélez Pliego) refrendó su compromiso con los saberes sociales, culturales y científicos como instrumentos insustituibles en la construcción de una sociedad más justa, equitativa, incluyente, democrática y humana (BUAP, 2007a: 23, 30).

Las trayectorias de los doctores Soto y Salinas en la BUAP empezaron a diferenciarse en cuanto al desarrollo de sus líneas de investigación y de sus respectivos laboratorios, pero ambos investigadores tuvieron papeles importantes en la década del noventa por los cargos administrativo-académicos que desempeñaron en la Universidad, el doctor Salinas Stefanon como Director del Instituto de Ciencias (1993-1995) y el doctor Soto Eguibar como Director Fundador del Instituto de Fisiología (1994-1998), que coyunturalmente valieron para producir cambios organizacionales importantes para el grupo de fisiólogos en la institución. La idea de continuidad en los recorridos resulta necesaria para recuperar las huellas de una trayectoria, pero éstas no revelan la identidad de una trayectoria lineal, las identidades son transformadas permanentemente en tiempos y espacios distintos, la cuestión es rastrear los puntos de encuentro y de desencuentro, el origen de tales situaciones, más allá de lo que está o parece revelado en las huellas. Los desempeños de estos investigadores en puestos administrativos, no se describen a partir de sus propios liderazgos, sino a partir de su función mediadora, es decir, como puentes que conectan o nudos que entrelazan una historia institucional con la historia del propio grupo, significada por la constitución de una élite científica local.³³

En la década del ochenta, la universidad continuó apoyando la institucionalización de la ciencia; lo hizo en medio de fuertes conflictos y en condiciones difíciles de

³³ Una limitante de la noción de líder es su relatividad en relación con las normas específicas de cada grupo. El líder de un grupo difícilmente podría intercambiarse con el líder de otro grupo distinto, porque entran en juego las normas propias del grupo, influyen las posiciones que ocupan sus miembros, los papeles que desempeñan, entre otros factores, que complejizan el funcionamiento y la organización de los grupos (Merton, 2002).

subsistencia que vulneraban su frágil operatividad. Estos conflictos fueron mermando drásticamente la legitimidad de la institución, poniendo en duda la viabilidad de sostener este proyecto universitario “democrático, crítico y popular” a finales de la década del ochenta. Al concluir el rectorado de Vélez Pliego en 1988, la incertidumbre dominaba el ambiente universitario, socavando las bases de la organización sobre las cuales venía funcionando este grupo disciplinario, situación que para 1990 acabaría generando un drástico viraje en las expectativas de desarrollo del grupo disciplinario.

3.4. Experiencias formativas en investigación científica en dos representaciones “marca de vida” y “madurez académica”

Los doctores Salinas Stefanon y Soto Eguibar estuvieron interesados por la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias desde que estaban en su etapa de formación de licenciatura. Sus procesos formativos de maestría modelaron sus formas de hacer investigación en escenarios parecidos, que fueron diferenciándose en etapas posteriores. Si bien, ambos investigadores tenían la idea de continuar sus estudios de doctorado, cuando regresaron a la BUAP justo después de terminar sus maestrías, sus etapas doctorales tuvieron distinta duración y fueron realizadas en distintos períodos.

Es notable que los doctores Salinas Stefanon y Soto Eguibar se convirtieron tempranamente en profesores investigadores, apoyados por el hecho de que habían pertenecido a una élite de estudiantes. Para estos jóvenes investigadores, asumir la tarea institucional de la investigación implicaba ejercer su propia autonomía. Estos jóvenes desarrollaron la facultad de hacer investigación de modos particulares, mientras realizaban sus doctorados y establecían sus líneas de investigación asociadas a sus trabajos de investigación doctoral, es decir, en una doble determinación, impulsando al mismo tiempo el funcionamiento de sus laboratorios y sus procesos formativos de doctorado. Por este tipo de incorporación, unificaron su formación de doctorado con el ejercicio de su autonomía, desarrollando su área de investigación, pero sin desligarse por completo de la forma tutelar que prevalecía en el grupo disciplinario que apenas estaba conformándose. Esta situación no volvió a repetirse en otros casos. En principio, cada uno de sus procesos formativos de doctorado constituyó una forma diferente de consolidar el quehacer científico en sus respectivos laboratorios, al haberse realizado en tiempos institucionales con lógicas diferentes.

Este grupo disciplinario inició en una época de ritmos pausados para la ciencia dentro de la institución, que eran característicos del modelo institucional para la

investigación en la BUAP en la década del ochenta, en un sistema de ciencia y tecnología complejo y en expansión caracterizado por la planificación científica desde la creación del Conacyt a principios de la década del setenta. En ese tiempo, eran otras lógicas las que operaban en la BUAP, la obtención del grado de doctor en el menor lapso no era una condición obligatoria, pero de cierta manera, en las siguientes décadas, la obtención del doctorado en los tiempos establecidos en los programas de estudio se convirtió en un factor favorable para que los laboratorios mejor establecidos pudieran integrar a más investigadores a su laboratorio y consolidar a sus grupos internos de laboratorio.

Las experiencias doctorales y posdoctorales de los doctores Soto y Salinas, también estuvieron sujetas a factores personales y familiares que marcaron rumbos diferenciados en sus trayectorias, que no tuvieron mucha relación con las condiciones o con las formas ya institucionalizadas. La convergencia en el registro de trayectorias tiende a verse como una determinación, pero es necesario recordar que la construcción de una trayectoria circula entre lo circunstancial y lo determinado, entre lo contingente y lo definitivo. El doctor Soto decidió cambiarse del Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, donde había hecho su maestría sobre el modelo del mecanismo generador de espiga, bajo la dirección de Augusto Fernández Guardiola, al Instituto de Fisiología Celular, también de la UNAM, para hacer su doctorado en Investigación Biomédica Básica, principalmente porque “era de más prestigio” y aunque reconocía que su tutor de maestría era muy connotado, “cambiaba de opiniones” y eso también influyó en su decisión de cambiarse. Esto revela el valor que este investigador otorga a la estabilidad como condición necesaria para su formación científica. Ya en el doctorado de la UNAM, su tutor en el IFC fue Ricardo Tapia, doctor en bioquímica, que actualmente trabaja sobre modelos experimentales de epilepsia y de enfermedades neurodegenerativas, y mecanismos de muerte neuronal (UNAM, 2014). Al mismo tiempo, en Puebla lo dirigía Björn Holmgren, quien era uno de los investigadores experimentados que dirigió al grupo de Investigaciones Biomédicas recién conformado en el Instituto de Ciencias de la UAP. El doctor Soto Eguibar realizó sus primeras publicaciones con Rubén Budelli, investigador de nacionalidad uruguaya, que había estado en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de la Ciudad de México, antes de incorporarse a la BUAP. Budelli empezó a vincularse a Puebla dando seminarios a los estudiantes sobre electrofisiología básica; para el tiempo en que trabajó con el doctor Soto ya se había trasladado permanentemente a la BUAP.

Entre 1983 y 1986, el doctor Soto Eguibar recuerda que iba a México cada mes o cada dos meses para presentar sus avances doctorales allá, pero según explica hacía toda su investigación en Puebla, en su propio laboratorio bajo la conducción de Björn Holmgren. Esa doble tutoría sería la base de su formación científica, perfilada y enriquecida desde ambos lados, la UNAM y la BUAP.

Casado desde muy joven, desde que cursaba el segundo semestre de medicina, nunca tomó la decisión de partir al extranjero para realizar su posdoctorado. Tuvo la oportunidad de irse a Estados Unidos, pero él y su esposa, que también es fisióloga, decidieron que la educación de sus hijos en aquel país no era lo que ellos buscaban y ese factor fue determinante para que decidiera hacer el “posdoc en pedazos”, sin tener que renunciar a este tipo de experiencia, al respecto explica:

Lo que hice fueron *n* veces estancias en Italia, a lo largo del tiempo estuve más de dos años, pero logré un convenio, ellos me invitaban, la Universidad me pagaba el boleto de avión, ellos me pagaban como profesor a contrato, de hecho, hacía yo unos cursos en la escuela de ciencias naturales y así es, esa es esencialmente mi formación, entonces, en la BUAP, en la UNAM y en Italia, pedazos (Entrevista-ESE, 2013).

Lo central de su formación tal como lo relata radica en lo institucional y el prestigio asociado, generando una base institucional bastante sólida que le permitió desarrollarse. Esta formación científica fue construida y guiada al mismo tiempo por dos investigadores muy experimentados, en dos instituciones distintas, en la BUAP y en la UNAM. La riqueza de esta experiencia doctoral radica en que está sujeta a dos lugares distintos a la vez, es vivida entre la BUAP y la UNAM, y para el posdoctorado, es vivida entre la BUAP y el extranjero. El tránsito entre un lugar y otro genera una excelente oportunidad de contrastar la propia experiencia en cada lugar y tener la posibilidad de la experiencia cultural en dos instituciones a la vez. Aunque hay mucha movilidad en su proceso formativo de doctorado y también durante el posdoctorado, el lazo interinstitucional permanece fuertemente vinculado a un centro que es la BUAP.

El doctor Soto Eguibar subraya que, en las grandes instituciones, como la UNAM, la BUAP, o en otras universidades de provincia hay mucha diversidad formativa, “hay buenos y malos maestros”. Para este investigador, las condiciones interinstitucionales pueden ser equiparadas solo si la experiencia formativa se lleva a cabo al lado de los mejores maestros, sin importar a cuál de estas instituciones estén

adscritos. Como estudiante, este investigador ya pertenecía a una élite inmersa en una experiencia académica única, ideal por su intensidad, que, de hecho, lo inspiraba a buscar únicamente a los mejores maestros:

como éramos este grupo de elegidos, nos traían profesores de México a darnos clases, específicamente Fernando Mora, de la Metro, Jaime Kravzov, etcétera, gente muy connotada, entonces no se notó tanto el cambio porque habíamos tenido una vida académicamente rica (Entrevista-ESE, 2013).

La riqueza de su experiencia formativa orientada a la investigación científica también había sido adquirida en el Hospital Universitario de Puebla desde la licenciatura y continuaría en la UNAM, durante la maestría y el doctorado. Explica que los hospitales tienen un “altísimo potencial académico”, “una vida académica intensísima”, en aquella época el trabajo en el hospital consistía en reunir a 30 o 40 profesionistas y hacer sesiones clínicas diarias. El potencial de los hospitales está en que todo el día “viven con problemas”, a diario pueden discutir los casos de sus pacientes, “están confrontados” con problemáticas a diario. La posibilidad de estar frente a una problemática y abordarla en un colectivo condensa una parte central de su formación como investigador, médico o científico. Para este investigador, la UNAM significa el lugar por excelencia para “hacer” investigación. La UNAM le permitió entrar en contacto con investigadores que “trabajaban, que vivían en el laboratorio”, de manera que pudo aprender “la vida de laboratorio”, que básicamente consistía en participar en seminarios de investigación y en realizar las actividades intensas para producir y publicar conocimiento. De esta manera, relata: “cambia la vida, en ese sentido, en la riqueza ya del trabajo en el laboratorio”. Este testimonio expresa el significado de la formación en la práctica, desplegada radicalmente como una forma de vida, en tensión porque no renuncia a sus principios empiristas, en tanto que no admite ninguna separación entre el lugar de trabajo y el lugar de producción de conocimiento. De tal forma, el laboratorio común revierte su estado a un lugar de trabajo de una “doble especialización”: el trabajo empírico y la producción de conocimiento, característicos de la cultura científica moderna (Shapin, 1994: 409). La inmersión completa en el trabajo es la forma experimentada de ser médico investigador en la BUAP o de ser científico en la UNAM y es una base de la cultura científica moderna. Sin embargo, la tensión entre la experiencia y la producción científica persiste porque a pesar del carácter público atribuido a la ciencia “producida”, el conocimiento científico es hecho y evaluado en algunos de los espacios más privados y restringidos, como lo son

los laboratorios en cualquier institución pública o privada, nacional o internacional (Shapin, 1994: 410).

El doctor Soto identifica una diferencia fundamental entre los procesos de formación de posgrado e investigación en México y en el extranjero, gracias a la experiencia que tuvo mientras realizaba sus estancias de investigación en el extranjero, esa es la masa crítica de investigadores que integran los grupos o redes de investigación, de gran tamaño en países como Estados Unidos. Sin duda, esta condición privilegiada de los laboratorios en el extranjero, a diferencia de lo que sucede en México, asegura muchas oportunidades de desarrollo para los integrantes de estos grupos, sean estudiantes o investigadores. Sin importar quiénes formen parte de esa masa crítica, lo que importa para el desarrollo de estos grupos en países como Estados Unidos o China, es la cantidad de investigadores *in situ*. La riqueza de esta condición privilegiada radica en la diversidad y en el intercambio, en otras palabras, el tamaño de la red importa. La cantidad de personas que trabajan alrededor de un problema de investigación en grupos de Puebla, en la UNAM o en el extranjero varía considerablemente. El doctor Soto, consciente de esta diferencia y de las desventajas que, en ese sentido, tiene un grupo demasiado pequeño, es decir, una masa crítica reducida, logró conformar uno de los grupos de laboratorio del IF con más investigadores, dos titulares y tres asociados, además de estudiantes y personal técnico. Entre los investigadores que integran este grupo, está la esposa del doctor Soto, la doctora Rosario Vega Saenz de Miera, que también es investigadora titular del laboratorio de Neurofisiología sensorial.³⁴

Para este investigador, uno de los momentos críticos en la ruta de construcción de su carrera, sucedió cuando tuvo que elegir a su tutor. Según lo relata fue un momento “decisivo” y “fundamental”, un momento “clave” porque determinaría, no sólo al investigador que sería su tutor, sino también definiría qué problema de investigación abordaría con él. De acuerdo con su experiencia, “ese es el momento más importante de la carrera de una persona...cuando decides con quién te vas en el doctorado y en el posdoctorado”. Por lo mismo, el significado que le dio al momento de elegir a su tutor y, por consiguiente, el tema de investigación, con lo cual definiría su línea de investigación, se convirtió en una “marca de vida” para él. Tal como lo dice, esta decisión estuvo dominada por “razones emocionales, no racionales”. Así lo explica:

³⁴ La estabilidad institucional que el doctor Soto alcanzó en la BUAP le permitió construir una carrera en el campo científico formando una pareja académica con su esposa. Concilió su vida académica con la posibilidad de formar una familia en un campo que exige una dedicación completa limitando el tiempo personal que puede dedicar a la familia y a otras actividades.

Entonces, yo ahí marqué mi vida, digamos y la elección (del tutor) la hice por razones emocionales, no racionales. Decidí con la persona que más bien me cayó. Era una magnífica persona, pero no era el más potente científicamente.

Entonces eso yo lo veo retrospectivamente y tal vez yo hubiera tenido muchísimo más *chance* si elijo a una persona, que además quería que me fuera con ella, pero era una persona más difícil y entonces es muy complicado, la elección que hacen los estudiantes. Ahora la veo desde el otro lado, (risas) yo lo hice, decidí emocionalmente.

Ese es un momento crítico que marca claramente lo que me ha sucedido y luego en el “posdoc” digamos también fue muy circunstancial. Yo estaba muy limitado de opciones por estar casado y con hijos. Entonces tenía opciones muy limitadas. Eso también me impidió hacer lo que es más tradicional que es hacer un posdoc más formal afuera en el extranjero (Entrevista-ESE, 2013).

La “marca de vida” es un símbolo que señala un camino para establecer una línea de investigación, asociado con un *ethos* científico meramente racional. Sin embargo, en el relato del doctor Soto, emerge una contradicción que pone a prueba la “razón científica”, porque este proceso, en su caso estuvo dominado por razones emocionales que prevalecieron sobre sus elecciones, suscitando el establecimiento de una línea de investigación y no otra.

La experiencia del doctor Salinas Stefanon después de la maestría se originó en la UNAM, al igual que el doctor Soto Eguibar, como parte de una misma élite: “seleccionados por la Universidad para hacer investigación básica” (Entrevista-EMSS, 2013). El doctor Salinas escogió ir a la UNAM para hacer su maestría en el Instituto de Investigaciones Biomédicas y su adscripción fue en el Instituto Nacional de Cardiología. Según explica, ésta era la especialidad médica que le gustaba. Allí desarrolló su maestría sobre los efectos de algunos fármacos antianginosos en el preparado de *starling* modificado, bajo la dirección de Emilio Kabelá; regresó a Puebla en 1981 pero obtuvo el grado de maestría hasta 1987. A finales de la década del ochenta, el grado académico de doctorado todavía no era un requisito indispensable para ingresar a la planta de investigadores de Fisiología, mucho menos era necesario tener una estancia de investigación posdoctoral, que actualmente es un requisito mínimo de contratación. En aquella época, la investigación en la Universidad apenas perfilaba su forma institucionalizada, por lo mismo, entre los integrantes del grupo de Fisiología, eran pocos los investigadores que habían obtenido el grado de doctor; la mayoría sólo tenía el nivel

de maestría, y el doctorado era una aspiración compartida, que podría ser alcanzada sin mucha prisa.

Esta situación parece correspondiente con la configuración de “cabezas de playa” en las formas tutelares que se dieron en la universidad, donde prevalecía la disparidad entre los grupos disciplinarios y sus niveles de desarrollo. En el caso del Departamento de Investigaciones Biomédicas, algunas áreas del departamento prosperaron, pero no lo hicieron de igual forma, ni al mismo ritmo, ni alcanzaron los mismos niveles de desarrollo que tenía el área de Neurofisiología de la Conducta, en la que trabajaban los doctores Holmgren y Urbá. La cuestión de fortalecer las Ciencias Biomédicas no se logró de igual forma en todas las áreas que integraban el DIB, propiciando la separación de los grupos para conformar sus propios departamentos, avanzando a sus propios ritmos. En Fisiología se establecieron tres áreas: 1) neurofisiología sensorial y 2) Fisiología cardiovascular, que eran las dos áreas atendidas por los menos experimentados, pues en aquel tiempo, eran jóvenes médicos con mucho potencial para ser investigadores, pero indiscutiblemente la experiencia la iban adquiriendo a la par que iban formándose; y 3) el área de neurofisiología de la conducta, que desarrollaban los investigadores experimentados, los doctores Holmgren y Urbá. Esta dinámica desfasada entre los niveles de formación de posgrado y el establecimiento de las áreas de investigación, continuó así, hasta que los efectos de la crisis de la década del ochenta, empezaron a rebasarlos en la siguiente década y la incertidumbre que hostigaba la vida universitaria repercutió directamente en el grupo conformado, por ejemplo, en la competencia por recursos del presupuesto para investigación entre grupos disciplinarios³⁵, porque al igual que muchos grupos disciplinarios dentro de la universidad, la crisis hizo tambalear seriamente su funcionamiento en la institución; forzando al grupo de fisiólogos a cuestionarse hacia dónde debían dirigirse y cómo podían hacerlo frente a las nuevas circunstancias de reorganización institucional.

Los fisiólogos recuperaron la confianza institucional después de la crisis con el proyecto universitario de la década del noventa. Las reformas neoliberales de aquella época impulsaron la superación académica de los investigadores que integraban los grupos disciplinarios. Con el discurso de excelencia académica que caracterizó el rectorado de José Doger Corte (1990 – 1993 y 1993 – 1997) la obtención del doctorado

³⁵ La competencia por recursos se dio frente al aumento del gasto público en Investigación y Posgrado en México, de 2 a 6.2 millones de pesos entre 1980 y 1990, aunque el gasto federal en Educación Superior se redujo de 34.4 a 26.1 millones de pesos en el mismo período. De 1991 a 1994 los ingresos de la BUAP aumentaron, de 57,252 a 102,335 miles de dólares US (Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001).

se convirtió en un requisito indispensable, que impulsó a los fisiólogos que sólo tenían maestrías a completar su formación de doctorado. La política institucional fue decisiva para que estos grupos completaran su formación científica. La idea de superación de la crisis impuesta como una nueva tarea institucional fue bien recibida y asumida por los fisiólogos. La institución transfirió a la conciencia colectiva, la realidad de que habían sido rebasados en el terreno de la investigación científica, y de continuar así, los fisiólogos entendieron que si no asumían los cambios, quedarían rezagados en la contienda que sería librada desde la propia institución, porque estarían en desventaja frente a otros grupos disciplinarios, principalmente por la competencia de recursos; además porque operativamente ya estaban condicionados por sistemas rígidos de evaluación institucional. En esta nueva etapa, la formación de doctorado continuó como una forma de consolidar el quehacer científico, aunque esta etapa estuviera retrasada a las exigencias institucionales. El doctorado se convirtió en una cuestión de orden institucional, un mandato que provenía de la institución, mismo que los fisiólogos asumieron en el corto plazo.

Si bien, el doctor Salinas Stefanon ya había realizado su investigación doctoral en Canadá entre 1989 y 1991, gracias al apoyo de un profesor mexicano que emigró a Canadá y lo invitó para que realizara su investigación allá, no pudo obtener el grado sino hasta 1996, debido a que se desempeñó como Coordinador del Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas del ICUAP entre 1991 y 1992 y luego fue Director del Instituto de Ciencias entre 1993 y 1995. Por la responsabilidad de los cargos directivos, explica que se le hacía complicado sobrellevar estas dos situaciones, es decir, su actividad administrativa y la preparación de la defensa de tesis doctoral en el CUIB de Colima, cuyos resultados de investigación había realizado en Canadá. El doctor Salinas Stefanon fue Director del ICUAP durante el rectorado de José Doger Corte. En ese período la Universidad les dio a los integrantes del grupo de Fisiología la oportunidad de desarrollarse mucho y, en consecuencia, el rector los apoyó con la iniciativa que presentaron para separarse del Instituto de Ciencias y formar su propio instituto a finales de 1994 en la búsqueda de mayor autonomía en su gestión como grupo disciplinario.

Después del doctorado, de manera similar al doctor Soto, el doctor Salinas tuvo la oportunidad de tener experiencias posdoctorales por medio de salidas al extranjero en varias ocasiones, como señala en su relato: “he salido varias veces a hacer sabático, en el 99, 2000 sería, a Canadá, pero esta vez a Toronto y luego regresé en 2007 a otro sabático. Eso es lo que corresponde a mi formación” (Entrevista-EMSS, 2013). Este

cúmulo de experiencias corresponde a la formación científica de un investigador que ha acumulado estancias prolongadas en laboratorios de universidades en Canadá, siendo la base de una sólida experiencia en investigación. Las exigencias institucionales en cuanto al grado de doctor y la formación científica lograda por estancias de investigación en el extranjero, son los factores que consolidan su trayectoria, en su caso, el privilegio de la experiencia formativa en el extranjero es lo que le da solidez a su trabajo y no tanto la estructura que opera internamente en su laboratorio, como fue el caso del doctor Soto Eguibar. A primera vista, la institución facilita las condiciones y proporciona los recursos necesarios para que sus miembros puedan hacer estancias de investigación en el extranjero, contribuyendo a los procesos de internacionalización científica y de consolidación de los grupos disciplinarios. A través de este tipo de experiencias privilegiadas que concede la institución, se abren las posibilidades formativas de los investigadores y en consecuencia se generan las oportunidades de desarrollo de sus laboratorios a través del intercambio científico en el extranjero. Sin embargo, a largo plazo esta forma exógena puede resultar contraproducente para el desarrollo del propio laboratorio, si no se llevan a cabo otras formas de consolidar el quehacer científico adaptando las estructuras, formas de trabajo y de organización internas en un laboratorio para hacerlo crecer.

Entonces, el eje de formación de posgrado, desde la formación temprana en la maestría, fue determinante como una forma de consolidar la investigación en la universidad, en una tendencia de homogenizar o bien de estandarizar los procesos formativos de los investigadores, pero cabe señalar que las experiencias particulares de los investigadores fueron bastante heterogéneas, aunque fueran integrantes de un mismo grupo o formaran parte de una misma élite. Las trayectorias académicas de los jóvenes elegidos, lo mismo que sus experiencias formativas, fueron muy distintas. Como señala Bourdieu (1976), hay tantas formas de incorporarse a la investigación como trayectorias existentes. La institución construye sus propios puentes para abrir las posibilidades de formación de sus miembros, estos puentes conectan los recorridos de los investigadores hacia otros caminos, que permiten a los sujetos experimentar otras culturas, sean científicas, organizacionales o institucionales. La riqueza de este tipo de experiencias formativas es que “abre el mundo”, permite a los sujetos darse cuenta de que no basta suponer que por estar en un “lugar donde hacen cosas, es el mejor lugar del mundo”, porque sencillamente “eso no pasa”. Al estar en otro lugar, distinto del lugar de adscripción institucional, es posible descubrir “otras maneras de hacer ciencia, otras

maneras de ver la ciencia”; las relaciones entre colegas son diferentes en cada lugar, y por eso también se tiene la oportunidad de conocer muchas opiniones, no basta sólo la opinión personal, en síntesis, eso “da mucho mundo” y lo que queda de esa experiencia es una “madurez académica” más sólida que si sólo se permanece en un lugar (Entrevista-EMSS, 2013). La solidez de una experiencia como ésta permite comprender y apropiarse de otras culturas científicas y organizacionales, conocer y abrirse a un mundo de conocimientos, perspectivas y metodologías. La madurez académica es adquirida por la diversidad de experiencias y cuando se tiene la oportunidad de conocer otras formas de “hacer ciencia” también es posible contrastar la propia experiencia en la institución y aprehender esas otras formas de hacer ciencia.

Para los doctores Salinas y Soto, las experiencias doctorales, posdoctorales y las estancias de investigación fueron cruciales para experimentar una “apertura al mundo” y eso les permitió entender la necesidad de esta condición para reproducir una forma particular al interior de cada uno de sus laboratorios, en un proceso dinámico de apertura y sujeción a una forma de “hacer ciencia” fundamentada en su propia experiencia. La influencia que esto tuvo cuando el doctor Salinas regresó a Puebla después del posdoctorado, la explica de esta manera:

Bueno que ya sabes que es lo que requieres para hacer las cosas bien y yo por ejemplo cuando me empecé a formar en ciencia tuve..., los tutores que tuve, tuve algunos muy, muy buenos, pero otros muy, muy malos, ¿no? Entonces tienes chance de evitar cometer errores con los estudiantes que yo cometí cuando era estudiante, por no fijarme con quién iba a trabajar. Pensando que siempre son mejores que tú, eso es lo que sucede.

- ¿Y qué tipo de dificultades eran esas?

Por ejemplo, la más importante es la diferente visión de hacer ciencia, eso es lo más importante. Uno supone que hacer ciencia sentarse a hacer un experimento, eso no es hacer ciencia, es decir, que tienen que enseñar a pensar y a coadyuvar esa idea o esa teoría que tienes con el trabajo experimental, no es al revés.

Entonces una vez que tú tienes bien clara tu pregunta, es cuando puedes ir al experimento y buscar la respuesta en el experimento. Es diferente. Hay gente, mucha gente que se dicen investigadores, pero lo único que hacen es trabajo de laboratorio que bien podría hacer un técnico, que no son científicos realmente, el científico es el que piensa, el que analiza, el que ve dónde va la..., dónde está el borde, y a dónde

puedes llegar y cómo haces la pregunta y cómo respondes esa pregunta (Entrevista-EMSS, 2013).

Estos procesos de formación y de construcción de identidad científica, de los investigadores más jóvenes, pensados como procesos paralelos de reproducción del grupo disciplinario en la configuración de una “cabeza de playa”, resultaron convenientes para la consolidación del grupo disciplinario debido a que la internalización del papel social de un científico es un proceso lento de adquisición de hábitos de trabajo, disciplina, formas de pensamiento y controles emocionales, que al ponerse en juego con la creatividad permite el desarrollo del pensamiento científico (Fortes y Lomnitz, 1991). Los procesos formativos de maestría, doctorado, posdoctorado y las estancias en el extranjero, aunque se realizaron en etapas prolongadas y no consecutivas, fortalecieron los procesos de reproducción del grupo disciplinario en la configuración inicial de una “cabeza de playa”.

Sin duda, la inmediatez es una cualidad sobrevalorada en la cultura moderna en general, pero desde la perspectiva académica, la experiencia inmediata del doctorado luego de la maestría o la experiencia tardía que permite adquirir una mayor “madurez académica” siguen siendo dos modos de consolidación del quehacer científico, ambos representados en las trayectorias de estos investigadores.

Las estancias de investigación prologadas en el extranjero no son fáciles para los académicos; el miedo y el estrés son sentimientos que confrontan a los investigadores cuando están frente al reto de hacer ciencia en un laboratorio del extranjero, al respecto el doctor Salinas explica:

Sí, tuve un poco de miedo cuando salí, porque uno nunca sabe cómo vienen las cosas y sabiendo cómo son los laboratorios de primer mundo, si no trabajas adecuadamente te corren a la semana sin preguntar.

Entonces eso me tenía muy estresado, pero ya después ya, una vez que uno se acostumbra es más simple. Y las facilidades son enormes, cosa que aquí no tenemos, ahora empezamos a tener, pero no teníamos (Entrevista-EMSS, 2013).

Con altos estándares asociados a los laboratorios en el extranjero, estos investigadores tuvieron experiencias formativas privilegiadas, aunque no por ello dejaron de ser experiencias apabullantes, hasta cierto punto. No obstante, les aseguraron una manera de consolidar su quehacer científico en sus propios laboratorios de formas distintas,

mismas que llevarían a una nueva configuración del grupo a partir de la segunda mitad de la década del noventa, distinta de la configuración de una “cabeza de playa” que caracterizó el origen de este grupo disciplinario y constituyó una base muy sólida que facilitó la instauración del modelo neoliberal posterior.

4. El proyecto educativo en Ciencias Biomédicas y su transformación

El rectorado de Alfonso Vélez Pliego (1981-1984 y 1984-1987) impulsó cambios estructurales importantes en la universidad, el proyecto educativo de formación en Ciencias Biomédicas iniciado en 1978, dirigido a médicos recién egresados que serían los futuros docentes en la escuela de Medicina, en 1981 se transformó en un proyecto institucional para impulsar la investigación en Ciencias Biomédicas en la universidad que adquirió su forma institucional en el Departamento de Investigaciones Biomédicas.

Durante el rectorado de Vélez Pliego, la institución ofreció ciertos espacios que los fisiólogos aprovecharon para conducir sus primeras investigaciones logrando realizar contribuciones importantes que a la fecha son reconocidas dentro de sus respectivas áreas. En 1985, los fisiólogos lograron que la universidad avalara la creación de la Maestría en Ciencias Fisiológicas. Este proyecto de formación de posgrado constituyó una plataforma para empezar a formar nuevos cuadros de investigadores de Fisiología desde la misma institución; sin embargo, la formación de doctorado de los nuevos investigadores continuó realizándose fuera de la institución por lo menos durante diez años más, de modo que el lugar de formación del doctorado para los nuevos cuadros de investigadores en este período fue el Cinvestav principalmente.

Los cambios institucionales acontecían rápidamente, pero muchas veces no contrarrestaban los efectos de la desorganización prevaleciente en la década del ochenta que limitaban el funcionamiento institucional en el rectorado de Vélez Pliego. Desde que el DIB fue creado se produjeron cambios y ajustes a su estructura organizacional. El primero consistió en la separación del área de Bromatología en 1984. Los grupos de Fisiología y de Microbiología que se habían conformado como áreas disciplinarias dentro del DIB, se habían desarrollado a tal grado que fue posible que conformaran sus propios Departamentos dentro del ICUAP. En todo caso, este cambio estructural era consecuente con la política de reestructuración interna de la Universidad de esa época, caracterizada por ajustar sus formas organizacionales sobre la marcha de los proyectos (Castillo Palma, 2003; Eguibar Cuenca, 2005).

La transformación de estas áreas en departamentos entre 1981 y 1984 permitió que cada grupo disciplinario, Fisiología y Microbiología, lograran una mayor autonomía para realizar sus investigaciones según las particularidades de cada área, pero es evidente que uno de los motores que impulsó el desarrollo que tuvo el grupo de fisiólogos, lo encarnaba la pareja de investigadores que dirigieron el Departamento de Investigaciones Biomédicas en la etapa inicial. Posteriormente, ellos quedaron a cargo del Departamento de Ciencias Fisiológicas, puesto que correspondía con su área de especialidad:

Los Holmgren (Urbá) tenían otras varias cualidades más que fueron emergiendo al paso de su estancia. Avalados en sus buenas publicaciones (al menos una había aparecido en la prestigiada revista *Nature*), eran capaces de esperar horas al rector de la UAP, entonces Alfonso Vélez Pliego, para abordarlo una vez que terminaba su juego de tenis en CU (Ciudad Universitaria) y exponerle la necesidad de adquirir tal o cual aparato. Listos, entendieron rápidamente que muchas de las formalidades administrativas se podían evitar si directamente se iba con la cabeza, sobre todo después de que Alfonso hubiese ganado la justa, y obtener su firma de visto bueno. De esta manera sus pocos cuartos de Fisiología, arrimados en el casi traspatio del viejo Hospital General (perteneciente, desde luego al HUP), cerca de la Escuela de Odontología, crecieron hasta desbordarse en la imperiosidad del traslado. Y sólo un inmueble, el de la desplazada preparatoria Enrique Cabrera, fue capaz de contenerlos (Gamboa Ojeda, 2003: 105).

La creación del DIB y su reestructuración durante el rectorado de Vélez Pliego; la transformación de los espacios destinados para conducir las investigaciones y la creación de infraestructura de apoyo; así como la conformación de los grupos de investigadores orientados por área, de Fisiología y de Microbiología; corresponden con un período de reestructuración interna de la BUAP que resultó favorable para los fisiólogos, porque en la coyuntura de estos procesos institucionales, los fisiólogos fueron persistentes en sus propias luchas, las cuales estaban dirigidas a conseguir espacios adecuados para hacer investigación y a obtener recursos para hacer funcionar esos espacios.

Aunque con ciertas limitaciones, en general los procesos de cambio en la universidad de aquella época también reflejaban lo que sucedía en el país. En ese tiempo, las instituciones pioneras de la investigación, como la UNAM y el Cinvestav, iniciaban sus procesos de “descentralización”, favoreciendo la expansión de estos

centros a provincia. A la par, instituciones como la BUAP lograron tomar un papel importante en el desarrollo de la investigación científica en provincia (UAM, 2009).

En este período de expansión de la UNAM y del Cinvestav fue posible que algunos colegas de la ciudad de México colaboraran con los fisiólogos de la BUAP, ayudándoles a establecerse en sus primeros años. Estos investigadores de la UNAM y del Cinvestav, ayudaron de formas extraordinarias a este grupo emergente, de fisiólogos en la BUAP, principalmente, prestándoles equipo para conducir sus primeras investigaciones, impartiendo cursos y seminarios como invitados en la BUAP y asesorando estudiantes de posgrado en doble tutoría entre la BUAP y estos centros. La valoración de estos apoyos por parte del doctor Soto Eguibar puede apreciarse en este fragmento:

Somos privilegiados porque hemos sabido conservar la amistad de Julio Muñoz, Herminia Pasantes, Augusto Fernández Guardiola, Pablo Rudomín y tantos más que nos han ayudado y que supieron tener la confianza y la generosidad como para aceptar que era factible desarrollar este grupo de investigación (Fisiología en Puebla) (Soto Eguibar, 1998).

Una de las primeras colaboraciones importantes para el DIB, la brindó el doctor Rubén Budelli, del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, quien impartió un curso de electrofisiología básica sobre las propiedades eléctricas de los axones y se unió para participar en seminarios de lectura, donde revisaban artículos científicos que serían la base de sus primeras investigaciones (Entrevista-JREC, 2014).

Si bien el Departamento de Investigación Biomédicas contó con el apoyo del rector para comprar material y equipo para que los investigadores pudieran obtener financiamiento de entidades como la SEP y el Conacyt, estos apoyos no eran suficientes para que sus investigaciones fueran publicables en revistas arbitradas. Entonces algunos colegas de la UNAM y del Cinvestav prestaron sus equipos para que los investigadores del DIB pudieran iniciar sus primeros proyectos de investigación y estuvieran en condiciones de conseguir financiamientos:

Dada la falta de equipamiento que existía se tuvo que conseguir equipo prestado del Departamento de Fisiología del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" a cargo del doctor Emilio Kabelá; del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" a cargo del doctor Augusto Fernández Guardiola y un equipo estereotáxico prestado por el doctor Julio Muñoz Martínez del

Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav del IPN (Eguibar Cuenca, 2005).

Los investigadores mencionados en la cita anterior son reconocidos por el papel que desempeñaron en la instauración y desarrollo de las Ciencias Biológicas y de la Salud en México y porque pertenecían a grupos denominados “primordiales”, que destacaron por sus investigaciones desde los años cuarenta como señala la siguiente cita:

Si bien el gran desarrollo de la investigación biológica y médica que se da en las décadas de 1940 y 1950 está promovido por un apoyo gubernamental serio, también es cierto que esta etapa coincide con la aparición de algunas personalidades sobresalientes que podríamos considerar como los fundadores de la biología experimental en México. Y también coincide con la aparición de cuatro instituciones que adquieren la madurez suficiente como para constituir el sustrato donde actuarían estos pioneros: la Facultad de Medicina de la UNAM, el Instituto Nacional de Cardiología de la SSA, el Instituto de Estudios Médicos y Biológicos UNAM, y la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (UAM, 2009).

Emilio Kabelá, quien fue tutor del doctor Salinas en su etapa de maestría, desarrolló sus investigaciones sobre Farmacología y estudiaba el efecto de varias drogas sobre la actividad del corazón. Kabelá dio continuidad a una línea de investigación dirigida por Rafael Méndez, y desarrollada junto con Jorge Aceves, David Erlij y Carlos Méndez. Este grupo generó una línea de investigación paralela a los trabajos sobre actividad eléctrica de elementos nerviosos y cardíacos generada a partir de los trabajos de Arturo Rosenblueth y donde colaboraron investigadores como Juan García Ramos, Jesús Alanís y Rafael Rubio. Augusto Fernández Guardiola, quien fue tutor del doctor Soto en su etapa de maestría, se unió al grupo de Carlos Guzmán-Flores, en el laboratorio de Fisiología del Instituto de Estudios Médicos y Biológicos (IEMB) de la UNAM, a mediados de la década de 1950:

A este grupo se unieron a mediados de la década de 1950: Augusto Fernández Guardiola, Manuel Alcaraz, Thalia Harmony y Carlos Beyer. Inicialmente los trabajos del grupo se orientaron al análisis de reflejos espinales, o del tallo cerebral, como el reflejo de salto en el gato. Posteriormente en colaboración con Hernández-Peón, Guzmán-Flores, Alcaraz y Fernández-Guardiola estudian la regulación de la transmisión aferente en las vías visual y auditiva. Así mismo Augusto Fernández Guardiola y Carlos Guzmán Flores inician estudios sobre la

epilepsia experimental y el sueño en roedores y humanos, este último tema conducido también por Enrique Roldán (UAM, 2009).

Las primeras líneas de investigación que establecieron en Puebla, en la década del ochenta, continuaban o derivaban de las líneas que habían empezado a trabajar en la UNAM desde la década del cincuenta.

Otro colaborador importante para los fisiólogos de Puebla, en la década del noventa, fue el doctor Pablo Rudomín, quien fue tutor del doctor Eguibar Cuenca y del doctor Elías Manjarrez, que iba a Puebla para impartir seminarios y conferencias (BUAP, 2003). El doctor Rudomín fue alumno de Ramón Álvarez Buylla, reconocido investigador que logró establecer líneas de investigación consistentes en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN desde 1947. Pablo Rudomín trabajó con Álvarez Buylla algunas de estas líneas, sin embargo, más adelante él estableció sus propias líneas en el Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav, donde es investigador desde que se fundó el centro en 1961. Los temas que desarrolló Pablo Rudomín desde la década del sesenta fueron:

El estudio de la integración sensitivo-motora en la médula espinal y la regulación de la transmisión aferente a la médula espinal, temas que arrancan desde la década de 1960, se siguen analizando exitosamente con enfoques conceptuales y metodológicos diferentes, como hacen Pablo Rudomín y Julio Muñoz. Los mecanismos cerebrales asociados al sueño y a la vigilia fueron estudiados por Augusto Fernández-Guardiola y su grupo; en sus aspectos electrofisiológicos y comparativos, por Fructuoso Ayala; y en su control humoral, por René Drucker Colín, Javier Velázquez y Carlos Valverde (UAM, 2009).

En la década del dos mil, las líneas de investigación de neurofisiología integrativa en médula espinal y los estudios de sueño también se establecieron en Puebla, a través de los investigadores que fueron alumnos del doctor Rudomín.

En resumen, las relaciones de los investigadores agrupados inicialmente en el Departamento de Investigaciones Biomédicas con figuras como Emilio Kabelá, Augusto Fernández, Julio Muñoz, Pablo Rudomín, Herminia Pasantes fueron muy convenientes en los primeros años como apoyo para el establecimiento del grupo de fisiólogos en la universidad, delineando una ruta sobre las primeras áreas de investigación de Fisiología en la BUAP y las que seguirían en etapas posteriores.

Internamente, la pareja Holmgren-Urbá sirvió de soporte y encontró la manera de estabilizar las condiciones precarias del grupo de fisiólogos en sus inicios, con el fin de

asentar una base más sólida que permitiera impulsar su crecimiento posterior. Las condiciones limitadas empezaron a mejorar mediante la negociación directa de los doctores Holmgren-Urbá con el rector. Con estos procesos de negociación evadían hasta cierto punto las formalidades administrativas y encontraron formas efectivas de conseguir recursos para sus investigaciones. Además, esto también fue conseguido gracias a los apoyos que recibieron de los colegas de la UNAM y del Cinvestav desde que el grupo inicial de fisiólogos se conformó. Estas colaboraciones todavía se mantienen y pueden seguirse por los trabajos publicados en coautoría con investigadores de estos grupos en la UNAM y el Cinvestav.

Los doctores Holmgren-Urbá encabezaron negociaciones con las autoridades de la universidad, mismas que resultaron muy fructíferas para el desarrollo del grupo. En 1985, con la aprobación para crear la Maestría en Ciencias Fisiológicas, también consiguieron un “nuevo espacio que fuese más adecuado para las labores de investigación y de la docencia de posgrado que se venían desarrollando” (Eguibar Cuenca, 2005). Este proyecto académico constituye una primera transformación del grupo de fisiólogos que vinculó la docencia de posgrado con la investigación de manera permanente para este grupo disciplinario. De acuerdo con el doctor Soto Eguibar:

Como centro nos venimos a este edificio, el rector nos ofreció a los fisiólogos, era la Prepa 2 de octubre o Cabrera, que la iba a vaciar, pero la teníamos que ocupar instantáneamente. Muy claramente, los espacios vacíos en la BUAP se llenan. “Sino lo toman hoy, lo pierden, porque me lo van a tomar”. Entonces se vinieron los doctores Holmgren (Urbá), solitos y se remodeló con ellos allí y nosotros nos quedamos trabajando allá. Era gente que se fletaba para que esto se desarrollara (Entrevista-ESE, 2013).

Es importante observar que existe una tensión entre la idea de negociación y la de ofrecimiento que se maneja en esta argumentación. El punto de partida es comprender que la negociación directa con el rector es un proceso, que supera la vía formal institucional, pero se establece en doble vía. Permite a los fisiólogos ofrecer su trabajo, su quehacer científico, como científicos destacados y de esta forma ponen en juego el prestigio que esto significa para la institución, sin mediaciones porque la negociación es directamente con el rector, movilizándolo así el retorno de un privilegio exclusivo para ellos, que se traduce en la obtención de un espacio adecuado para instalar sus laboratorios. Tal como es relatado, este privilegio se ofrece primero a los fisiólogos y no parece estar al alcance de todos en la institución, hasta donde esto es posible.

Finalmente, en el relato, esta prebenda es justificada por la perseverancia que estos investigadores representan en sí mismos y para el grupo de fisiólogos en su conjunto, condensada en la frase: “Era gente que se fletaba para que esto se desarrollara”.

5. Conservar la herencia y el proceso de reproducción del grupo de 1985 a 1995

La configuración de una “cabeza de playa” también puede ser entendida como una forma de transmitir y conservar la herencia de una tradición científica, mediante un proceso de reproducción del grupo. La creación de la Maestría en Ciencias Fisiológicas en 1985 y la creación del Doctorado en la misma especialidad en 1995, delimitan un período donde se entretajan las trayectorias de nuevos integrantes a la historia del grupo de fisiólogos, entre ellos están: el médico José Ramón Eguibar Cuenca en 1985, la psicóloga Rosario Vega Saenz de Miera en 1988 y el físico Julián Torres-Jácome en 1985. Todos ellos, formados profesionalmente en licenciaturas de la BUAP, se incorporaron por la necesidad de ampliar la planta académica debido a la creación de la maestría (Ver el Cuadro 6).

Estos investigadores empezaron sus trayectorias académicas constituyendo una parte del relevo generacional del grupo de fisiólogos en la configuración de una “cabeza de playa” conformada a principios de la década del ochenta. Básicamente, el relevo se formaría bajo la dirección de los investigadores consolidados. Para ese momento, esto incluía a aquellos jóvenes investigadores que se habían graduado de las maestrías en la UNAM. En la configuración inicial de esta “cabeza de playa”, la transmisión de una herencia científica opera como un símbolo de pertenencia a una elite dedicada a la investigación científica, en este caso en Fisiología (Bourdieu y Passeron, 2008).

Sin embargo, algo importante de ver es que no se consolidó una sola área, pues los procesos formativos de los investigadores que se incorporaron después de 1985 se dieron en condiciones diferentes, llevándolos a contribuir a la instauración de distintas áreas de investigación, con formas diferenciadas en su hacer científico. Las incorporaciones de Eguibar Cuenca en 1985 y de Rosario Vega en 1988 contribuyeron a fortalecer dos áreas de investigación que ya existían: Neurofisiología de la Conducta y Neurofisiología Sensorial, trabajadas por los doctores Holmgren y Urbá y por el doctor Soto, respectivamente. Posteriormente, en la década del dos mil, el doctor Torres-Jácome estableció el área de Fisiopatología Cardiovascular, muy cercana a la línea del doctor Salinas en Fisiología Cardiovascular, pero independiente de ésta. Cada una de

estas áreas emergió en tiempos diferentes y con desarrollos distintos, adherida a esta herencia científica de los doctores Holmgren y Urbá, pero también de los doctores Soto y Salinas.

Cuadro 6. Investigadores del IF con formaciones de origen en la BUAP incorporados entre 1985 y 1988

Etapa	Dr. José Ramón Eguibar Cuenca	Dra. Rosario Vega y Saenz de Miera	Dr. Julián Torres Jácome
Licenciatura	1985 – Médico Cirujano y Partero, BUAP	1983 – Psicóloga, BUAP	1985 – Físico, BUAP
Adscripción	1985 – Profesor investigador	1988 – Profesora Investigadora	1985 – Docente de Física y Matemáticas 1995 – Profesor Investigador
Maestría	1988 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor: Björn Holmgren	1988 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor: Enrique Soto Eguibar	1997 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor externo: Vicente Hernández, Cinvestav
Doctorado	1998 – Neurociencias, DFByN, Cinvestav Tutor: Pablo Rudomín	2002 – Fisiología, IIB, UNAM	2002 – Fisiología, CUIB, Universidad de Colima Tutor: José Antonio Sánchez Chapula
Laboratorio	Neurofisiología de la conducta	Neurofisiología sensorial	Fisiopatología Cardiovascular

Fuente: Elaboración propia con registros del CVU (Conacyt, 2012) y datos del Instituto de Fisiología (2012)

En 1985, además del doctor José Ramón Eguibar, fueron contratados otros investigadores³⁶:

Para el año 1985, aun estando todos en el “manicomio”, pero ya con el ofrecimiento de darnos el edificio de la preparatoria Enrique Cabrera -el viejo edificio que seguirá siendo parte de nuestras instalaciones-, y habiendo contratado al doctor Harold Nuñez, a la doctora Laura Riboni, al maestro Eleazar Vega y al médico José Ramón Eguibar, se puso en marcha la maestría en Ciencias Fisiológicas (Soto Eguibar, 1998).

³⁶ La cita no hace referencia a los doctores Rosario Vega y Torres-Jácome, porque la primera se incorporó hasta 1988 y el segundo se inició en el campo de investigación hasta la década del dos mil.

Para el establecimiento de los fisiólogos en la BUAP entre 1978 y 1985 hubo distintos tipos de incorporación. Con el ingreso de los jóvenes investigadores y de los investigadores que dirigieron el DIB se establecieron las primeras líneas de investigación, y posteriormente, con el ingreso de investigadores con distintas formaciones y trayectorias, se conformó una planta académica para poner en marcha la maestría.

5.1. La transmisión del quehacer científico en la configuración de una “Cabeza de playa”

El doctor Eguibar Cuenca se incorporó de manera temprana al campo científico, por el vínculo que tuvo con el doctor Holmgren desde que era estudiante de licenciatura en medicina. Su proceso formativo representa una forma intencional de reproducción del conjunto de fisiólogos que muestra diversos elementos que entran en juego desde: a) la disciplina, por el área de investigación que los doctores Holmgren y Urbá estaban estableciendo cuando le dieron acceso y participación en los primeros procesos de investigación que se hicieron en temas de Fisiología en el DIB; b) desde la institución que creó las condiciones que facilitaron estas formas de reproducción en la configuración de una “cabeza de playa”, incorporando en estos procesos a estudiantes interesados por la ciencia desde que estaban en etapas de licenciatura; y c) desde los sujetos relacionados con el sistema institucional, por las lógicas de acción que movilizan la construcción de sus propias trayectorias académicas. A partir de estos procesos disciplinarios e institucionales, es posible distinguir entre las formas de transmisión del quehacer científico que pretenden asegurar la reproducción del conjunto bajo una forma eminentemente tutelar, de otras formas de transmisión autónomas dirigidas a cohesionar o fortalecer los grupos de investigación en laboratorios. Aparentemente, las formas tutelares pueden convertirse en formas de trabajo autónomo independiente, sólo con el paso del tiempo y siempre que exista un propósito para que esto ocurra, o debido a que las condiciones en la institución facilitan o sostienen estos procesos de cambio.

El doctor Eguibar Cuenca pone en contexto quiénes eran los investigadores a la cabeza del grupo de fisiólogos, explicando el interés especial que tenía el doctor Holmgren por la enseñanza de la Fisiología en la BUAP:

El doctor Holmgren tenía un interés, era ver qué se hacía en Fisiología. Entonces acudió a los profesores de la Facultad de Medicina y a los profesores de la Facultad de Ciencias Químicas, fundamentalmente para ver quiénes eran los profesores y cómo enseñaban la Fisiología.

Ellos (el doctor Holmgren y la doctora Urbá) habían tenido mucha experiencia, digamos, en la formación en Fisiología, porque cuando regresan a Cuba después del Golpe de Estado en Chile, pues les tocó rearmarlos, con el éxodo después de la revolución, ellos ayudaron, digamos a rearmar los cursos de Fisiología para los médicos de inicio, para el área de la salud en general. Digamos, esa es la parte para poner en marco, que se da (Entrevista-JREC, 2014).

Los procesos de enseñanza que los doctores Holmgren y Urbá llevaban o producían a su paso por diversos establecimientos de Educación Superior a nivel internacional, a lo largo de sus trayectorias, tenían un gran peso para la generación de espacios de desarrollo científico, sustentados por la amplia experiencia académica que poseían en docencia e investigación. Su práctica docente siempre estuvo vinculada con su práctica de investigación, y a su vez, éstas siempre estuvieron estrechamente vinculadas con movimientos de izquierda por el fuerte compromiso político que ellos tenían. Los doctores Holmgren y Urbá demostraron su interés en la formación de médicos en ciencias básicas en Chile, Cuba y México, siendo capaces de retornar o llegar a los lugares con menos oportunidades y recursos. En Puebla, compartieron un proyecto político y social con la universidad, que les permitió adaptarse, hasta encontrar las maneras de “hacer” sin importar mucho las condiciones difíciles e inestables del sistema institucional. Este marco propuesto por el doctor Eguibar Cuenca, ayuda a valorar el peso que tuvo la participación y acción política de estos científicos para impulsar la investigación en ámbitos periféricos.

El doctor Eguibar Cuenca explica que desde que era estudiante de la Facultad de Medicina hasta la actualidad, un proceder que era habitual en los profesores de los cursos de ciencias básicas consistía en reconocer a jóvenes estudiantes interesados por la ciencia e incorporarlos en las actividades académicas. Rememorando su propia experiencia como estudiante, señala: “los profesores nos jalaban para ayudar en las prácticas de Fisiología” y continúa su relato:

En ese tiempo se hacían diez prácticas por semestres, es decir, el alumno llevaba dos cursos de Fisiología y tenía que hacer, a fuerza, 20 prácticas. Si (el alumno) no hacía las prácticas, no tenía derecho ni (siquiera) a examen, y (las prácticas) no valían nada, o sea que no

tenían ni valor (puntaje), o sea el valor era que “aprendieras a hacer”. Y entonces había una categoría que se llamaba instructor, que lo que uno hacía era que ayudabas a los profesores a realizar las prácticas (Entrevista-JREC, 2014).

Entonces, surgen dos cuestiones que ayudan diferenciar el “quehacer científico” en un laboratorio de investigación, de otras formas de “hacer” en laboratorios de licenciatura. La primera cuestión tiene que ver con el proceso de reclutamiento habitual por medio del cual los profesores identifican a los alumnos que han demostrado interés en apoyar el trabajo científico para desempeñarse como instructores de laboratorio. La actividad que realizan los alumnos en este nivel de desempeño, no corresponde con un trabajo de investigación científico, sino que es un trabajo rutinario de carácter formativo, tanto para los estudiantes en general como para los instructores, debido a que este tipo de actividades están diseñadas con la finalidad de que los estudiantes aprendan temas prácticos de la Fisiología mediante experiencias controladas y guiadas, realizando prácticas demostrativas o experimentales de laboratorio, que se limitan a seguir procedimientos experimentales que ya fueron probados. Básicamente, estas formas estructuradas propician que los alumnos aprendan un “hacer” sobre temas conocidos de un área científica, donde no hay muchos espacios abiertos a la creatividad. Por lo general, este tipo de prácticas de laboratorio de licenciatura, no tienen un valor cuantitativo que se vea reflejado directamente en las calificaciones del curso que obtienen los alumnos, sino que su valor es más cualitativo, por el aprendizaje que conlleva la realización de las prácticas de laboratorio. Su contenido depende de los planes de estudio de carrera relacionados con una formación profesional como médicos, no como científicos, ni como investigadores. La segunda cuestión que considerar es el proceso creativo implicado para “hacer” ciencia en laboratorios de investigación. Si bien, los estudiantes que llegan a ser instructores de laboratorio, en el caso de la licenciatura en medicina, adquieren más experiencia en las áreas de ciencias que los alumnos en general, este tipo de experiencias formativas, por sí mismas no siempre llevan a constituir un *ethos* científico, como sí puede darse en otras de áreas de formación de licenciatura, por ejemplo en biología experimental de la UAM (Lara Gallardo, 2015) o en etapas posteriores de formación de posgrado (González Quiroz, 2013). Ser instructor en la etapa de licenciatura implica entrenamiento en las actividades del laboratorio, hacer pruebas o realizar preparaciones previas a las prácticas, atender situaciones problemáticas que contribuyan a llevar a buen término las prácticas de sus compañeros,

apoyando al profesor y logrando experiencias enriquecedoras, aunque no siempre, éstas lleguen a despertar una curiosidad o un interés por el campo científico. Por lo general, los procesos creativos implicados para “hacer” ciencia en laboratorios que hacen investigación, empiezan a desarrollarse en etapas de formación de posgrado, incluso muchas veces estos procesos creativos pueden ser tardíos.

Los vínculos que Eguibar Cuenca tenía con sus profesores de licenciatura le facilitaron el paso entre laboratorios, intensificando su actividad como instructor:

Entonces yo empecé siendo instructor de Embriología, porque en ese tiempo estaba un Doctor, muy simpático Luis Alberto Ignacio Hernández Álvarez, sus siglas, el acrónimo era LAIHA. Entonces “Laija” dominaba [...] creo que estaba contratado como hora-clase y tenía la intención de hacer algunas prácticas de Embriología, y a mí me interesó, entonces empezamos, me llamó de instructor y ayudamos.

Y realmente se hacían pocas prácticas, realmente en el área de Embriología, eran más bien de Biología de la reproducción, ahora lo puedo decir al paso de los años. Pero cuando paso por Fisiología, el doctor Eloy Meléndez Aguilar me dijo: “pues salte de Embriología... y vente a ayudarnos, en Fisiología”. Y entonces me pasé como instructor de Fisiología. Cuando el doctor Holmgren jala al doctor Eloy Meléndez y al doctor Pablo Luna [...] (eran médicos que enseñaban Fisiología), nos jala a un grupo de alumnos que él consideró que teníamos potencial, entonces a uno de esos, de los tres alumnos que jaló fue a mí (Entrevista-JREC, 2014).

La cita anterior expresa la manera como se establecen las primeras relaciones que tienen el potencial de transformarse en vínculos más fuertes y estrechos que movilizan redes más amplias y facilitan el tránsito hacia el terreno de la investigación científica. La incorporación al campo científico del doctor Eguibar se fue constituyendo a través de diversas relaciones, una de ellas la del médico Eloy Meléndez, que vio un potencial en él para ser instructor de Fisiología. Otra, la constituida con el doctor Holmgren que consideró a tres estudiantes con potencial para ingresar al campo científico que habían trabajado apoyando en la enseñanza práctica de la Fisiología. Estas primeras relaciones en proximidad a científicos con trayectorias notables que ven un potencial en ellos para entrar al campo científico constituyen plataformas importantes para los que empiezan a formarse en el campo de la investigación científica. Esta cercanía, básicamente, acredita su ingreso al campo científico y posibilita la creación de nuevos vínculos que contribuyan tanto a su formación científica como a la construcción de una carrera (Montiel Oviedo,

2014: 37). Un estudiante puede contribuir en los procesos de producción científica de un investigador consolidado, sólo cuando existen los espacios adecuados para que pueda revisar y discutir temas de investigación³⁷, aunque éstos sean de carácter muy elemental en su campo disciplinario. Eguibar Cuenca explica que cuando conoció a los doctores Holmgren-Urbá, lo primero que hicieron fue organizar un seminario para discutir artículos científicos con el tema de electrofisiología básica:

fue un curso muy agradable y como era viernes y sábado, pues no se contraponía prácticamente con lo que yo hacía (como instructor de Fisiología). Entonces, ya después le dije a Eloy Meléndez [...] que no iba poder seguir ayudándolo como instructor. Él me dijo: “no, no te preocupes, vete, ocúpate, dedícate, yo veo que a ti te gusta la investigación y la verdad que me empezó a gustar mucho” (Entrevista-JREC, 2014).

La transmisión de un interés científico en el campo de investigación, de los doctores Holmgren y Urbá a los jóvenes en formación, empezó cuando les dieron la oportunidad de participar en la revisión de artículos científicos en su seminario de investigación. La experiencia que Eguibar Cuenca había adquirido como instructor de Embriología y luego de Fisiología, en laboratorios a nivel de licenciatura, de por sí incomparable con la experiencia de otros estudiantes de medicina fue como una llave que le permitió el acceso a un espacio de discusión privilegiado, hasta lograr una participación plena al lado de los investigadores experimentados. El doctor Eguibar figura como coautor de una publicación del doctor Holmgren en 1985, al poco tiempo de haberse integrado al seminario, incluso sin haber tenido experiencias previas en el terreno de la investigación científica. Debe subrayarse que la experiencia básica que adquirió en la etapa de licenciatura sobre la actividad de un laboratorio no fue lo que lo motivó a interesarse por la ciencia, sino que fue la discusión en temas científicos, lo que despertó su interés y el gusto por la investigación. Para integrarse al proceso de producción científica del doctor Holmgren, el doctor Eguibar Cuenca dejó de ser instructor, dejó la rutina del laboratorio con el fin de dedicarse a discutir temas científicos en el seminario de investigación del doctor Holmgren. Un seminario de este tipo abre las posibilidades de desarrollar una línea de investigación, de profundizar en un tema, incluso de cuestionar el mismo

³⁷ Puede referirse a la participación activa en el diseño experimental, en el curso de la investigación, o bien, en la elaboración de los productos de investigación.

conocimiento científico que se muestra como algo que ya ha sido probado.³⁸ Más allá del contacto o proximidad con los investigadores experimentados, lo que produce las condiciones para interesarse por el hacer científico en esta configuración es la experiencia práctica de discutir los temas científicos con los investigadores experimentados, ya sea que esto ocurra dentro de un laboratorio o en un seminario de discusión. En este caso, no es la licenciatura, en la rutina de sus laboratorios, el lugar para entender lo que es “hacer ciencia”, incluso para los que tienen la oportunidad de ser instructores, hacer ciencia en este nivel es más que todo un aprendizaje sistemático y riguroso de la técnica, de la demostración de hechos científicos o de la realización de procedimientos experimentales conocidos. Sin embargo, un manejo experto de técnicas de laboratorio sí puede ser un factor que facilite la admisión de un estudiante en una etapa temprana de su formación a un grupo de investigación.

La relación que Eguibar Cuenca comenzó al lado de Björn Holmgren devino en un vínculo cada vez más estrecho entre ellos, hasta que llegó a convertirse en “su brazo derecho”:

Yo me volví el brazo derecho, diríamos aquí en México, del doctor Holmgren [...] él había vivido antes de salir del golpe en Valparaíso-Viña Del Mar, que son dos ciudades continuas, uno cruza una calle y ya pasó de Valparaíso a Viña Del Mar y ya [...] allá tenían la técnica de que el estibador que se contrataba tenía un tiempo completo y contrataba, lo que ellos llamaban un “medio pollo”, que, por la mitad del salario, pues realmente el que hacía el trabajo era éste (medio pollo).

En Chile son muy estrictos, pero no dejan de ser latinos, se supone que nadie menor de dieciocho años debe trabajar y entonces por ahí se colaba alguien y luego decían que la cosa llegó al ridículo y ahí sí ya se metió el gobierno y empezó a poner controles, porque había “cuartos de pollo”, es decir, por un cuarto del salario. Entonces la gente decía que yo era, el “medio pollo” de Björn, pero no recibía ningún pago (Entrevista-JREC, 2014).

³⁸ Una referencia obligada para profundizar sobre el debate en torno a la producción de conocimiento científico es el libro de Knorr Cetina (1999) sobre Culturas Epistémicas, donde caracteriza la práctica científica diferenciada a partir de dos campos: Física de partículas donde el conocimiento es producido a partir de controversias científicas, conocimiento negativo; y Biología molecular donde prevalece la variación ciega y la retención selectiva modelo como forma de producción de conocimiento.

La carga de trabajo más pesada en un laboratorio de investigación con estructuras de organización verticales suelen realizarla los aprendices o los investigadores asociados, ocupando una posición de confianza muy cercana al investigador experimentado.

Una persona clave que aconsejó a Eguibar Cuenca avisándole que había una oportunidad para integrarse al grupo de Fisiología, fue el profesor que lo llamó como instructor de Fisiología. Recuerda: “un día...el doctor Eloy Meléndez se acerca a mí y me dice: van a sacar unas plazas, ponte abusado con Björn [...] ponte abusado, porque se van a sacar a concurso, en ese tiempo.” La competencia por una plaza no fue fácil, debido a que otros tres estudiantes también concursaban en condiciones similares a las que él tenía, es decir, cercanas a un investigador haciendo trabajo de apoyo en laboratorios, pero finalmente ganó una plaza de medio tiempo y estuvo trabajando de 1982 a 1986 como “medio tiempo asociado a Björn” hasta que se graduó como médico. Según explica: “siempre (estaba) haciendo cosas de investigación, publicando mi primer artículo en una revista internacional arbitrada” en temas relacionados con el estudio del bostezo en ratas que estos investigadores venían trabajando desde que estaban en Cuba.

El bostezo de la rata era un tema insólito en la BUAP, pues la investigación se pensaba como algo “eminente y sustantivo y crucial”. Estaban lejos de imaginar la relevancia de estas investigaciones. “Björn y Ruth decían que el bostezo era uno de los siete reflejos que teníamos y se aplicaban a su estudio en el modelo animal como si fuera lo último de la sabiduría. Para los que no sabíamos de esto, sus pretensiones se nos figuraban extrañas [...] ¡pero el bostezo! ¿A quién carambas se le ocurría incluir al bostezo como un *desiderátum* de estudio? La respuesta era simple: pues a los Holmgren (Urbá)” (Gamboa Ojeda, 2003: 104-105)

Estos investigadores habían descrito un fenómeno que se llamaba el cabeceo en la rata infantil y descubrieron, como parte del síndrome de privación de sustancias como nicotina o de anfetaminas, que las ratas cabecean en sentido horizontal y no vertical. De acuerdo con este investigador para ese tiempo, cuando llegaron a Puebla, estos investigadores llevaban una carpeta con todo lo que se había escrito sobre el tema y según recuerda eran alrededor de 80 artículos científicos sobre el tema.

Al inicio de su carrera, Eguibar realizó estudios asociados a conductas sexuales en ratas de alto bostezo, tratándose de un tema muy interesante que trabajó gracias a su tutor, explica: “(Este tipo de animales) bostezan 20 veces por hora en vez de un par

que bostezan las de bajo bostezo, que llamamos las LY y HY por sus siglas en inglés, *High yawning* y *Low yawning*; pero una rata *Wistar*, que también se usa mucho [...] pero de otra cepa, pues esa ni un bostezo por hora. Entonces es interesante [...] yo la verdad tengo que reconocer que Björn era un hombre con mucha experiencia, pero además visionario. Yo empecé a trabajar a los 20 años, joven, joven, joven” (Entrevista-JREC, 2014). En ese entonces, Eguibar todavía no obtenía el grado de licenciatura, pero todas las tardes realizaba lecturas, dirigidas por Holmgren, de un libro escrito en idioma inglés titulado: *Sexual differentiation of the brain* que le impactó mucho y le sirvió para asentar las bases de su investigación; incluso llegó a conocer en persona a su autor, Bruce McEwen.

Su etapa final de licenciatura, en la carrera de medicina, fue muy difícil, porque su vocación de médico para ese momento ya se había vuelto hacia la investigación. En este tránsito, recuerda que estaba determinado a obtener el grado académico como médico, pero ya no quería continuar realizando las actividades características de esa etapa:

la última etapa de mi vida, digamos de interno de pregrado fue, de las etapas más difíciles de mi vida, yo ya no quería hacer guardias, me negaba a entrar a cirugía, no me gustaba la cirugía de humanos, no por sangre ni eso, hasta la fecha sigo haciendo cirugía en ratas, la hice en gatos, ahora te voy a contar.

Pero me fue muy difícil, ya estaba yo claramente definido que lo que quería hacer era investigación, ni siquiera clínica ¿no? Porque se puede hacer investigación clínica, que en México desgraciadamente creo que sólo la hacen los institutos nacionales y por ahí el seguro (social) un poquito, no lo que llegó a ser en los 70's y 80's (Entrevista-JREC, 2014).

Cuando el doctor Eguibar eligió su tema de tesis de maestría, recordó que Björn lo impulsó a continuar su formación de posgrado con otro investigador, pensando que debía abrir sus horizontes en otras direcciones:

¿Sabes qué? Lo que yo te iba a dar ya te lo di, si tú te quedas conmigo, lo único que vamos a hacer es limitarte, ya vi que te gusta esta cosa de las hormonas, después dice: tu leíste el trabajo de McEwan, he visto que te has desarrollado y te acuerdas que hemos ido a hacer unos experimentos con el doctor Beyer – que en ese tiempo [...] fue mi segundo profesor, ves que hace cosas de biología de la reproducción.– ¿Porque no haces la maestría con nosotros y los experimentos allá

con él?, si quieres yo te acompaño. – ¡No hombre, pues qué maravilla! Sí, claro Björn. Pues no, de veras personas..., yo digo, la ética no se enseña, se aprende. Y para mi Björn fue un maestro que, sin decirme nunca, oye esto es adecuado y esto es inadecuado, me enseñó (Entrevista-JREC, 2014).

Este vínculo tutorial no es de proteccionismo. Por el contrario, el “maestro” reconoce cuando su alumno está listo para continuar su formación en otro ámbito, ampliando su campo de relaciones. Holmgren acompañó a Eguibar para presentarlo con Carlos Beyer, un investigador de trayectoria reconocida en Tlaxcala.³⁹ La doble tutoría en su etapa de maestría, entre la BUAP y el grupo de Tlaxcala fuertemente vinculado al Cinvestav, fortaleció la autonomía del doctor Eguibar Cuenca:

empecé a trabajar y me gradué de la tesis de maestría dirigida por el doctor Carlos Beyer, que es un biólogo de la reproducción muy destacado, el más destacado de México, pero a nivel mundial, con contribuciones muy importantes y pues me volví parte de su grupo de trabajo, en Panotla, un pueblo pequeño en Tlaxcala, ahí sigue estando lo que se llamaba Centro de Investigación de Reproducción Animal, que dependía del Cinvestav y de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (Entrevista-JREC, 2014).

Al finalizar su maestría, Eguibar tuvo la oportunidad de continuar su doctorado con el doctor Beyer, pero no pudo seguir con su mismo tutor, porque su situación familiar y laboral (de contrato parcial) se lo impedían, sobre esto señala: “seguía con mi placita de medio pollo y yo ya estaba en crisis, iba a nacer mi hija, ya había nacido mi hijo”, pero concluye su relato: “por suerte para mí, después de muchos recovecos me contratan como tiempo completo y la verdad eso me salvó la vida [...] si no, me hubiera ido a hacer otra cosa”.

Durante una visita que hizo el doctor Pablo Rudomín a Puebla, en la cual ofreció una conferencia, anunció que había una vacante en su laboratorio quien estuviera interesado en completar su formación de doctorado: “dije que sí y platiqué con él y entonces me dijo (Rudomín): pues a ver si vas al laboratorio”:

³⁹ El doctor Beyer es un reconocido investigador en varias instituciones educativas y de salud de México: “donde ha dejado profunda huella no sólo por sus investigaciones sino también por su capacidad de organización, de formación de cuadros académicos y del papel que tienen las Ciencia Biomédicas como un motor del conocimiento en el área de la salud. A lo largo de su carrera académica laboró en la UNAM; fue fundador de la carrera en Biología de la Reproducción en la UAM en su campus Iztapalapa; estuvo en la Jefatura de Investigación Biomédica del Instituto Mexicano del Seguro Social y en el Centro de Investigaciones en Reproducción Animal, un organismo que depende de la Universidad Autónoma de Tlaxcala y del Cinvestav del Instituto Politécnico Nacional” (BUAP, 2004: 6)

Por ahí, yo no me acuerdo, ha de haber sido mayo, junio de 1988 [...] Y el día tres de julio de ese año nace mi hija. Entonces me acuerdo muy bien porque una semana después, llama Pablo Rudomín y dice: oye ¿Qué pasó? Va a venir o no va a venir este cuate. Entonces dije: Bueno, pues voy. A ver qué pasa.

Entonces voy allá y Pablo me enseña un *set up*, que le decíamos de cariño el submarino, si viste alguna vez Viaje Fantástico, así lleno de botones, de cosas, de perillas. [...] Y pues yo agarré y dije: pues a lo mejor me cuesta el divorcio, pero si no lo agarró ahorita, pues no, no, porque no iba a ser nada agradable.

Me entrevistó, sacó las cartas, para no hacerte el cuento largo, tres semanas después estaba yo empezando el doctorado al lado del doctor Pablo Rudomín, un investigador muy destacado en el área de la neurofisiología, lo que yo nunca me imaginé, la idea era que yo iba a ir a tres años, logré convencer a mi ex esposa [...] de que me iba a ir temporalmente y volvía, pues no, no, la cosa se volvió siete años y medio (Entrevista-JREC, 2014).

Después de estar siete años y medio con el doctor Rudomín haciendo su investigación doctoral, logró tener una producción académica importante; tener acceso a un grupo de investigadores de alto nivel alrededor de este investigador; una participación permanente en el congreso de la Sociedad de Neurociencias; y tener acceso a material bibliográfico importante, como aspectos fundamentales de su formación como investigador:

Con el doctor (Rudomín) era difícil. [...] Aprendí a hacer electrofisiología al mejor nivel, conocí a otros americanos, amigos de Pablo de primer nivel, el más alto nivel. Íbamos todos los años, casi todos los años al congreso de la Sociedad de Neurociencias, yo siento que contribuyó a mí formación, había una biblioteca esplendorosa, la biblioteca del Cinvestav Norte era alucinante, junto con la de la UNAM, eran muy, muy buenas bibliotecas (Entrevista-JREC, 2014).

La doble adscripción institucional que mantuvo durante su doctorado entre la BUAP y el Cinvestav fue muy intensa y significó mucho esfuerzo de su parte: “Entonces trabajé, volví y entonces empecé a ir y a venir.”, pero después de un tiempo tan prolongado de doctorado, tuvo que encontrar una manera para poder concluirlo. Para ese tiempo, en 1998, el doctor Eguibar Cuenca se convirtió en el segundo Director del Instituto de Fisiología, recuerda:

Un día le dije al doctor, pues ya, esto ya se acabó, me están exigiendo, además los doctores Holmgren (Urbá) en ese tiempo ya habían

decidido jubilarse, retirarse a Chile, ya estaba, sobre todo, Björn, cansado y ciertamente tenía algunos datos de Alzheimer, se le olvidaban las cosas.

Pero entonces ya me había dejado, yo era el responsable del curso de Neurofisiología de la maestría, entonces yo iba a México (Distrito Federal), llegaba el martes muy temprano, muy temprano, muy, muy, muy temprano, tomaba el camión de la seis, me paraba a las cuatro de la mañana de la casa. Llegaba, ya estaba el gato, hacíamos experimentos en gatos, todo el martes a hacer el experimento, si la cosa iba bien, a la medianoche o por ahí (terminaba). El miércoles a analizar datos para hacer experimento el jueves, el viernes avanzar lo más (posible), para regresar a Puebla, medio ver a mi familia y daba clases, sábado y lunes. El domingo para resolver las cosas de vida y el martes en la mañana y viernes de regreso. La verdad es que fue un esfuerzo grande (Entrevista-JREC, 2014).

Aunque su etapa de doctorado le significó mucho esfuerzo, tiene una valoración positiva, dado que su formación científica fue muy sólida y logró aportes importantes al lado de su tutor. Cuando el doctor Rudomín, recibió su Doctorado Honoris Causa en la BUAP, en su discurso de aceptación aprovechó para reconocer a los que fueron sus alumnos de doctorado de Puebla, José Ramón Eguibar y Elías Manjarrez, haciendo ver que ellos tomaron la responsabilidad de formar a nuevos investigadores en la BUAP y que los estudios que realizaron con él hicieron aportes importantes al campo científico:

Estos estudios han contribuido con una serie de conceptos nuevos e importantes acerca de la forma del cómo el Sistema Nervioso Central procesa la información sensorial durante la generación de movimientos voluntarios. El que tanto perduren estos conceptos, sólo el tiempo lo dirá (BUAP, 2003: 13).

La formación en investigación científica es parte del legado que el doctor Rudomín dejó a sus estudiantes, que se entrecruza con los legados que dejaron los doctores Holmgren y Urbá.

5.2. Continuidad de un proyecto desde lo académico y de la gestión

Debido a su formación al lado de los doctores Holmgren-Urbá, el doctor Eguibar Cuenca pudo dar continuidad al proyecto institucional, como relevo de los investigadores que iniciaron el área de Neurofisiología en el DIB. Eguibar combinó su carrera académica como investigador con una carrera administrativa, primero siendo Director del Instituto

de Fisiología, por dos períodos de 1998 al 2005 y posteriormente, como funcionario de la universidad, siendo Secretario General (2005 – 2009 y 2009 – 2013) y Director de Relaciones Internacionales hacia el final del rectorado de Roberto Enrique Agüera Ibáñez; y en la actualidad como Director General de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrados (VIEP), en el rectorado de José Alfonso Esparza Ortiz (2013 – 2017). Para el momento en que se dio la sucesión del doctor Eguibar Cuenca como Director de Fisiología en 1998, la estructura y organización de la universidad, había cambiado radicalmente. El grupo de fisiólogos mantenía vínculos importantes con personas que habían participado en el proyecto fundacional del grupo y que luego ocuparon puestos importantes como funcionarios administrativos que dirigieron la universidad, entre ellos estaba Enrique Doger. El doctor Eguibar comenta que Enrique Doger, antes de convertirse en rector de la BUAP, logró negociar la creación del Instituto de Fisiología con el rector de ese tiempo, José Doger. Esta situación facilitó el mantenimiento de cierta continuidad del proyecto institucional para la investigación iniciado en la década del setenta, al menos para lo que esta trayectoria representa bajo esta configuración:

mientras yo hacía el doctorado crecimos, se contrataron nuevos profesores y entonces se crea el Doctorado en Ciencias Fisiológicas y al crearse el doctorado, Enrique Soto inteligentemente creo yo, logra negociar, porque había cambiado toda la institución y ya teníamos al ICUAP, ya se había creado el Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades y el Instituto de Física; y como estaba de rector Enrique Doger, que había sido compañero de la maestría, ya se había ido José Doger [...] Entonces, cuando yo ya me reincorpo, en este período que era pasante de doctorado, si le quieres decir, pues ya era Instituto. Me dice (Enrique Doger): “pues ya encárgate de la Secretaría Académica”. Como era él, que me decía: “te toca, ya estuviste”. - Muy bien, le digo: Sí, cómo no. Entonces esos dos años [...] Pablo (Rudomín) me decía que yo era un burócrata, que iba a acabar de burócrata, entonces era un argumento más para darme largas, total, finalmente por suerte me gradúo el 16 de junio de 1998.

En septiembre de ese año, me hago director (del Instituto) de Fisiología. Y entonces mi vida desde ahí para acá está partida. Yo digo que llevo una vida doble. Por una parte, me dedico a la administración y he aprendido muchas cosas, cosa que agradezco, pero todas las tardes o casi todas voy al instituto, trabajo, tenemos estudiantes, dialogamos. Ahora con mi esposa, con Carmen Cortés, que le agradezco, ella se encarga, en la mañana, de los alumnos. Ella es la que lleva el laboratorio realmente, yo voy de advenedizo, pero

digamos, organizamos seminarios, ahorita estoy dando un curso en la licenciatura en biomedicina, el trimestre pasado di un curso en la Facultad de Medicina, una optativa sobre sueño, que hicimos algunas cosas sobre sueño (Entrevista-JREC, 2014).

Lo que el doctor Rudomín defiende son las bases de transmisión de la cultura científica moderna que radican en la dedicación exclusiva del científico a las tareas de investigación, implicando que la función administrativa “burocrática” altera profundamente la identidad del científico. Sin embargo, para el doctor Eguibar no hay ninguna contrariedad entre estas actividades, la científica y la administrativa, ya que para él constituyen una “doble vida”. Por otra parte, su esposa, la doctora Carmen Cortés, quien es investigadora asociada de su laboratorio, es la persona que lo apoya supervisando las actividades de investigación en su laboratorio mientras él se encuentra realizando sus actividades administrativas.⁴⁰

Con respecto a la función burocrática, el doctor Eguibar Cuenca asegura que es posible hacer una carrera en el campo de la investigación y en la administración universitaria:

Y pues digo, que a pesar de que Pablo (Rudomín) siempre dijo que era un burócrata, soy un burócrata al nivel tres del SNI. El único de sus alumnos que ha alcanzado el nivel tres del SNI hasta el día de hoy, hasta donde sé. [...] Pero hasta ahorita, el único que ha transitado todo el camino, quizás Elías, que está ahora, Elías Manjarrez López, que de hecho yo lo jalé porque fue mi alumno, para que fuera con Pablo Rudomín a hacer su tesis de doctorado y también se graduó, pues ahí vamos, somos sus dos alumnos, Elías ya es nivel II. Y es un poco el devenir (Entrevista-JREC, 2014).⁴¹

La adaptabilidad de este investigador al sistema de reconocimiento del SNI es un mecanismo que libera la tensión que provocan las controversias sobre dos formas de representación del científico opuestas: del tutor que reclama exclusividad en las tareas de investigación, en una posición que favorece la tradición científica y del investigador que reconoce la importancia de realizar tareas de gestión asociadas al desarrollo de

⁴⁰ La doctora Cortés es Licenciada en Psicología Clínica por la Universidad de las Américas de Puebla en 1988, realizó sus estudios de maestría en la BUAP, obteniendo el grado de Maestría en Ciencias Fisiológicas en 1999. En 2012 obtuvo el grado de Doctorado en Ciencias Biomédicas por la UNAM. Actualmente es Profesor/Investigador Asociado “C” Tiempo completo definitivo en el Laboratorio de Neurofisiología de la Conducta y Control Motor del Instituto de Fisiología de la BUAP y su experiencia es en las líneas de investigación: Neurofisiología de la conducta, Trastornos del sueño y Epilepsia. (BUAP, 2014)

⁴¹ Cabe señalar que estos investigadores ingresaron en distintas épocas, el doctor Eguibar ingresó en 1985, mientras que el doctor Manjarrez ingresó en el año 2000.

tareas científicas y cuenta con el reconocimiento del sistema de investigación, que lo ubica en los niveles más altos. El tema de la función administrativa “burocrática” tiene connotaciones particulares en las universidades estatales, donde hay necesidad de gestionar y negociar los apoyos para el desarrollo de las actividades de investigación. Esa gestión posibilita a las universidades a dar impulso a los proyectos de investigación y a los programas de formación.

La carrera del doctor Eguibar ha mantenido una fuerte filiación con la institución, la BUAP. Su historia en la universidad forma parte de la historia del grupo de Fisiología desde sus inicios y ha sido en parte un soporte para las transformaciones del grupo en la institución desde dos planos, el académico y el administrativo. Este investigador hace énfasis en que pudo o aceptó moverse hacia el campo administrativo, sin tener que renunciar a sus tareas como investigador: “yo fui director del Instituto (de Fisiología) siete años y medio, en aquel tiempo el maestro Enrique Agüera Ibáñez se hace rector de la Universidad, me invita a ser su Secretario General...” Mediante un diálogo sugestivo de lo que fue su conversación con el rector, continúa explicando cómo logró que el rector aceptara una condición que él tenía para aceptar el cargo. En el supuesto que el rector aceptara su condición, le dice con cierto atrevimiento: “todos los tiempos libres que tenga, puedo estar en Fisiología y no en la oficina perdiendo el tiempo”, a lo que el rector le respondió: “Sí claro, ningún problema. Mientras tú resuelvas las cosas (administrativas), a mí me da igual cómo las resuelvas. El chiste es que me cumplas”. Esta situación fue difícil de organizar el primer año, pero con el tiempo “aprendió cómo era la dinámica” y explica que logró cambios organizacionales importantes que facilitaron los procesos, trámites y servicios desde la Secretaría General:

Entonces, creo que sí hicimos una labor, creo que, sí le cumplimos, en aquel tiempo, la idea que tenía Enrique Agüera.

Y yo estuve seis años, no es cierto, si, seis años y medio en la secretaria general y al final en la dirección de relaciones internacionales, porque ahí ya había un convenio de que el maestro Alfonso Esparza fuera secretario general, porque él se orientaba para ser el rector, y yo estaba de acuerdo con él. Eso hablé con él y (dije) sí, no hay ningún problema y entonces ocupé la Dirección de Relaciones Internacionales por año y medio. Y ahora que es rector el maestro Alfonso Esparza, me dijo que, si quería yo hacerme cargo aquí de la Dirección General de Investigación, que es mi terruño, la verdad yo creo que estoy en este período que regresar a mis bases que es la investigación, que, por suerte, digo nunca he dejado de hacerla, colaboro con varios amigos que me han ayudado, ahora con

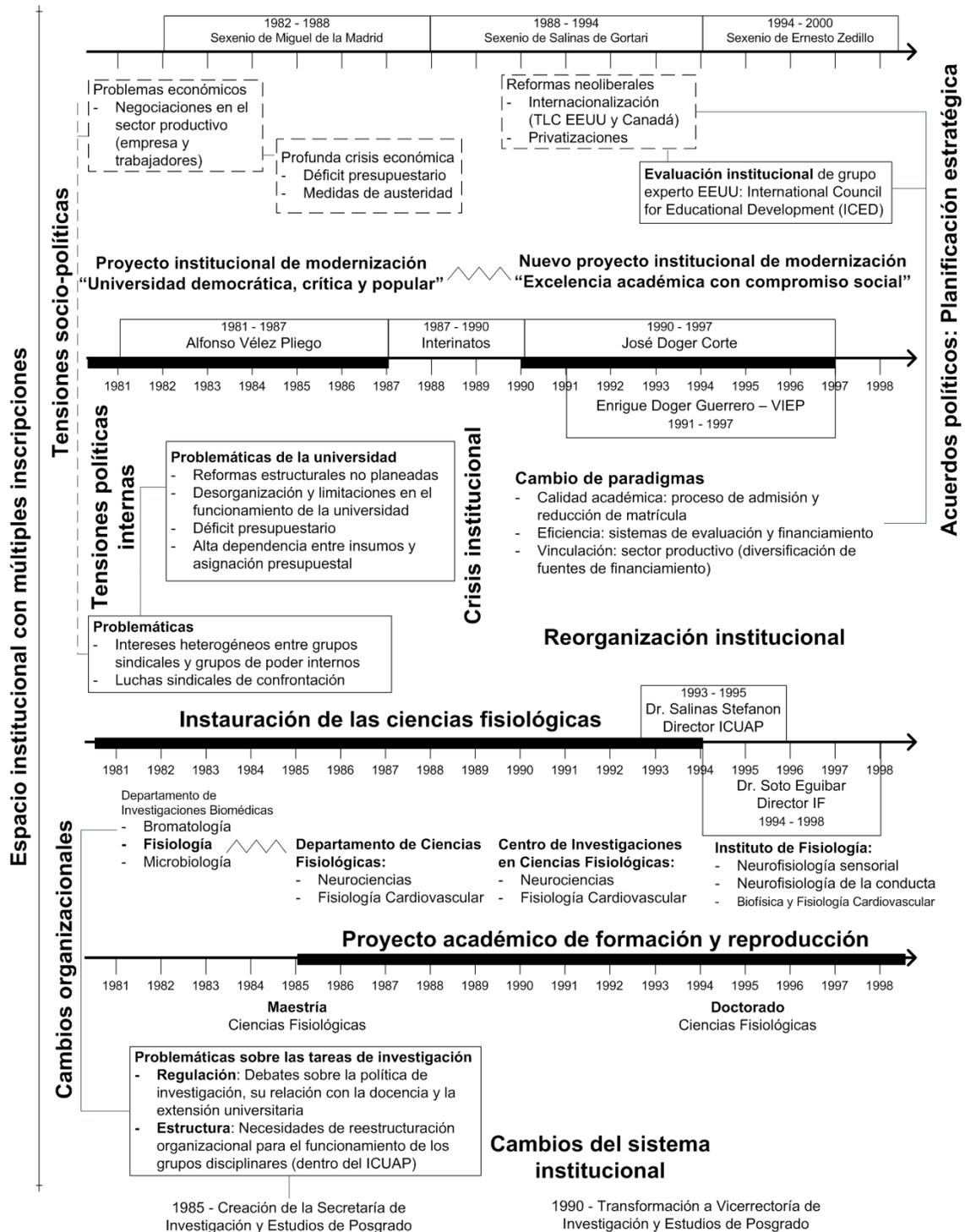
otros nuevos, hemos ayudado a organizar congresos aquí en Puebla (Entrevista-JREC, 2014).

Estas relaciones o vínculos dentro de la institución pueden ser casuales, pero tienen fundamento en el trabajo responsable y comprometido que es bien valorado en los sistemas institucionales, perfilando, de este modo, al investigador como un portador de autoridad científica en su campo disciplinario que llega a consolidar su carrera científica transformando y reconvirtiendo el capital científico inicial en otras formas de capital: “Pues yo creo que son circunstanciales y asumo que, a mí me parece cuando uno cumple, la gente se fija, ¿no? Si uno hace bien el trabajo, se compromete.” Específicamente, cuando se trata de acceder a puestos administrativos o a comisiones especiales universitarias, el capital científico del investigador tiende a favorecer la adquisición de otras formas de capital, lo cual asegura un proceso continuo de acumulación de nuevos capitales. Esto contribuye significativamente a la construcción de su propia carrera junto a otros factores, que dependerán del grado de reconocimiento que tenga por parte de sus pares, de su capacidad para incorporar estudiantes destacados a sus líneas de trabajo, así como, de las becas, financiamientos, premios y distinciones que obtenga, los cuales darán cuenta del valor distintivo y originalidad de sus productos (Bourdieu, 1976).

La estrecha vinculación de este investigador con las autoridades de la universidad confirma su filiación con diversos proyectos académicos y políticos a lo largo de su carrera académica. Con el nuevo proyecto institucional de reformas, entre 1995 y 2013, este investigador pudo enlazar a dicho proyecto los preceptos de su formación científica, que guardaban correspondencia con el proyecto anterior que inició en la década del setenta.

La Figura 5 representa un entramado institucional que articula la etapa inicial de conformación del grupo de fisiólogos forjada desde la segunda mitad de la década del setenta en la configuración de una “Cabeza de playa”. Comprende las reestructuraciones organizacionales hasta la creación del Instituto de Fisiología, así como la reformulación del proyecto académico de formación y reproducción bajo una nueva forma de organización institucional posterior a la crisis institucional a finales de la década del ochenta, con el proyecto institucional bajo el lema “Excelencia académica con compromiso social”.

Figura 5. Instauración de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP entre 1981 y 1994



Fuente: Elaboración propia

6. La crisis institucional en la BUAP hacia finales de la década del ochenta

A siete años de haberse conformado el grupo fundador de fisiólogos, la Universidad atravesó una crisis institucional entre 1987 y 1989 que terminó escindiendo la historia institucional en dos partes durante los siguientes años. Al final de la década del noventa se suceden cambios organizacionales importantes que modificaron el curso que la investigación científica había empezado a tomar una década atrás. Luego de la crisis, comienza un período de reformas financieras y legislativas que marcan el principio de un nuevo régimen en la universidad, el cual asienta sus bases con el discurso de “Excelencia académica con compromiso social” como nuevo lema de la universidad, resignificando las lógicas que operaban en la institución de manera drástica, en oposición al modelo universitario instaurado en la década del setenta. (Kent Serna *et al.*, 2003; Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001)

La crisis económica nacional explica el déficit presupuestario que afectó el sostenimiento de las universidades públicas en la década del ochenta y agravó la crisis que ya atravesaba el sistema de educación superior debido a la escasa regulación frente al crecimiento acelerado de la matrícula estudiantil desde la década del setenta, entre otros factores. Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries (2001) señalan que, durante esta crisis, las universidades públicas enfrentaron serios problemas de legitimidad atribuidos a las deficiencias de sus procesos educativos, favoreciendo en otras cuestiones, el crecimiento y auge de las universidades privadas, entre las cuales la oferta educativa era muy variada, al lado de las universidades más consolidadas había otras que carecían de condiciones básicas de infraestructura o de una planta académica bien integrada. A la par, las instituciones públicas enfrentaron problemas financieros severos por efectos de la crisis inflacionaria ocasionando: la pauperización de los salarios de los académicos y disparidades en la escala salarial entre los académicos y funcionarios administrativos de las universidades, que repercutían reduciendo drásticamente la asignación presupuestal. Todos estos factores precipitaron la crisis del sistema entre 1987 y 1989. Esto generó condiciones muy desfavorables para los académicos en el país en estos años, que entre otros factores propiciaron “la fuga de cerebros” (Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001: 230).

La organización sindical universitaria de la BUAP, inscrita desde los años ochenta en el marco de las reformas universitarias de los setenta, representaba los intereses de los académicos, administrativos y trabajadores. Si bien “la democratización era una

prioridad a encarar” por el sindicato universitario, todo aquello terminó derrumbándose a finales de la década (García Téllez, 2008: 49). Entre 1981 y 1986, en el rectorado de Alfonso Vélez Pliego, el sindicato de la universidad protagonizó movimientos huelguistas y paros en su lucha por incrementos salariales y contratos colectivos de frente a la crisis económica que afectaba el país. Las bases de la organización sindical “democrática” fueron socavadas por luchas partidistas internas y fueron desgastadas por el enfrentamiento directo y debido a que los dirigentes sindicales tenían poco margen de negociación para sus demandas, por la “política de topes salariales implementada por el Gobierno de Miguel de la Madrid Hurtado (1982 – 1988)” (García Téllez, 2008: 53, 57). Al finalizar el rectorado de Alfonso Vélez Pliego en 1987, en la contienda por la rectoría participaron José Doger Corte y Samuel Malpica Uribe, resultado este último vencedor. Malpica ya había participado en las elecciones para el período de 1981 a 1984, perdiendo las elecciones frente a Vélez Pliego. Lo cual ocasionó un cambio en la corriente política de izquierda que representaba Vélez Pliego (García Téllez, 2008; Kent Serna *et al.*, 2003).

Los problemas financieros en el rectorado de Malpica se agravaron a tal grado, que las cuentas bancarias de la universidad no tenían liquidez para cubrir la nómina salarial, llegando al extremo de no pagar la nómina, ni las prestaciones adicionales a mediados de diciembre de 1989. El rector fue destituido y “siguieron dos interinatos, del M.C. Juvencio Monroy y del C.P. Jean Pandal. El último tuvo el encargo de llamar a nuevas elecciones” y para “octubre de 1990 tomó posesión como rector José Doger Corte” (García Téllez, 2008: 63).

A modo de cierre

La forma de organización científica que adoptó la BUAP en la década del setenta y la coherencia que esta forma organizacional sostuvo con el proyecto político de la época universitaria en los rectorados de Rivera Terrazas y Vélez Pliego no logró sostenerse en la década del noventa. Los proyectos institucionales, de la década del setenta y las reformas de la década del noventa, estuvieron anclados a ideas modernizadoras, pero en oposición al proyecto reformista, los principios de organización científica en la década del setenta eran más tradicionales. El alcance logrado hasta entonces, en la lógica institucional de conformar “cabezas de playa” para desarrollar la investigación en la BUAP y específicamente, la Fisiología, tiene que ver con procesos de incorporación de sujetos

institucionales de distintas procedencias, muy vinculados al campo de la salud, que le dieron continuidad al proyecto inicial. La mayor parte de estos médicos de la BUAP asumieron la tarea de realizar la investigación científica en condiciones emergentes, asentando una base importante para la consolidación posterior. Estos médicos formados en posgrados de la UNAM y del Cinvestav permanecieron vinculados a la BUAP bajo la dirección de científicos ampliamente reconocidos en el campo científico, que les transmitieron diversas maneras de “hacer ciencia”, con lo cual pudieron integrarse con suficiente autonomía al campo de la investigación, específicamente, desarrollando estudios en el área de Neurofisiología de la Conducta Sexual y del Sueño, Neurofisiología Sensorial en el aparato auditivo y Fisiología Cardiovascular de canales iónicos. La reconstrucción de la trayectoria del grupo disciplinario entreteje una historia institucional, que en el devenir sociopolítico comprendió proyectos institucionales interrumpidos por las crisis, pero que fueron transformándose en nuevos proyectos institucionales de los sujetos, cada vez más integrados al sistema institucional de ciencia y tecnología.

Los procesos de institucionalización de la investigación científica en la BUAP, en la década del setenta, permitieron la articulación de una comunidad científica emergente, integrada por diversos grupos disciplinarios, entre los cuales estaban, los físicos, los químicos y los biólogos, entre otros. Esto significa que se dio un proceso de institucionalización y de organización disciplinaria local, como parte de un sistema científico que a nivel nacional incrementaba su autonomía mediante sistemas integrados de reconocimiento y de comunicación (Casas Guerrero, 1980). Los fisiólogos empezaron a conformar un grupo disciplinario en la década del ochenta, lo hicieron bajo la dirección de una pareja de científicos muy destacados y reconocidos que sentaron bases muy sólidas para el establecimiento del campo. La configuración de una “cabeza de playa” en torno de esta pareja de científicos permitió un proceso de reproducción del grupo a largo plazo, esto le dio continuidad al proyecto inicial hasta que las Ciencias Fisiológicas se establecieron como Departamento. Se trata de procesos de transmisión del hacer científico con la participación de estudiantes y expertos en un proyecto compartido que los convoca en una universidad de izquierda con una fuerte dimensión política y científica, después de muchas tensiones y luchas en la institución.

El establecimiento de los grupos de investigación en torno de las disciplinas científicas en la BUAP fortaleció los vínculos de pertenencia e identidad grupales en convergencia con un orden político, social y científico que pretendía lograr cierta unidad

institucional. Esta comunidad científica emergente fue constituyendo el campo de investigación científica en la BUAP desde la década del setenta, pero los miembros de esta comunidad local y el conjunto de relaciones entre estos grupos disciplinarios en la universidad cambiaron drásticamente en las décadas posteriores, cuando se fueron integrando nuevos miembros bajo esquemas de organización diferentes, que cambiaron el sentido de los vínculos originarios que sostenían esta comunidad científica. Por lo tanto, la idea de una comunidad científica emergente, que empezó a conformarse en la década del setenta en la BUAP, fue perdiendo esa fuerza original, desdibujándose en las décadas posteriores en el tránsito a nuevas estructuras de organización de los grupos.⁴²

En el siguiente capítulo se analizarán las reformas que se generan en la BUAP para responder ante la crisis a partir de la década del noventa y la forma en que dichas respuestas incidieron en el desarrollo de los investigadores y del campo de la fisiología en la BUAP.

⁴² El soporte de una comunidad se piensa a través del vínculo. La idea de comunidad se sostiene al pensar entidades que engloban a individuos más allá del supuesto de que comparten algo común, ya que la mera existencia de un conjunto de relaciones no presupone la constitución de vínculos como tales (Augé, 2012). Los vínculos que sostienen una comunidad local en torno de los fisiólogos, al parecer fueron perdiendo esa fuerza original propia de una comunidad, hasta convertirse en un tipo de organización con relaciones más flexibles, circunstanciales, estratégicas.

CAPÍTULO 2. DE CONTINUIDADES, TRANSICIONES Y RUPTURAS. ¿CÓMO ENTENDER LA CONSOLIDACIÓN DEL GRUPO DISCIPLINARIO?

a partir de esa interacción constante entre el mundo y la persona que evoluciona en historias entremezcladas, se constituye la singularidad de las múltiples trayectorias que hacen una sociedad (Dosse, 2007: 358)

Este capítulo trata sobre la transformación del grupo de fisiólogos durante la década del noventa y la incorporación de nuevos integrantes a la planta de investigadores entre 1997 y el 2001, después de haberse conformado el Instituto de Fisiología e iniciado el programa de doctorado en Ciencias Fisiológicas en 1995. Este capítulo discute el modo como se puede comprender el crecimiento y la consolidación del grupo disciplinario enmarcados en un proyecto de modernización particular que introdujo con mucha fuerza el paradigma de la “calidad” en las IES. Este fue uno de los ejes de la planeación estratégica institucional que emergió en contrapunto a las deficiencias detectadas en la educación y servicios de la BUAP mediante la evaluación externa. El capítulo explica el cambio de organización del grupo disciplinario, el tránsito de los investigadores formados en la institución que se incorporaron en ese periodo en términos de sus trayectorias formativas y la expansión que alcanzaron después de que se creara el programa de doctorado.

1. Rupturas, nuevo paradigma y cambio organizacional en la década del noventa

1.1. La “modernización” en la BUAP, un proyecto institucional de reformas

La transformación de las universidades en México y otros países de Latinoamérica, entre ellos, Argentina, Chile, Brasil, en la década del noventa, ocurrió por la intervención gubernamental en el marco de proyectos de nación, que implementaron grandes reformas universitarias planteados para tratar al menos tres problemáticas: 1) la poca regulación de los sistemas de educación superior; 2) el debate sobre la “calidad” de sus servicios; y 3) los problemas de “equidad” y “eficiencia” de sus procesos. Sin embargo, en el caso de México, las reformas en las políticas de educación superior fueron planteadas principalmente en relación con el modelo de “universidad pública autónoma”, en el marco de “la llamada modernización mexicana frente al Tratado de Libre Comercio de Norteamérica” restringiendo su contenido básicamente a los aspectos financieros. (Kent Serna, 2001: 7-9).

El nuevo paradigma de “modernización” en la universidad pública se estableció en función de las problemáticas mencionadas. Se modificaron las formas de asignación de los recursos públicos en función de los que fueron considerados productos del proceso educativo y de gestión universitaria, fomentando una nueva cultura de evaluación condicionada a los resultados de esos procesos; es decir, el financiamiento ya no fue asignado en proporción a la cantidad de estudiantes matriculados como sucedía en la década del ochenta.⁴³ La “calidad de los procesos educativos” y la “eficiencia de la gestión administrativa y académica” constituyeron ejes estratégicos planteados con la idea de restablecer la relevancia de la Universidad en su relación con el Estado y con los sectores productivos. Este proyecto universitario de modernización pretendía garantizar que los recursos asignados a la universidad generaran resultados de “calidad”, que serían evidentes en los procesos educativos y académicos, así como en una gestión administrativa eficiente de la universidad (De Vries, 2001; Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001; Pansters, 1997). Este paradigma de modernización constituyó el eje rector del proyecto institucional en la BUAP desde la década del noventa. Este proyecto se concibió, por algunos autores, como “un proyecto de modernización impresionante” que sobrevino a la precipitosa caída de la “dominación izquierdista” en la Universidad, la cual había tenido su período de apogeo, en parte por las estrategias de financiamiento que privilegiaban el incremento irrestricto de la matrícula estudiantil:

La Universidad (pública) en Puebla fue un escaparate de hegemonía de izquierda, de vinculaciones con grupos y movimientos populares en la región, de democracia directa, pero también de confrontaciones políticas internas, estructuras organizacionales jerárquicas y prácticas clientelistas. Durante el auge de dominación izquierdista, las universidades mexicanas atravesaron por un proceso de masificación, y Puebla no fue la excepción. Incrementar la matrícula era un objetivo de la política de las autoridades en la mayoría de las universidades. La política de “puerta abierta” y de reclutamiento activo de estudiantes provenientes de los grupos de ingreso medio, e incluso en mayor medida de ingresos bajos —mediante la creación de escuelas preparatorias—, era apuntalada por la noción izquierdista de “universidad popular, crítica y democrática” (Pansters, 1997: 181).

⁴³ El nuevo paradigma proponía dar incentivos por los “productos” del proceso educativo y no por los “insumos”.

La nueva agenda política de la BUAP se fijó mediante el discurso de “excelencia académica con compromiso social” en contra de la noción desvalorizada de la “dominación izquierdista” anterior, tachada de ser más popular que democrática y severamente cuestionada por su “calidad académica” (Pansters, 1997: 181,186).⁴⁴ Esta agenda política reformista estaba dirigida a tratar los graves problemas que fueron concebidos como lastres del período de dominación política de izquierda en la BUAP, a saber: la masificación de la población estudiantil y las dificultades de gestión universitaria. El compromiso social que se promulgaba en el lema, en realidad, era un discurso contrario que buscaba controlar el acceso de una gran cantidad de estudiantes, sobre todo aquella de ingresos limitados, la que anteriormente había sido beneficiada con el libre acceso a la educación superior. Esta cuestión tiene implicaciones importantes para sostener que las posibilidades reales de acceso y cobertura al ámbito de la educación superior en sus modalidades de profesionalización, de desarrollo científico e investigación, de desarrollo tecnológico e innovación y de internacionalización terminan siendo muy limitadas. Durante este período se buscó la reconstitución de élites de universitarios que habían sido desarticuladas o bien invisibilizadas al producirse la masificación de la matrícula estudiantil en décadas anteriores a las reformas. Es decir, se trató de reconstituir una élite universitaria, como la parte exclusiva de un estrato cultural que tiene amplio acceso a la formación superior, pero que también pertenece a estratos sociales superiores, donde la capitalización de los bienes materiales y simbólicos que poseen antes de entrar a la universidad resulta más efectiva dentro y fuera de la Universidad (Bourdieu, 2011; Bourdieu y Passeron, 2008).⁴⁵

⁴⁴ “El ICED enumeró las siguientes deficiencias de la Universidad: mala calidad de la educación y de los servicios; desperdicio de recursos financieros y humanos, básicamente debido a las altas tasas de deserción y a la falta de oportunidades de los egresados para encontrar empleo en sus disciplinas; currícula inflexible y rígida; dependencia casi exclusiva del gobierno para el financiamiento de la Universidad, que por ello crea una situación vulnerable; un sistema gerencial débil y fragmentado que carece de información crucial; una negligencia respecto a las responsabilidades de la Universidad con la comunidad local, con el gobierno en sus diferentes niveles y con otros actores en el sistema educacional; inequidad en el trato a los estudiantes subprivilegiados” (Pansters, 1997: 186).

⁴⁵ Cabe señalar que en este análisis la Universidad es entendida como una institución social abarcando tres momentos que están en relación dialéctica: universalidad, particularidad y singularidad, es decir, la institución comprende aspectos estructurales del sistema instituido, morfológicos en lo que se refiere a las formas sociales, y dinámicos de las acciones instituyentes, de fundación y de transformación del sistema instituido (Lourau, 2007). Asimismo, dos campos instituidos por la separación en el análisis institucional son el adentro y afuera institucional; más allá del establecimiento y su organización, la institución aparta o separa unas instituciones de otras, de modo que, en este estudio, podrán verse los distintos momentos y campos referidos de la Universidad como institución social. El rechazo de los mecanismos de esta clausura institucional, cuyo efecto es la separación entre el adentro y afuera institucional, se reconoce como un principio de anomalía institucional, es decir, de contra institución que caracterizó la Universidad hasta finales de la década del ochenta apoyados por la crítica institucional desde una posición ideológica de izquierda.

La nueva agenda política orientó a la BUAP poniendo el énfasis de la vida universitaria en su gestión, esto condujo a fortalecer los sistemas de evaluación y a buscar una mayor competitividad (individual y colectiva) para los universitarios, lo cual requirió la creación de mecanismos adicionales de selección de estudiantes y el fomento a la internacionalización (De Vries, 2001; Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001; Pansters, 1997). La reducción progresiva de la matrícula estudiantil significó, el traslado de una parte importante de la demanda de formación superior que era atendida por el sector público hacia el sector privado en la lógica de reconstitución de élites universitarias por un lado y por otro, el traslado de una alta demanda de formación universitaria proveniente de grupos sociales con menores recursos, que hasta ese momento constituía un mercado cautivo.⁴⁶ En este sentido, desde la firma del Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá, un tema de amplio debate, precisamente fue la defensa de la autonomía de la universidad pública frente a estos “procesos de desnacionalización y de privatización” que implicaban que la investigación en instituciones públicas debía insertarse en la lógica de mercado, con la finalidad de ir reduciendo progresivamente el financiamiento público que recibían:

Privatizar, tratándose de universidades públicas, no quiere decir venderlas a particulares, sino hacerlas depender cada vez menos del presupuesto estatal (autosuficientes, se diría), relacionarlas, sobre todo en investigación, con las empresas nacionales y extranjeras, orientar sus planes de estudio a la inserción de México (en este caso) en la globalización económica (de manera subordinada, por supuesto), evaluar externamente la calidad de los estudios y de los egresados, y hacer que los estudiantes paguen por lo menos 30 por ciento de lo que cuesta su educación profesional. En otros términos, eliminar en la práctica su autonomía por lo que se refiere a la libertad de cátedra y de investigación, e insertar a la universidad pública en la lógica del mercado y de la oferta y la demanda (Sotelo Mendoza, 2003: 7, 11).

Estos factores tuvieron una incidencia menor sobre las tareas de investigación en la BUAP, en parte porque los Institutos de investigación y de posgrado estaban separados de las Facultades en unidades académicas que gozaban de suficiente autonomía para realizar sus funciones y porque las instituciones del sector público todavía constituyen los espacios más importantes para el desarrollo científico y tecnológico en México;

⁴⁶ Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries (2001) atribuyen el crecimiento sostenido de las instituciones de educación superior del sector privado a dos factores: 1) la pérdida de legitimidad de la educación pública por los sectores de posición económica alta; y 2) la facilidad con que proliferaron los establecimientos privados sin la supervisión y la regulación adecuada por parte de los gobiernos estatales y federal.

aunque debe reconocerse el terreno que ha ido ganando el sector privado sobre todo en desarrollos de tecnología y de ciencia aplicada, tanto por las estrategias productivas de vinculación entre el sector público y privado que forman parte de la política científica y tecnología del país, así como por el financiamiento de la investigación que se ha desplazado de manera significativa al sector privado.

El plan estratégico que condensó estas reformas de la década del noventa en la BUAP se denominó Proyecto Fénix⁴⁷ y fue resultado de un diagnóstico institucional realizado por un grupo de asesores extranjeros a petición del gobernador del estado, Manuel Bartlett.⁴⁸ A medida que este plan se fue implementando, la universidad retornó a la estabilidad financiera y política mediante la implementación de un proceso de admisión selectivo de estudiantes y estableciendo cupos de admisión fijos especialmente para carreras de alta demanda que se consideraban superpobladas (Pansters, 1997), entre ellas medicina. Es posible inferir que los procesos de admisión y selección, permanencia y egreso que fueron implementados, no habrían tenido mayor relevancia para el ingreso a la universidad de los estudiantes de medicina que integraron el DIB en sus inicios, puesto que eran estudiantes destacados dentro de una amplia población estudiantil.

La problemática de la masificación e ingreso irrestricto en la BUAP se atendió implementando políticas de selección de estudiantes en el ingreso y los problemas de gestión universitaria se trataron centralizando la toma de decisiones en personal directivo de confianza del rector, reduciendo o eliminando de este modo, la participación colectiva de grupos organizados (estudiantes, académicos y administrativos). La universidad estaba en la búsqueda de una gestión institucional eficiente tratando de establecer mejores relaciones con algunos grupos externos, con los cuales había tenido una historia trágica con demasiados conflictos a lo largo de varias décadas. En esta lógica

⁴⁷ De acuerdo con Pansters (1997) articulaba siete líneas estratégicas que abarcarían: 1) una reforma curricular en función de las demandas del mercado en el sector privado y del sector público a través del Estado para facilitar los procesos de inserción al mercado mundial; 2) la evaluación de los programas de investigación y estudios de posgrado vigentes y la planeación estratégica de nuevos programas; 3) la instauración de políticas de admisión, de permanencia y de egreso; 4) programas de superación académica del personal existente y contratación de personal académico altamente capacitado; 5) proyectos de inversión para infraestructura académica; 6) proyectos de vinculación entre universidad y otros sectores a nivel regional; y 7) reformas de gestión administrativa, financiera y de sistemas de información.

⁴⁸ Por petición del gobernador del estado (Manuel Bartlett Díaz, 1993 – 1999, antes fue secretario de Educación durante la crisis financiera de la UAP en el sexenio de Miguel de la Madrid), la UAP invitó a un equipo de expertos estadounidenses del Consejo Internacional para el Desarrollo Educativo [International Council for Educational Development-ICED] para realizar una evaluación integral de la institución. ICED produjo un informe que, en palabras del vicerrector Vázquez, "puso a la institución en orden. Todas las deficiencias y problemas de la organización salieron a relucir" (entrevista, 6 de septiembre de 1996). (Pansters, 1997: 186-187).

institucional, las representaciones de confrontación y de conflicto, que son problemáticas para fortalecer la identidad institucional, fueron reemplazadas por representaciones despolitizadas, como la planeación, la estrategia de negociación y el control, que caracterizan la gestión administrativa empresarial, en tanto que son representaciones que no admiten y clausuran la participación y la acción política de grupos organizados en la universidad y en consecuencia facilitan la “governabilidad” (De Vries, 2001) de la universidad, porque homogenizan la subjetividad de los grupos internos en la idea de un *ethos* empresarial que atraviesa la institución universitaria en todas sus funciones. La ideología del Proyecto Fénix instituyó un “*ethos* empresarial” en la universidad que tuvo como base constitutiva la desarticulación de la “comunidad universitaria” y la instauración acelerada de un “*ethos* de competencia e individualidad”, siendo por eso objeto de fuertes críticas por parte de algunos grupos internos (Pansters, 1997: 192, 194). Para los fisiólogos, esa política guarda correspondencia o es indicativa de este *ethos* de individualidad que subsume las relaciones a la competitividad en el terreno científico y privilegia los intereses más particulares en la institución.

De acuerdo con De Vries, las reformas a la estructura de gestión de la BUAP en la década del noventa se caracterizaron por incrementar la burocratización como medio para establecer mecanismos de control que facilitaran el gobierno y la administración de la Universidad. Se incrementaron los puestos directivos nombrados por el rector, como puestos de confianza que no consiguen definitividad laboral y cambian entre cada administración y la toma de decisiones se desplazó a comisiones especiales sin la intervención de órganos colegiados. La reorganización de la BUAP que se llevó a cabo en este período facilitó el surgimiento de una burocracia profesional al incorporar a los académicos de tiempo completo en la gestión administrativa (De Vries, 2001). A partir de esto, los cambios organizacionales registrados en la década del noventa tuvieron como principal efecto, modificar las estructuras de poder y de decisión en la universidad, pero los fisiólogos lograron mantenerse vinculados a estas nuevas estructuras.

La BUAP como otras grandes universidades públicas, sufrieron cambios organizacionales importantes orientados principalmente a diversificar sus fuentes de financiamiento en la lógica de nuevos esquemas de asignación de recursos con sistemas de evaluación que condicionaban el financiamiento que recibían. Para hacer operativa la organización universitaria se incrementó el control modificando la asignación financiera a través de programas específicos (Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries, 2001). PACIME era uno de los programas especiales del Conacyt que daba apoyo a la

consolidación de la investigación científica y a la formación de posgrado (Ver Tabla 1). En el caso de los fisiólogos, la investigación científica y la formación de posgrado en el nivel de maestría, no se habían desarrollado lo suficiente para lograr su consolidación. Debido a la poca experiencia en la formulación de los proyectos que tenían los fisiólogos cuando se implementaron estas reformas, recibían poco apoyo del Conacyt. Uno de los entrevistados señala que recibieron más apoyos de la SEP, es decir, lograron más financiamiento para proyectos de desarrollo institucional:

y después viene lo de siempre ¿no?, llegar a los sistemas como Conacyt, es decir, “te damos este proyecto” y como no teníamos mucha experiencia, pues no nos daban mucho. Quien nos daba más (financiamiento) era la SEP. Y fuimos construyendo los laboratorios y fuimos creciendo. Estábamos en ese edificio que están remodelando (en 2014), pero comenzamos en ese, construimos la biblioteca primero, luego construimos este edificio, luego el de aquí enfrente y estamos por uno más. Entonces la cosa ha funcionado y te digo, funciona porque la gente también está haciendo su trabajo (Entrevista-EMSS, 2013).

Entre 1997 y 2001 la planta de investigadores del Instituto de Fisiología creció considerablemente, fortaleciendo el doctorado fortaleciendo el doctorado que se había creado en 1995, en ruta de la consolidación del grupo disciplinario. Se incorporaron nueve investigadores: tres de ellos eran jóvenes investigadores egresados del programa de Maestría del Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas del ICUAP con doctorados del Cinvestav; cuatro investigadores más, egresados de doctorados de la UNAM y en el Cinvestav; y una pareja de investigadores extranjeros doctorados en la Universidad de Buenos Aires (UBA). Se integró una planta con 14 investigadores.⁴⁹

La doctora Rosa María Padrós Semorile, investigadora de nacionalidad argentina que se incorporó al Instituto de Fisiología en 1998 comenta que pudo conseguir los apoyos que necesitaba del Conacyt y de la SEP, al contrario de los investigadores con poca experiencia que recibían financiamiento limitado del Conacyt:

pienso que en cuestión de equipo, que se fue consiguiendo, – que también los otros investigadores fueron consiguiendo con sus propios proyectos de investigación –, como hicimos nosotros con Conacyt, y después con el proyecto PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento

⁴⁹ Ver Anexo, Cuadro 9. Investigadores del IF de origen extranjero y Cuadro 10. Investigadores del IF con formaciones de la UNAM o el Cinvestav

Institucional de SEP)⁵⁰, – creo que tú sabes de eso, que se fue comprando equipo común y demás –, no tiene que envidiarle, digamos, en cuanto a infraestructura, a otros centros (Entrevista-RMPS, 2013).

Durante la década que siguió al período de reformas, la contratación de personal académico altamente capacitado, los proyectos de inversión en infraestructura académica y la disposición de programas de financiamiento específicos para cada línea estratégica del Proyecto Fénix se implementaron de manera consistente en el Instituto de Fisiología. La captación de recursos a través de los programas de desarrollo institucional se redireccionó a los programas de apoyo a la consolidación de la investigación científica y los posgrados, posiblemente por la experiencia que fueron adquiriendo los investigadores en la formulación de sus proyectos de investigación y por la experiencia, solicitando y gestionando fondos, que ya tenían algunos de los investigadores que se incorporaron a finales de la década del noventa y principios de la década del dos mil.

Tabla 1. Programas especiales de financiamiento de la educación superior en la década noventa

Programa de Financiamiento	Objetivo
Fondo para la Modernización de la Educación Superior (FOMES) – SEP	Fomentar proyectos de desarrollo institucional
Programa de Apoyo a la Ciencia en México (PACIME) – Conacyt	Consolidar la investigación, la infraestructura científica y el posgrado
Programa Nacional de Superación de Personal Académico (SUPERA) – ANUIES	Apoyar la superación académica del profesorado impulsando la obtención de maestrías y doctorados que no fueran elegibles para obtener becas Conacyt
Programa de Carrera Docente (PCD)	Deshomologar y compensar salarios mediante el pago de un sobresueldo a los investigadores en función de su productividad

Fuente: Elaboración con base en Kent Serna, Didou Aupetit y De Vries (2001: 246-250).

⁵⁰ El PIFI es un programa de la Secretaría de Educación Pública cuyo antecedente es el programa FOMES, creado en 2001 “para apoyar a las Instituciones de Educación Superior (IES) a lograr mejores niveles de calidad en sus programas educativos y servicios que ofrecen. A través de este programa, las instituciones reciben recursos en respuesta a las prioridades que derivan de un ejercicio de planeación estratégica participativa” (SEP, 2015).

Entonces, los proyectos de desarrollo institucional en la década del noventa facilitaron los recursos materiales e infraestructura adecuada para el crecimiento de los fisiólogos como grupo orientado a la investigación en una etapa temprana de conformación del grupo disciplinario; mientras que la implementación de los programas PACIME y PIFI contribuyeron para que el grupo de fisiólogos lograra su consolidación en la siguiente década, a partir del 2000. El juego entre lo instituido y lo instituyente en el campo del análisis institucional revela que la fuerza instituyente con que fueron implementadas las reformas políticas, económicas y jurídicas dominó la dinámica institucional en la universidad, sin embargo, algunos autores han señalado que aquellos cambios organizacionales instituidos distaban de ser cambios profundos en cuanto a su contenido (De Vries, 2005).

2. Crecimiento y consolidación del grupo disciplinario desde 1997

2.1. “Cabezas de laboratorio” de la tradición a la modernidad

Los cambios en el modelo de organización de la investigación en la BUAP a partir de las reformas a principios de la década del noventa se dieron de forma paulatina. De modo general, el modelo de organización con fines productivos constituyó un nuevo paradigma de organización universitaria para los académicos, investigadores y directivos desde la década del noventa y en el caso de los fisiólogos la transición al nuevo modelo requirió al menos una década más para implementarse por completo.

La nueva forma de organización de los grupos disciplinarios en la BUAP, como en el caso del grupo de fisiólogos, se caracterizó por colocar a un investigador a la cabeza de cada laboratorio nuevo que se fue creando. A la par, se contrataron más investigadores y se diversificaron las áreas de investigación, fortaleciendo el posgrado y el instituto de investigación, pero desarrollando temas más relacionados con los intereses de cada investigador y con sus propias trayectorias académicas, y menos con una estrategia de especialización del instituto de investigación, como fue el caso de las neurociencias, que adquirieron un mayor peso desde el inicio del DIB.

A diferencia de la configuración de una “cabeza de playa”, que pretendía integrar en el terreno científico, a los investigadores jóvenes bajo la dirección de una pareja de investigadores de expertos; la configuración de “cabezas de laboratorio” en la etapa de expansión institucional que se observa a finales de la década del noventa, se refiere a que, en el terreno científico se ubica a cada investigador de modo independiente,

siguiendo una estrategia institucional de competitividad, para que cada uno se desarrolle de manera autónoma, constituya su propio espacio de trabajo, arme su respectivo laboratorio, conforme sus propios grupos y redes en su campo de investigación, poniendo en juego sólo los capitales que posee (simbólico, cultural, material), los que ha podido incorporar, objetivar e instituir desde su propia experiencia (Bourdieu, 2011), sin aprovechar adecuadamente los capitales acumulados por los más experimentados para apuntalar los procesos de constitución de nuevos laboratorios. Las luchas por la obtención de recursos que encabezaron los investigadores expertos que dirigieron el DIB durante la década del ochenta, se desplazaron de modos particulares a cada investigador incorporado en el período de expansión.

La nueva política de contratación de personal altamente calificado implicaba que los nuevos investigadores tuvieran el nivel de doctorado y de preferencia que hubieran realizado posdoctorados o estancias de investigación en el extranjero, en etapas consecutivas de su formación. Sin embargo, había interés en retener a los mejores estudiantes, aunque no hubieran realizado estancias posdoctorales al momento de su incorporación al Instituto de Fisiología, todavía en correspondencia con la organización de una “cabeza de playa”.

En 1998 le ofrecieron a la doctora Amira del Rayo Flores Urbina trasladarse de la Facultad de Medicina al Instituto de Fisiología que se había creado recientemente. La doctora Flores había egresado de la maestría en Ciencias Fisiológicas en la BUAP en 1993 y del doctorado en Neurociencias del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav en 1997. La doctora Flores llegó a ocupar el cargo de Directora del Instituto de Fisiología por dos períodos (2006 – 2010 y 2010 – 2014) con logros importantes durante su gestión, entre otros destacan, la construcción de nuevas instalaciones para laboratorios, la remodelación de espacios antiguos y la contratación de tres investigadores, casi al finalizar su gestión.

Las reformas universitarias de la década del noventa propiciaron la participación de académicos en puestos administrativos de manera directa. No obstante, la elección de alumnos destacados vinculados a los investigadores del grupo inicial para ocupar los puestos directivos podría estar más relacionada con la idea de dar continuidad a una forma de gestión académica durante varias generaciones. Después de que Ruth Urbá y Soto Eguibar dirigieran el DIB y el IF, en períodos consecutivos, alumnos muy cercanos a ellos fueron los que dirigieron el IF en los siguientes períodos, primero fue Eguibar Cuenca, alumno de Holmgren y luego Amira Flores, alumna de Soto Eguibar.

Por otra parte, un cambio importante en la estructura organizacional de la unidad académica, es que al producirse una mayor separación de unidades en el Instituto, la formación de grupo disciplinario que se venía discutiendo se va desdibujando progresivamente.⁵¹ Este proceso de cambio de estructura y organización puede entenderse como un “individualismo institucionalizado” de la unidad académica por efecto de la alta regulación suministrada por los propios sujetos e importada a sus respectivas trayectorias mediante sus propias acciones al mismo tiempo que van enfrentándose permanentemente a nuevas exigencias, controles y constricciones (Beck y Beck-Gernsheim, 2003). Por esto mismo también se vuelve difícil sostener la idea de una “comunidad” científica local, como tal, identificándose más bien, lo que se aproxima a una estructura de organización científica con autonomía institucional (instituto) operando con unidades de producción (laboratorios), los cuales forman un conjunto heterogéneo dentro de una totalidad homogenizada de producción científica.⁵²

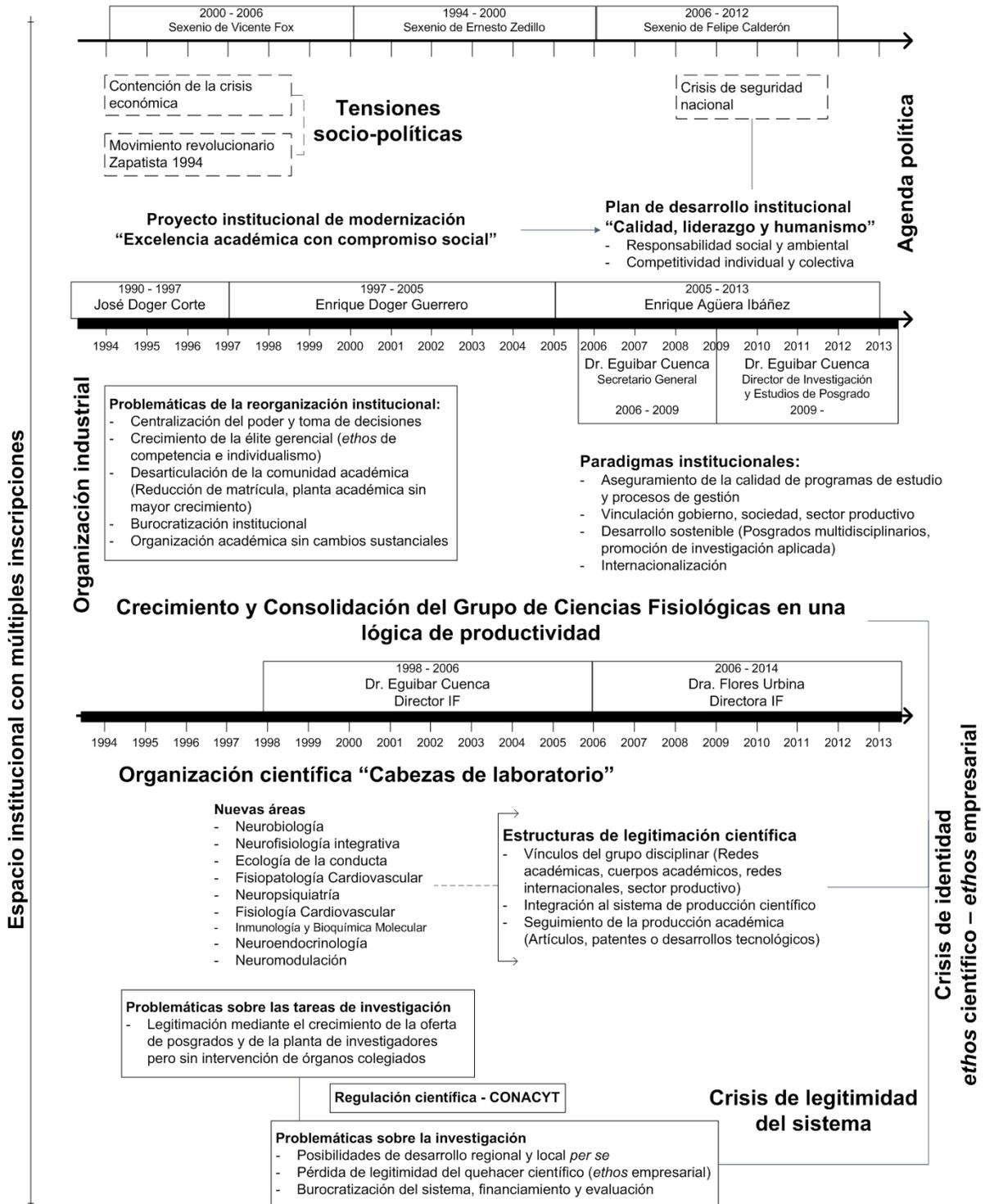
La expansión de laboratorios propició la diferenciación de las líneas de investigación que se establecieron, en un pacto tácito entre los investigadores que determina o define ciertos límites o diferencias en las áreas de investigación que cada uno trataría (expertos, recién egresados, formados BUAP-UNAM, BUAP-Cinvestav, Cinvestav, UNAM-Cinvestav y UBA). Otro efecto de la especialización por laboratorios fue una mayor integración de los investigadores en el sistema de producción científico a través de las redes de investigación a las que se unieron en ámbitos nacionales e internacionales, fortaleciendo su posición en el campo disciplinario y legitimando sus procesos productivos de ciencia. Es decir, la especialización de las líneas de investigación hizo posible la interrelación científica hacia dentro de los laboratorios y hacia afuera, con la comunidad que está trabajando temas en los mismos campos especializados o en otros afines.

La Figura 6 muestra un entramado institucional para ver las condiciones en que se dio el crecimiento y el desarrollo del grupo de fisiólogos en la configuración de “cabezas de laboratorio” desde 1994 hasta el 2013.

⁵¹ La individualización se refiere a que la estructura de socialización está enfocada al individuo y no al grupo. Esto quiere decir que las biografías separadas y diferenciadas es lo que se constituye en una experiencia colectiva.

⁵² La organización por consorcios del Instituto de Biotecnología de la UNAM descrita por Vergara López (2015) es un ejemplo de las nuevas formas en que se pretende vincular a los grupos de laboratorio en las instituciones para que realicen trabajo conjunto, incluso que hagan “comunidad”, trantando de revertir la individualización institucional del trabajo científico, que se ha venido acrecentado en las últimas décadas.

Figura 6. Crecimiento y consolidación del grupo de Fisiología entre 1994 y 2013



Fuente: elaboración propia.

2.2. Articulación de trayectorias para la consolidación de un grupo disciplinario

La separación de los fisiólogos del ICUAP para formar su propio instituto, pese a que fue una separación tardía, abrió el camino de la consolidación de este grupo disciplinario en la misma lógica que siguieron los físicos y otros grupos de las ciencias sociales y humanidades en la universidad, a partir de tres funciones sustantivas que regulan el funcionamiento de estas unidades académicas según consta en el Estatuto Orgánico de la universidad: a) la elaboración y el desarrollo de planes y proyectos de investigación en su disciplina; b) el desarrollo de programas de posgrado en nivel de maestría y doctorado con el fin de formar investigadores en su disciplina; y c) la organización de la divulgación más amplia de los resultados de su quehacer investigativo. Algunos establecimientos de educación superior tienen estructuras de nivel doble o múltiple que ubican a los investigadores –y los protegen– en escuelas de posgrado separadas del nivel de pregrado para que puedan cumplir con las tareas de investigación (Clark, 1991), de igual modo, las funciones de investigación y de formación de nuevos investigadores en el nivel de posgrado en la BUAP fueron impulsadas desde estos Institutos. Sin embargo, las características de los grupos disciplinarios y los momentos históricos en que se llevaron a cabo estos procesos de consolidación fueron diferentes para cada grupo. Si bien, se trata de grupos disciplinarios consolidados, son bastante heterogéneos entre sí, por ejemplo, en el tamaño de cada grupo y aquello que los distingue puede observarse en sus propias trayectorias en la universidad y en sus respectivos campos disciplinarios.

La separación de estos grupos disciplinarios del ICUAP básicamente, representó la posibilidad de que funcionaran con mayor autonomía privilegiando el eje disciplinario que los concentraba en la institución, identificándolos como grupos sujetos al cumplimiento de las funciones sustantivas de investigación en campos disciplinarios particulares y específicos en una misma institución, es decir, como unidades autónomas habilitadas para captar mayores recursos, capaces de hacer contribuciones a la investigación y al posgrado de acuerdo a sus propios desarrollos.⁵³

⁵³ Un caso diferente es el Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Colima fundado en 1981. Un “centro flojamente articulado” afectado, entre otros factores, por “las diferencias institucionales de proceder entre la Universidad y un centro de investigación”, mismas que han producido crisis de financiamiento, dificultando su crecimiento (Remedi Allione y Ramírez García, 2016a: 344-345).

Durante el discurso que ofreció el doctor Soto con motivo de la inauguración de las nuevas instalaciones del Instituto de Fisiología en 1998 se refirió a la autonomía que ganaron cuando lograron su separación del ICUAP:

La creación del instituto nos abrió la posibilidad de decidir un ritmo propio de desarrollo, nos permitió definir nuestras políticas académicas y administrativas, tener un plan de desarrollo propio fuera del contexto del ICUAP y, sobre todo, tener la presencia académica y la representatividad necesaria para obtener los apoyos convenientes para nuestro trabajo (Soto Eguibar, 1998).

El apoyo financiero se sostuvo por varios años, el Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) de la SEP financió la construcción de la Biblioteca de Ciencias "Santiago Ramón y Cajal" en 1995 y la construcción de un nuevo edificio para más aulas y laboratorios en 1998.

El doctor Salinas recuerda que al separarse del ICUAP, encontraron una salida, para subsistir como grupo –disciplinario– orientado a la investigación, en las nuevas condiciones institucionales. Lograron ocupar un nivel más protegido en la estructura organizacional para enfrentar esos mismos cambios organizacionales y legislativos, con una mayor fuerza instituida que estaría asociada a una mayor libertad para tomar decisiones en la perspectiva de desarrollo de la investigación en el campo de la Fisiología. La preponderancia que tuvo la disciplina se atribuyó a la necesidad de lograr una mayor unidad institucional en cuanto a la claridad y el cumplimiento de normas propias sin pasar por otros sistemas, posiblemente más burocráticos y que separan o están menos relacionados con las funciones sustantivas de grupos disciplinarios o bien, de unidades de investigación.

Te digo, yo era Director del Instituto de Ciencias, éste era el Departamento de Investigaciones Biomédicas, entonces discutimos mucho la posibilidad de hacer el instituto. No veíamos un camino tranquilo dentro del Instituto (de Ciencias). Sino que teníamos que buscar nuestra propia salida. En ese tiempo la universidad estaba cambiando mucho, había cambiado el estatuto universitario, habían cambiado una serie de cosas y nos permitía acceder al asunto. El único problema que teníamos es que éramos muy pocos y entonces la gente decía un instituto de seis, o siete u ocho, no era fácil. Se defendió bien. Incluso yo como director del instituto de ciencias, defendí la posición de hacer el instituto y bueno, finalmente, el consejo universitario definió que sí, que lo aprobaban.

No ha sido un camino fácil, pero nos dio más libertades entonces. Y la definición de un instituto es patrimonio propio y reglamentos propios y eso permitía dirigir las líneas de investigación como nosotros queríamos, sin pasar por otros sistemas, entonces poco a poco fuimos creciendo. Creo que estamos a buen nivel de crecimiento (Entrevista-EMSS, 2013).

La transformación organizacional del departamento a instituto reforzó la identidad de los fisiólogos en torno de la disciplina y la investigación científica, dándoles una mayor visibilidad fuera de la institución, aunque internamente conformaran un grupo pequeño en comparación con otros grupos disciplinarios de la misma institución. El grupo de fisiólogos de la BUAP subsistió por la fuerza instituyente que ganó la vinculación disciplinaria con esta transformación. Se les reconoció como unidad académica independiente con plena autonomía para decidir hacia dónde querían avanzar como un instituto de investigación y posgrado, por ende, destinado a realizar un quehacer científico que contribuyera al desarrollo científico a través de un imaginario social contemporáneo sobre este hacer. El Instituto de Fisiología constituyó un espacio reconocido para cumplir dos fines: primero, en contraste con los años anteriores, para negociar legítimamente los recursos y financiamientos que necesitaban para sus investigaciones; y segundo, para tener presencia y representatividad institucional en su campo disciplinario.

Cuando se implementaron estas reformas estructurales y legislativas en la BUAP, los doctores Holmgren y Urbá ya habían regresado a Chile, pero debe quedar claro que ellos daban solidez académica y estabilidad al grupo de investigadores que se empezó a conformar desde la década del ochenta. Además del papel que tuvieron estos científicos, otros factores contribuyeron a dar estabilidad al grupo de fisiólogos en la institución: la continuidad que tuvo el proyecto inicial a cargo de los jóvenes investigadores y el apoyo que recibieron del rector para su transformación a instituto. Es decir, que la consolidación fue posible gracias al apuntalamiento que tuvo el proyecto desde varias instancias y en distintos períodos:

En términos generales sí, el núcleo original sí (ha permanecido estable). Los dos profesores que fueron apoyos muy fuertes eran chilenos, ya murieron, fueron los que nos dieron la solidez académica, porque eran muy conocidos.

...ellos trabajaron con nosotros, otro es un uruguayo, que está en Uruguay, que también nos enseñó mucho; un par de profesores de

México, de la UAM Xochimilco que nos enseñaron mucho y de ese grupo original que te comento, que éramos el Dr. Soto y yo, somos los dos que llegamos en ese plan, un plan muy bien trazado, por el entonces, todavía, rector Luis Rivera, fue el que nos metió en esta línea y nos presionaba y nos ayudó, pero muy fuerte, no fue simple, porque él tenía que justificar el por qué nos apoyaba, y bueno, él tenía la cuestión política y toda esa cosa, pero nos dan una beca, nos ayudó, nos dieron el primer edificio, fue todo un proceso y se arriesgaron con nosotros, porque no sabían si iba a funcionar o no, y después de 30 años se puede decir que sí funcionó (Entrevista-EMSS, 2013).

Para los fisiólogos, la dificultad de poner en marcha el proyecto de creación del Instituto se discutió en torno a cuatro aspectos: 1) el número de investigadores en la unidad, 2) la creación de reglas generales propias, 3) la participación que tendrían en el sistema de producción científico, 4) las experiencias similares de otros grupos disciplinarios en la institución, por ejemplo, los físicos. Tuvieron que reconsiderar sus políticas de contratación. “No fue muy difícil convencer al consejo universitario de aprobarlo. Hubo algunas preguntas, el número de investigadores, las reglas, las generales y ahí decidimos, por ejemplo, que sólo podíamos contratar a personal con doctorado” (Entrevista-EMSS, 2013). Una primera aproximación para comprender las formaciones grupales en las instituciones, en el sentido que propone Kaës, R. (2010), radica en observar que la enunciación de estos aspectos permite apreciar a los fisiólogos como una entidad autónoma de grupo, orientada a la realización de una tarea institucional definida en torno a la investigación científica de un campo disciplinario. Es decir, la constitución de este grupo en institución se define: en términos de su adscripción y pertenencia, revaloradas por la creación del Instituto; en relación con su tamaño (un grupo pequeño); en el marco de las relaciones intersubjetivas que constituyen la formación de grupo y de sus formas de socialización proyectadas; y por la configuración de vínculos productivos que convierten a los fisiólogos en un grupo sujeto principalmente a su función productiva como parte de un sistema. Específicamente, se trata de la constitución de un grupo operativo.

Es importante enfatizar que la creación del Instituto de Fisiología no fue un momento iniciático de los fisiólogos en la universidad, fue un momento de separación que ligó efectivamente el desarrollo disciplinario e institucional que había alcanzado el grupo inicial, con otro modelo de desarrollo científico que posibilitó la hegemonía de la producción disciplinaria en ruta de la consolidación. Este proceso de separación y

creación reforzó la configuración de una identidad colectiva fundamentada en el *ethos* del trabajo científico:

Nuestro trabajo habla por nosotros, más que las personas, lo que hacemos. Somos reconocidos en el medio, no sólo local sino en el medio nacional también, poco internacional, no mucho, pero algo. Y se sabe que nosotros trabajamos serio, que es lo importante (Entrevista-EMSS, 2013).

Al separarse del ICUAP, los fisiólogos lograron una participación institucional plena y legítima, vinculando su pertenencia al nuevo Instituto de Fisiología con el conjunto de los bienes propios, antes interiorizados y a partir de ahí capitalizados por cada investigador. Estos símbolos de pertenencia afirmaron su identidad como integrantes del Instituto de Fisiología, diferenciándolos al mismo tiempo de otras unidades académicas en la institución. La identidad disciplinaria se fortaleció por medio del patrimonio de la producción científica del conjunto y lo que esto significa o representa en y para la institución:

Sabíamos que todas las comisiones que uno tiene que estar, pues universitario y cosas así, iban a estar prácticamente todos ocupados en algo. Pero definimos eso y nos funcionó bastante bien, de hecho, quien más nos apoyó en esto fue el instituto de física, que ellos también se formaron con un poquito más, porque ellos eran, creo que trece o quince cuando se formaron, pero ellos decían que era una salida mejor y entonces hicimos una buena relación con ellos (Entrevista-EMSS, 2013).

Durante los tres primeros años de operación del Instituto de Fisiología, las perspectivas de desarrollo estaban limitadas a conseguir espacios adecuados para instalar sus laboratorios y equiparlos apropiadamente, a la par que se iban contratando más investigadores. Con la creación del Instituto querían afirmación disciplinaria, pero con la expansión posterior empezaron a converger identidades profesionales, disciplinarias, científicas e institucionales.

A una década de la fundación del Instituto, el doctor Eguibar señalaba que ya contaban con la solidez y la experiencia que les permitía ser reconocidos dentro del campo científico:

En la actualidad, el Instituto de Fisiología cuenta con un cuerpo académico sólido y experimentado, lo que le da a su trabajo una seriedad que le ha hecho merecedor del reconocimiento de las

comunidades científicas nacional e internacional (Eguibar Cuenca, 2005).

Después de haberse conformado el Instituto de Fisiología, la consolidación de los fisiólogos no se concretó sólo por las iniciativas que surgieron en el seno del grupo, estas iniciativas se acoplaron con dos modelos de desarrollo científico, los que impulsó la Universidad desde la década del setenta y los que fueron transformados o mejor dicho reconfigurados en la década del noventa, contribuyendo así al posicionamiento de la BUAP entre las universidades de provincia que se han destacado por su alta participación en el sistema de producción científico. El proceso de constitución y consolidación del campo de la Fisiología en la BUAP propició una articulación sistemática de las trayectorias de los investigadores y de otros sujetos institucionales (autoridades, colaboradores, colegas) altamente diferenciable en función de cada modelo de organización científica. Los fisiólogos constituyeron un instituto de investigación y posgrado en el campo de la Fisiología – vía separación del ICUAP – fortaleciendo su identidad colectiva y avanzando en su consolidación – vía diversificación disciplinaria e institucional – hasta lograr una participación legítima y sostenida en el sistema productivo de ciencia y tecnología.

2.3. Estabilidad en el proceso de producción académica e identidad colectiva

El sistema de producción científico moviliza a los investigadores que lo integran a cumplir ciertas exigencias de productividad, es decir, aumentar el rendimiento de los procesos de producción académica de manera estable en el mismo sistema, lo que seguramente contribuye a fortalecer la identidad colectiva de cualquier grupo o unidad de investigación científica. Los fisiólogos registran una participación significativa en el sistema de producción de ciencia mundial; por lo mismo, su producción académica está orientada a la producción de artículos científicos publicados en coautoría con investigadores externos a la universidad, excepto en algunos casos de parejas académicas del mismo laboratorio o de otras colaboraciones ocasionales con investigadores de otros laboratorios del Instituto. Los fisiólogos publican en revistas de alto impacto que tienen distintos niveles de reconocimiento, valorados cuantitativamente en las mismas revistas,

por medio de indicadores que tasan el grado de reconocimiento y prestigio; y por otros factores que aprecian los investigadores y sus grupos.⁵⁴

La producción de artículos científicos y su publicación en revistas de alto impacto son formas efectivas para la circulación del conocimiento científico. Este tipo de producción tiende a estabilizar los sistemas productivos, pues se logran contribuciones legítimas a la producción de conocimiento científico. Un supuesto básico es que el sistema de arbitraje de las revistas científicas, sobre todo en revistas reconocidas por su alto impacto dentro de la comunidad científica, asegura cierta relevancia científica al considerar que el contenido de estas producciones amplía las fronteras del conocimiento. La relevancia científica que tienen los artículos científicos aceptados en revistas reconocidas no se puede relativizar fácilmente, ya que las revistas con mayor impacto aseguran que están sometidas a rigurosos sistemas de arbitraje que pretenden dar una garantía real y objetiva de la relevancia científica de los artículos que en ellas se publican, de su contenido. Estos planteamientos siguen siendo objeto de crítica y generan debate ya sea en ámbitos académicos o en otros medios de divulgación y comunicación.⁵⁵

Los fisiólogos y los investigadores en general buscan ser reconocidos por su labor científica. Hay un imaginario de un “hacer Ciencia” ideal y universal, aunque en realidad, existen múltiples acepciones, significados o representaciones producidas desde experiencias únicas y particulares. Cuatro aspectos objetivados en su quehacer sostienen esta representación ideal del hacer científico: 1) tener presencia en la comunidad científica por medio de publicaciones científicas que sean referentes para generar nuevo conocimiento científico y que esta participación sea sostenida permanentemente; 2) que puedan contribuir en la formación de estudiantes; 3) que

⁵⁴ Como es habitual en este tipo de estudios (García Hernández, 2013; Gil Mendieta y Ruiz León, 2009), se recopilaron los registros de los artículos científicos publicados en revistas de alto impacto con sus registros de citación de 13 investigadores (titulares) del Instituto de Fisiología.

⁵⁵ “Demoliendo *papers*: la trastienda de las publicaciones científicas” (Golombek, 2006) es un libro de la Serie “Ciencia que ladra” de la editorial Siglo XXI. Dicha publicación compila 16 artículos de investigación (o *research papers*) que cumplen rigurosamente con el formato de un reporte de investigación científico, pero que se caracterizan más que todo por la trivialidad de las problemáticas que abordan. Con estos ejemplos se descubren las fallas de arbitraje de ciertas revistas. Sin embargo, los contraejemplos sobre lo que es un verdadero contenido científico no son suficientes evidencias para hacer generalizaciones sobre el formato de presentación de los resultados de una investigación científica, es decir, los *papers* (artículos de investigación); ni logran sostener críticas realmente demoledoras sobre este formato ampliamente aceptado y valorado en el medio académico y científico en general. El prólogo plantea desmontar el mito de que el *paper* no es la ciencia ni el conocimiento señalando que oculta más de lo que debería mostrar, aunque acepta que es una representación condensada del trabajo científico. La pretensión de dismantelar ciertos “mitos” en torno a este formato no es convincente porque atribuye muchos más rasgos a este formato de presentación y de circulación del conocimiento, de los que en realidad tiene.

contribuyan a la difusión del conocimiento producido; y 4) que tengan participación en órganos colegiados o bien, representatividad en instancias superiores universitarias con toma de decisión. Al respecto, uno de los entrevistados explica cómo maneja las exigencias de productividad:

Bueno, aquí la única cosa que a nosotros nos salva son los artículos, que se publica para que otros pares lo vean, eso, la formación de estudiantes, para mí es muy importante y yo lo veo como un compromiso ético, porque la universidad me ha apoyado siempre, entonces cuando tengo estudiantes, que son de la universidad, los trato de apoyar lo más que pueda, porque así hicieron conmigo. Es eso, la difusión del conocimiento es muy importante, yo tengo como norma, cada vez que publicó algo, en una revista científica especializada, hago una publicación local de difusión con los resultados obtenidos en ese trabajo, para dar un poco más de conocimiento, no sé a cuantos llegue, pero lo hago con esta revista Elementos, que tú conoces y entonces allí publicamos nuestras cosas. Serían, yo creo, que los tres puntos.

Y a un lado, también está colaborar con los órganos colegiados de la universidad, dando ideas, proponiendo esquemas de trabajo, proponiendo nuevas políticas de investigación, nuevos desarrollos en investigación, porque es una manera de expandir la planta científica de la universidad, cosa que no resulta nada fácil, pero esos serían los rubros que yo te diría que son los importantes (Entrevista-EMSS, 2013).

Para los fisiólogos resulta muy importante formar parte de órganos colegiados dentro de la Universidad, ya que cuando tienen una participación plena como grupo o tienen representatividad en la toma de decisiones en el nivel institucional donde se dirige la política institucional, aseguran las condiciones para realizar su quehacer. Por ejemplo, el aumento de la planta académica entre 1997 y 2001 asociado a planes estratégicos y de desarrollo institucional, también les ha permitido cumplir con los niveles productivos que exige el sistema de investigación y de producción de conocimiento, logrando por esa misma vía un mayor reconocimiento de su labor científica.

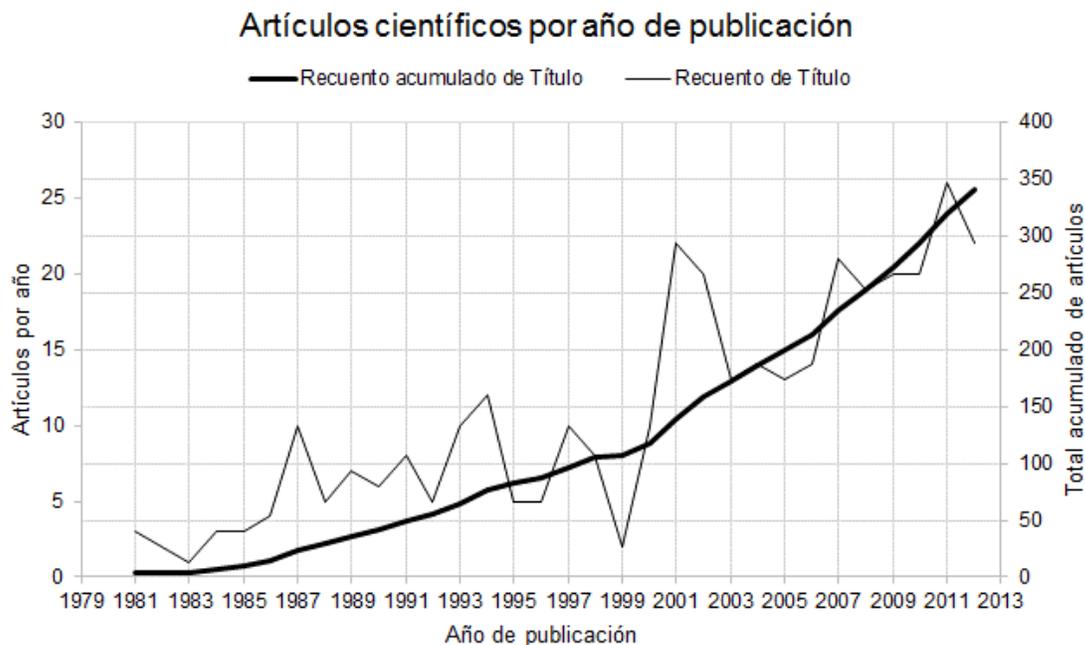
La condición bien estructurada (material y simbólica) de los fisiólogos como un instituto de investigación, configuró un espacio para la convergencia de distintas disciplinas, profesiones, culturas científicas, organizacionales e institucionales. Ellos se reconocen como un instituto sólido y experimentado por el trabajo y la productividad que realizan, a pesar de que existe una alta diferenciación entre sus producciones científicas

(procesos y resultados) y en la visibilidad que cada una tiene. En la situación de grupo, la diferenciación se incorpora simbólicamente, mediante producciones discursivas de representaciones compartidas, imaginadas, de origen, las cuales constituyen paradigmas estructurales en relación con el grupo originario (Kaës, René, 2000; Kaës, R., 2010). Por ejemplo, la frase “Somos de los pocos grupos en el país que ha sido dirigido de esa manera y que funciona” deja entrever la fuerza de ese vínculo original de los fisiólogos, como grupo disciplinario instituido que ha demostrado que funciona legítimamente en o como parte del sistema de producción científico. En esta representación emergen dos funciones sustantivas del grupo disciplinario instituido como conjunto específico: una función ideal que radica en la fuerza del vínculo intersubjetivo establecido en el contrato original, del cual, el grupo es su manifestación más clara, la evidencia viva; y una función de ilusión grupal que surge de la creencia de que la expectativa individual y su cumplimiento por el grupo, coinciden (Kaës, René, 2000).

En 1985 los procesos de constitución inicial del grupo de investigadores como departamento y de creación del posgrado en el nivel de maestría permitieron que los primeros investigadores del grupo empezaran a tener presencia frente a la comunidad de fisiólogos del país y que fueran reconocidos como grupo formal de investigación de la BUAP en congresos, seminarios y cursos especializados en el campo de la Fisiología. Los eventos académicos en la BUAP se organizaban con fisiólogos destacados de la Ciudad de México y en ocasiones eran eventos internacionales con invitados de Estados Unidos, Chile, Cuba y Venezuela. Entre 1985 y 1999 publicaban un total de 5 a 10 artículos por año. Esta situación cambió significativamente después de la expansión de la planta de investigadores, cuando duplicaron su producción e incluso llegaron a triplicarla, esto en 2011, pero manteniendo sus producciones individuales relativamente constantes, publicando 1 o 2 artículos por año (Ver Figura 7).

La Figura 7 es un gráfico generado con el recuento de cada título publicado por año, recuperado por cada investigador y el recuento total acumulado por año, que muestra el incremento de la producción de artículos publicados por año, debido al crecimiento de la planta académica hasta el 2001, pero también revela que el incremento en la producción de artículos es más acelerado después del 2001.

Figura 7. Producción científica de los fisiólogos de 1979 a 2013⁵⁶



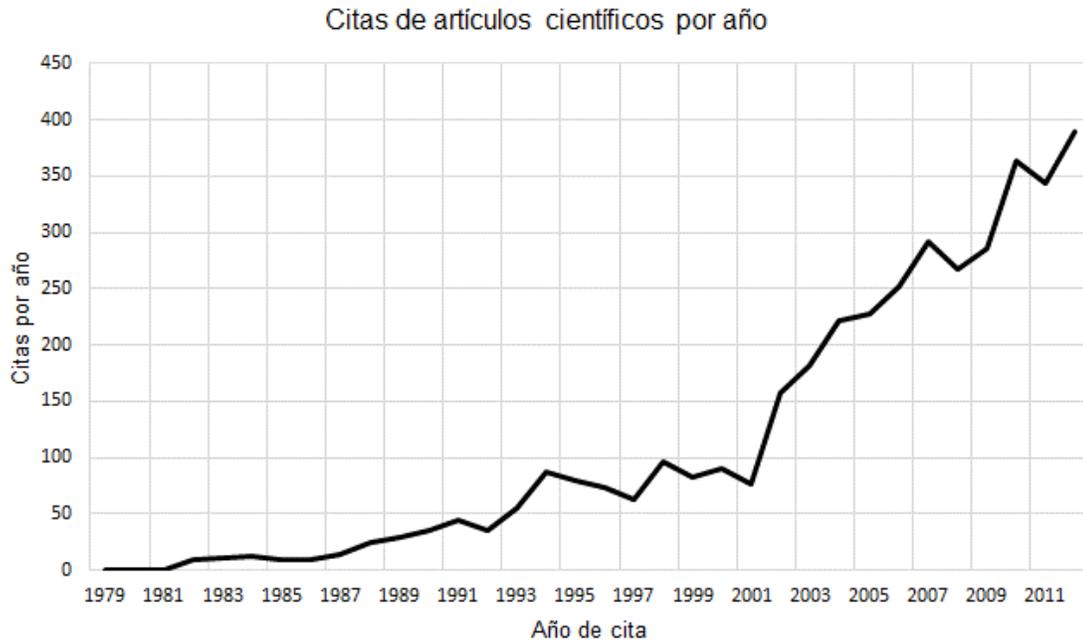
Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Después de concluir la expansión de la planta de investigadores, a partir del 2000, la tasa de crecimiento de las citas por año tuvo un incremento notorio, indicando un mayor reconocimiento de la producción científica de los fisiólogos en el campo científico (Ver Figura 8).

La Figura 8 es un gráfico con el total de citas por año que recibió el conjunto de artículos contado por investigador, desde que salió la publicación hasta el año marcado. Pueden apreciarse tres fases que dan cuenta de la presencia que ha ido ganando el grupo de fisiólogos en su campo científico. La primera fase con pocas citas y un crecimiento incipiente hasta 1990, la segunda fase de comportamiento variable con un crecimiento moderado hasta el 2001 y la tercera fase con una tendencia de crecimiento elevada.

⁵⁶ Debido a que la doctora Rosario Vega ha publicado en coautoría con el doctor Soto Eguibar y es investigadora titular del mismo laboratorio no se incluyeron los datos de sus publicaciones en los recuentos y registros de producción totales. Después del período que acota esta investigación, entre 2014 y 2015 fueron contratados 3 investigadores más que tampoco fueron incluidos en este análisis.

Figura 8. Participación de los fisiólogos en el campo científico entre 1979 y 2013



Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Esto significa que la expansión de la planta de investigadores, como estrategia de desarrollo institucional, aumentó la producción científica por la contratación de nuevos investigadores, logrando que las producciones tuvieran una mayor visibilidad en el campo científico. La contratación de investigadores con más experiencia, poseedores de mayores capitales materiales, culturales y simbólicos, ayudó a estabilizar los procesos productivos de Ciencia y Tecnología independientemente del modelo de organización; pero, en la organización de “cabezas de laboratorio”, al contrario de la organización de una “cabeza de playa”, los investigadores más jóvenes quedaron en desventaja frente a los más experimentados, debido a que los jóvenes debieron capitalizar sus recursos de manera más rápida para poder integrarse competitivamente al sistema de producción científico.

La producción científica en crecimiento sostenido y la participación reconocida por la comunidad científica en el campo de producción de conocimiento disciplinario son dos elementos que contribuyen a estabilizar y legitimar el sistema, aunque no permiten dar cuenta cabal del contenido de dicha producción. Estos elementos constituyen una base de doble interpretación que puede llevar a argumentar o a cuestionar, el prestigio de un grupo orientado a la investigación científica en su campo disciplinario, por el papel

diferenciado que cada uno de los investigadores desempeña en el sistema productivo, como investigadores en la producción de conocimiento científico o como científicos en la producción de Ciencia.⁵⁷

A pesar de que los fisiólogos conforman un grupo pequeño en comparación con otros grupos disciplinarios de la Universidad y con otros grupos de fisiólogos de la Ciudad de México han logrado un volumen considerable de publicaciones científicas en revistas reconocidas por la comunidad científica.⁵⁸ La relación entre el volumen de producción científica de los fisiólogos y su visibilidad dentro del campo de conocimiento muestra dos tendencias: en primer lugar, la producción científica del conjunto está sesgada por el peso que tienen cuatro investigadores, que registran más del 50 por ciento de la producción total. En segundo lugar, la mayor citación mantiene cierta correlación con los investigadores más productivos, o sea que cuanto más productivo sea un investigador, es posible que tengan una mayor visibilidad de sus productos y también mayor citación. Destacan cuatro investigadores muy productivos con alta citación, el doctor Flores Álvarez, el doctor Flores Hernández y dos investigadores más jóvenes, la doctora Amira Flores y el doctor Elías Manjarrez. Es decir, la relación entre el volumen de la producción científica y la presencia que se tenga en la comunidad científica puede capitalizarse en carreras cortas, realizando etapas posdoctorales altamente productivas en el extranjero o participando en redes amplias de investigación a nivel internacional (Ver Tabla 2).

Otro dato interesante es que los investigadores con mayor productividad publican en rangos más amplios de revistas, exceptuando un investigador con alta productividad que ubica sus artículos en pocas revistas y que ha logrado la mayor citación por año. Este análisis, aunque es aproximado, sugiere que en estos procesos productivos operan

⁵⁷ Estos elementos de diferenciación que introduce Gibbons *et al.* (2000) sirven para caracterizar la nueva producción de conocimiento. En este punto, poder distinguir entre las formas y contenidos del proceso productivo es crucial. La diferenciación entre los pares Ciencia-científico y Conocimiento-investigador resulta indispensable para reconocer distintos modos de producción de conocimiento científico, enmarcados en producciones de distintos tipos, ya sean disciplinarios, trans-disciplinarios o aplicados. En esta lógica, el conocimiento científico implica una forma particular de producción de conocimiento que cumple los preceptos del modelo científico Newtoniano, de fundamento empírico, físico y matemático, que responde a métodos, valores y normas legítimas de comprobación y de prueba científica (Gibbons *et al.*, 2000). También es necesario diferenciar, la investigación científica, la formación científica, la dirección de laboratorio, pues son términos comunes que encubren realidades profundamente diferentes, que llegan a confundirse por su estrecha relación con el modelo científico (Bourdieu, 2009). El rasgo científico en todos los casos es necesario para diferenciar el tipo de conocimiento producido, de otras formas de producción de conocimiento no-científico que son discutidos por ejemplo desde abordajes históricos de la producción de conocimiento en siglos pasados. Al respecto ver Shapin (1994).

⁵⁸ La proporción entre el tamaño de los grupos puede aproximarse con los registros de los miembros activos en el Sistema Nacional de Investigadores, Ver Anexo, Cuadro 11. Composición de investigadores BUAP en el Sistema Nacional de Investigadores y Cuadro 12. Fisiólogos de UNAM y Cinvestav en el Sistema Nacional de Investigadores.

lógicas diferentes y opuestas de expansión del conocimiento producido y de concentración del conocimiento especializado, o lógicas combinadas. Estas lógicas, legítimas dentro del sistema productivo, definen espacios heterogéneos de circulación de conocimiento científico.

Tabla 2. Producción científica en revistas de alto impacto desde 1979

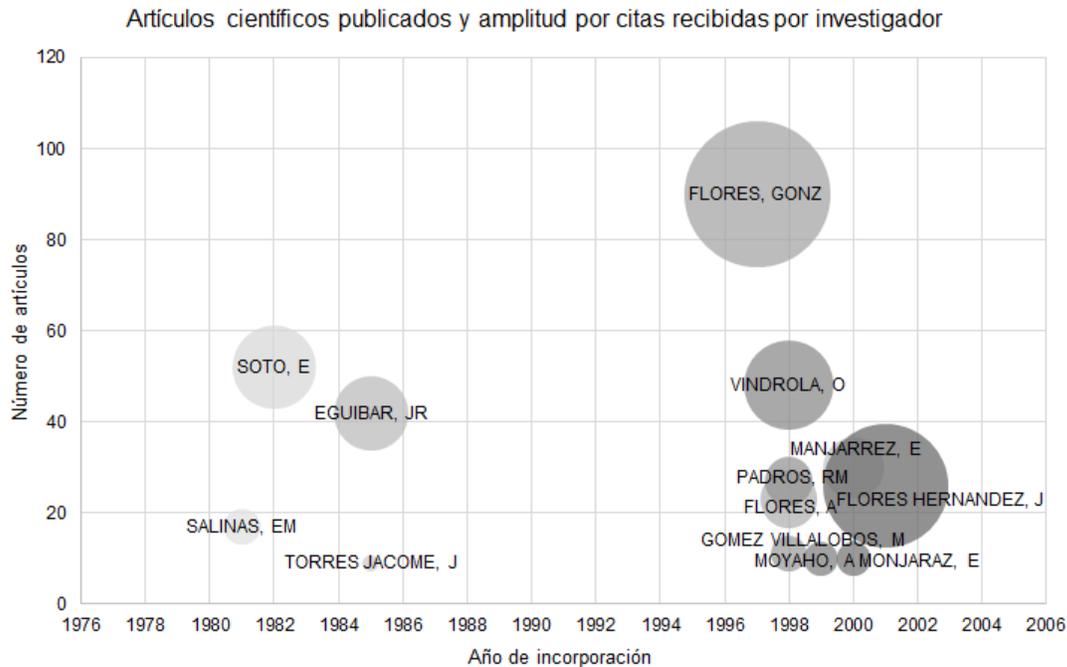
Investigador ^(a)	Artículos	Revistas	Citas
Flores, Gonz	90	30	1564 ^(b)
Soto, E	52	25	500
Vindrola, O	48	23	594
Eguibar, JR	42	17	408
Flores, A	23	13	240
Manjarrez, E	30	17	276
Padros, RM	27	18	172
Flores-Hernandez, J	26	19	1145
Salinas-Stefanon, EM	17	8	96
Gomez-Villalobos, M	11	7	91
Moyaho, A	10	8	88
Monjaraz, E	10	8	85
Torres-Jacome, J	9	8	18
Total general	395	124 ^(c)	5277

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

- (a) Nombres abreviados acostumbrados para identificar a los autores, revisados con otras fuentes para validar que las fechas de publicación correspondieran con las trayectorias de los investigadores.
- (b) Búsqueda del Science Citation Index al 2012
- (c) Es el recuento de las revistas en las que publican los investigadores considerando que varios publican en las mismas revistas.

La Figura 9 ubica a los investigadores por su año de incorporación, revelando la distribución que tiene cada configuración: una “cabeza de playa” antes de la década del noventa y “cabezas de laboratorio” en la segunda mitad de la década del noventa. Los aportes de cada investigador al campo de producción de conocimiento disciplinario (volumen de producción en cantidad de artículos) y el reconocimiento de sus pares en la comunidad científica internacional (número de citas recibidas de 1979 a 2013, representado por el tamaño de cada burbuja) ofrecen un panorama general. Puede verse que la cantidad de años de una carrera es un factor por considerar que influye en la productividad acumulada de cada investigador, pero no necesariamente en las citas que registran.

Figura 9. Composición de la producción científica de los fisiólogos



Fuente: Elaboración con datos de la Tabla 2 ubicando el año de incorporación (Reuters, 2013).

La producción científica de los fisiólogos está concentrada en revistas de alto impacto de Estados Unidos y de Reino Unido, aunque está el caso de un investigador que ha publicado en revistas de Rusia y Japón. Los países europeos constituyen un polo de producción de conocimiento importante para los fisiólogos, por la cantidad de artículos que publican en revistas de estos países y por las citas que reciben estos artículos. También está el polo norteamericano donde los fisiólogos tienen casi la mitad de sus publicaciones, pero con menos citas que en el polo europeo (Ver las Tablas 3 y 4).

La Tabla 3 muestra datos de la participación de los fisiólogos en el campo científico mientras la Tabla 4 incluye los indicadores de impacto de las principales revistas donde los fisiólogos han publicado sus artículos más relevantes, es decir, los artículos que han tenido una mayor citación acumulada entre 1979 y 2013. Destacan revistas de alto impacto como *Journal of Neuroscience*, *Journal of Clinical Investigation* y *Cerebral Cortex*, las cuales son revistas indexadas de estricto arbitraje que gozan de gran reconocimiento en la comunidad científica internacional.

En la Tabla 5 se detallan los artículos y autores que constituyen referentes importantes en la producción científica del Instituto de Fisiología.

Tabla 3. Participación de fisiólogos en su campo disciplinario

País	Citas	Artículos	Investigadores	Revista
Estados Unidos	2304	153	13	38
Holanda	1043	59	9	11
Reino Unido	913	68	12	26
Irlanda	601	41	7	5
Alemania	143	12	9	8
Suiza	133	10	6	7
Polonia	29	2	1	1
México	12	5	4	4
España	12	6	3	3
Canadá	8	3	2	2
Inglaterra	5	3	1	1
Argentina	5	15	2	1
Francia	4	1	1	1
Venezuela	1	1	1	2
Japón	1	2	2	1
Rusia	0	1	1	1
Sin datos por país	63	13	1	12
Total general	5277	395	13^(a)	124

Fuente: Elaboración con datos de Scopus y de ISI Web of Science (Reuters, 2013; SCImago, 2015)

(a) Recuento de investigadores

Tabla 4. Participación de fisiólogos en revistas de alto impacto desde 1979

No.	Revista	Índice H ^(a)	SJR ^(b)	País	Citas
1	<i>Brain Research</i>	158	1.275	Holanda	822
2	<i>Neuroscience Letters</i>	132	0.864	Irlanda	556
3	<i>Journal of Neurophysiology</i>	188	1.982	Estados Unidos	492
4	<i>Neuroscience</i>	168	1.499	Reino Unido	440
5	<i>Journal of Neuroscience</i>	350	4.364	Estados Unidos	373
6	<i>Synapse</i>	87	0.96	Estados Unidos	301
7	<i>Journal of Neuroscience Research</i>	127	1.201	Estados Unidos	250
8	<i>Pharmacology Biochemistry and Behavior</i>	105	0.985	Estados Unidos	139
9	<i>Molecular Endocrinology</i>	154	2.091	Estados Unidos	120
10	<i>Journal of Physiology-London</i>	179	2.27	Reino Unido	110
11	<i>Experimental Brain Research</i>	129	1.092	Alemania	104
12	<i>Neuropeptides</i>	53	0.848	Estados Unidos	98
13	<i>Developmental Neuroscience</i>	62	1.49	Suiza	85
14	<i>Journal of Clinical Investigation</i>	381	7.816	Estados Unidos	78
15	<i>Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics</i>	176	1.514	Estados Unidos	77
16	<i>Journal of Chemical Neuroanatomy</i>	62	0.934	Holanda	71
17	<i>Life Sciences</i>	127	0.921	Estados Unidos	54
18	<i>Cerebral Cortex</i>	179	3.945	Reino Unido	49
19	<i>American Journal of Physiology-Lung Cellular and Molecular Physiology</i>	131	1.848	Estados Unidos	48
20	<i>Epilepsia</i>	142	2.226	Reino Unido	45
21	<i>Medical Science Monitor</i>	63	0.473	Estados Unidos	43
22	<i>Neuroreport</i>	156	0.747	Estados Unidos	42
23	<i>Toxicon</i>	95	0.841	Reino Unido	37
24	<i>British Journal of Pharmacology</i>	157	1.844	Reino Unido	33
25	<i>Hearing Research</i>	86	1.457	Holanda	33

Fuente: Elaboración con datos de Scopus e ISI Web of Science (Reuters, 2013; SCImago, 2015)

(a) El índice H expresa número artículos por revista que han recibido al menos H citas. Se cuantifica tanto la productividad científica como el impacto científico de la revista y también es aplicable a los científicos, países, etc.

(b) El *SCImago Journal Ranking* (SJR) expresa el número promedio de citas ponderadas recibidas en el año seleccionado a los documentos publicados en la revista seleccionada en los tres años anteriores. Se basa en la transferencia de prestigio de una revista a otra, por las citas que una revista hace para el resto de revistas y consigo misma.

Tabla 5. Referentes en la producción de conocimiento científico en Fisiología

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
1981	<i>Amygdaloid kindling enhances the enkephalin content in the rat-brain</i>	Vindrola, O ; Briones, R; Asai, M; Fernandezguardiola, A	<i>Neuroscience Letters</i>	109	3.3
1984	<i>Pentylentetrazol kindling produces a long-lasting elevation of ir-met-enkephalin but not ir-leu-enkephalin in rat-brain</i>	Vindrola, O ; Asai, M; Zubieta, M; Talavera, E; Rodríguez, E; Linares, G	<i>Brain Research</i>	45	1.5
1985	<i>Association of spontaneous and dopaminergic-induced yawning and penile erections in the rat</i>	Holmgren, B ; Urbaholmgren, R ; Trucios, N; Zermeno, M; Eguibar, JR	<i>Pharmacology Biochemistry And Behavior</i>	55	1.9
1988	<i>Actions of excitatory amino-acid agonists and antagonists on the primary afferents of the vestibular system of the axolotl (ambystoma-mexicanum)</i>	Soto, E ; Vega, R	<i>Brain Research</i>	44	1.69
1992	<i>Biosynthesis of the prohormone convertase-mpc1 in att-20 cells</i>	Vindrola, O ; Lindberg, I	<i>Molecular Endocrinology</i>	120	5.45
1994	<i>Activation of subthalamic neurons producers NMDA receptor-mediated dendritic dopamine release in substantia nigra reticulata: a microdialysis study in the rat</i>	Rosales M; Flores Gonz ; Hernández S; Martínez-Fong D; Aceves J.	<i>Brain Research</i>	52	2.88
1996	<i>Decreased expression of dopamine D3 receptors in limbic subregions following neonatal bilateral lesion of rat hippocampus</i>	Flores Gonz ; Barbeau D; Quirion Remi; Srivastava LK	<i>Journal of Neuroscience</i>	139	8.69
	<i>Enhanced amphetamine sensitivity and increased expression of dopamine D2 receptors in postpubertal rats after neonatal excitotoxic lesions of the medial prefrontal cortex</i>	Flores Gonz ; Wood GK; Liang JJ; Quirion R; Srivastava LK	<i>Journal of Neuroscience</i>	84	5.25
1997	<i>Reciprocal interaction between glutamate and dopamine in the pars reticulata of the rat substantia nigra: a microdialysis study</i>	Rosales G; Martínez-Fong D; Morales R; Nuñez A; Flores Gonz ; Góngora Alfaro JL; Florán B; Aceves J	<i>Neuroscience</i>	59	3.93

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
1998	<i>Lewis and Fischer rats: a comparison of dopamine transporter and dopaminated levels</i>	Flores Gonz; Wood GK.; Barbeau. D; Quirion R; Srivastava LK	<i>Brain Research</i>	69	4.93
	<i>Physiological and molecular properties of AMPA/kainate receptors expressed by striatal medium spiny neurons</i>	Stefani, A; Chen, Q; Flores-Hernández, J; Jiao, Y; Reiner, A; Surmeier, DJ	<i>Development al Neuroscience</i>	43	2.69
1999	<i>Neonatal ventral hippocampal lesions attenuate the nucleus accumbens dopamine response to stress: an electrochemical study in the adult rat</i>	Brake W.G.; Sullivan R.M.; Flores Gonz; Srivastava L.K.; Gratton A.	<i>Brain Research</i>	65	5.0
	<i>Expression of dopamine receptors in the subthalamic nucleus of the rat: characterization using reverse transcriptase-polymerase chain reaction and autoradiography.</i>	Flores Gonz; Liang, J.J.;Sierra, A.; Martínez-Fong D.;Quirion, R.; Aceves J.;Srivastava, L.K	<i>Neuroscience</i>	64	4.92
2000	<i>Enhanced nucleus accumbens dopamine response to repeated stress during adulthood: an electrochemical study in the rat</i>	Brake W.G.; Flores G.; Francis D.; Meaney M.J.; Srivastava L.K.;Gratton, A	<i>Neuroscience</i>	107	8.91
	<i>D(1) dopamine receptor activation reduces GABA(A) receptor currents in neostriatal neurons through a PKA/DARPP-32/PP1 signaling cascade</i>	Flores-Hernandez, J; Hernandez, S; Snyder, G; Yan, Z; Fienberg, AA; Moss, SJ; Greengard, P; Surmeier, DJ	<i>Journal of Neurophysiology</i>	85	6.07
	<i>Neurons recorded from pediatric epilepsy surgery patients with cortical dysplasia</i>	Mathern, GW; Cepeda, C; Hurst, RS; Flores-Hernandez, J; Mendoza, D; Levine, MS	<i>Epilepsia</i>	45	3.21
2001	<i>Blockade of currents by the antimalarial drug chloroquine in feline ventricular myocytes</i>	Sanchez-Chapula, Ja; Salinas-Stefanon, EM; Torres-Jácome, J; Benavides-Haro, De; Navarro-Polanco, RA	<i>Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics</i>	42	3.23
	<i>Coordinated expression of muscarinic receptor messenger RNAs in striatal medium spiny neurons</i>	Yan, Z; Flores-Hernández, J; Surmeier, DJ	<i>Neuroscience</i>	52	4

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
	<i>Dopamine D-4 receptor-deficient mice display cortical hyperexcitability</i>	Rubinstein, M; Cepeda, C; Hurst, RS; Flores-Hernandez, J ; Ariano, MA; Falzone, TI; Kozell, Lb; Meshul, CK; Bunzow, JR; Low, MJ; Levine, MS; Grandy, DK	<i>Journal of Neuroscience</i>	75	5.77
	<i>Facilitated glutamatergic transmission in the striatum of D-2 dopamine receptor-deficient mice</i>	Cepeda, C; Hurst, RS; Altemus, KI; Flores-Hernandez, J ; Calvert, CR; Jokel, ES; Grandy, DK; Low, MJ; Rubinstein, M; Ariano, MA; Levine, MS	<i>Journal of Neurophysiology</i>	118	9.08
	<i>NMDA receptor function in mouse models of Huntington disease</i>	Cepeda, C; Ariano, MA; Calvert, Cr; Flores-Hernandez, J ; Chandler, SH; Leavitt, BR; Hayden, MR; Levine, MS	<i>Journal of Neuroscience Research</i>	162	12.46
2002	<i>Activity-dependent bidirectional regulation of GABA(A) receptor channels by the 5-HT4 receptor-mediated signalling in rat prefrontal cortical pyramidal neurons</i>	Cai, X; Flores-Hernández, J ; Feng, J; Yan, Z	<i>Journal of Physiology-London</i>	46	3.83
	<i>Dopamine enhancement of NMDA currents in dissociated medium-sized striatal neurons: Role of D1 receptors and DARPP-32</i>	Flores-Hernández, J ; Cepeda, C; Hernández-Echeagaray, E; Calvert, CR; Jokel, ES; Fienberg, AA; Greengard, P; Levine, MS	<i>Journal of Neurophysiology</i>	144	12
2003	<i>Decreased dendritic spine density on prefrontal cortical and hippocampal pyramidal neurons in postweaning social isolation rats</i>	Silva-Gómez AB; Rojas D.; Juárez, I.; Flores Gonz	<i>Brain Research</i>	130	14.44
	<i>Morphological and electrophysiological characterization of abnormal cell types in pediatric cortical dysplasia</i>	Cepeda, C; Hurst, RS; Flores-Hernández, J ; Hernández-Echeagaray, E; Klapstein, GJ; Boylan, MK; Calvert, CR; Jocoy, EI; Nguyen, OK; Andre, VM; Vinters, HV; Ariano, MA; Levine, MA; Mathern, GW	<i>Journal of Neuroscience Research</i>	85	7.73

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
2004	<i>NMDA receptor alterations in neurons from pediatric cortical dysplasia tissue</i>	Andre, VM; Flores-Hernandez, J ; Cepeda, C; Starling, AJ; Nguyen, S; Lobo, MK; Vinters, HV; Levine, MS; Mathern, GW	<i>Cerebral Cortex</i>	46	4.6
2005	<i>Alterations in Dendritic Morphology of Prefrontal Cortical and Nucleus Accumbens Neurons in Adult Rats after Neonatal Excitotoxic Lesions of the Ventral Hippocampus.</i>	Flores, Gonz ; Alquicer, G.; Silva-Gómez, A; Rivera, G.; Stewart J Quirion, R; Srivastava, LK	<i>Neuroscience</i>	84	12.0
	<i>Pediatric cortical dysplasia: Correlations between neuroimaging, electrophysiology and location of cytomegalic neurons and balloon cells and glutamate/GABA synaptic circuits</i>	Cepeda, C; Andre, VM; Flores-Hernández, J ; Nguyen, OK; Wu, N; Klapstein, GJ; Nguyen, S; Koh, S; Vinters, HV; Levine, MS; Mathern, GW	<i>Developmental Neuroscience</i>	42	4.67
	<i>Alteration in dendritic morphology of cortical neurons in rats with diabetes mellitus induced by streptozotocin</i>	Martínez-Téllez, R; Gómez-Villalobos, MDJ ; Flores, Gonz	<i>Brain Research</i>	40	4.44
2006	<i>Cellular mechanisms of lead neurotoxicity</i>	Garza, A; Vega, R ; Soto, E	<i>Medical Science Monitor</i>	43	5.38
2009	<i>Prenatal Stress Alters Spine Density and Dendritic Length of Nucleus Accumbens and Hippocampus Neurons in Rat Offspring</i>	Martínez-Téllez, R; Hernández-Torres, E; Gamboa, C; Flores, Gonz	<i>Synapse</i>	44	8.8

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Si bien, el desarrollo institucional de los fisiólogos antes de la expansión corresponde a una primera etapa de instauración del grupo; en el campo disciplinario, muchos de sus aportes han permanecido como referentes a lo largo del tiempo y constituyen conocimiento científico de base disciplinaria que fortalece la identidad colectiva. Entre los artículos que han permanecido vigentes en el transcurso de los años y continúan siendo referentes de nuevas publicaciones están los publicados en los primeros años de carrera del doctor Eguibar Cuenca (1985) sobre sueño y conducta sexual en ratas y el trabajo conjunto del doctor Soto Eguibar y la doctora Rosario Vega Saenz (1988) sobre

el sistema vestibular en ajolote. Los artículos del doctor Oscar Vindrola sobre el efecto bioquímico de sustancias en el cerebro de ratas, que publicó en revistas de alto prestigio junto con el doctor Fernández Guardiola, antes de llegar al Instituto de Fisiología (1981, 1984, 1992) también han permanecido como referentes importantes desde que fueron publicados (Vargas Rangel, 2006). Por otra parte, hay doce publicaciones muy citadas del doctor Gonzalo Flores Álvares (1994-2009) y otras doce del doctor Jorge Luis Valente Flores Hernández (1998-2005).

Las contribuciones al campo de conocimiento toman formas diferenciadas, están: a) las publicaciones que llegan a consolidarse como referentes con el paso del tiempo o b) las publicaciones en coautoría derivadas de grandes proyectos de investigación o en amplias redes internacionales. Si bien, estas formas diferenciadas de contribuir al campo de conocimiento aportan solidez y estabilidad al proceso productivo, corresponden a distintas estrategias de producción. El primer tipo de contribución sólo adquiere una mayor relevancia en la comunidad científica con el transcurso del tiempo y tiene la desventaja de que carece de una estructura propia para capitalizarse, más allá de que la contribución haya sido publicada en una revista de alto impacto; mientras que las contribuciones del segundo tipo, además de que también son publicadas en revistas de alto impacto y altamente capitalizadas desde esa estructura, tienen un efecto inmediato en la comunidad científica, por la capitalización del conocimiento producido atribuida al tamaño de la red de investigación (en proyectos o grandes laboratorios en el extranjero) y capitalizada en la misma red, independientemente del tipo de contribución individual realizada. Lo cierto es que, estas formas son legítimas por la premisa fundamental de que el conocimiento científico producido es construido y valorado sobre la base de un conocimiento acumulado y verificado por la comunidad científica, que, si bien es susceptible al escepticismo en algunos ámbitos, su contenido es garantizado o asegurado en términos de confianza y validez empírica por el método científico experimental.⁵⁹

Finalmente, la organización “cabezas de laboratorio” favoreció el incremento de la producción académica por efecto de la expansión de la planta de investigadores,

⁵⁹ De acuerdo con Shapin (1994: xxv-xxvi) “el conocimiento es un bien colectivo” y las relaciones sociales que sostienen ese conocimiento poseen un principio moral de “confianza” (el término en inglés es *trust*) que se vuelve contradictorio por el carácter testimonial que subyace en la producción de conocimiento actual y que ciertas prácticas intelectuales tienden a ocultar para sostener la premisa de que la experiencia directa es la base para conocer, perdiendo de vista el carácter individual de esa experiencia, “todo lo que de manera individual sabemos sobre el mundo – natural y social – es potencialmente relevante para valorar nuestras hipótesis en la producción de nuevo conocimiento”.

mientras se diversificaron las áreas de investigación. Sin embargo, la hegemonía que tiene la productividad en el campo científico, entendido como un espacio de conflicto y competencia (Bourdieu, 1976; Bourdieu y Wacquant, 2005), tiende a debilitar los vínculos intersubjetivos del grupo disciplinario por efecto de la alta diferenciación entre producciones y visibilidades de estas producciones. Por lo mismo, la construcción de prestigios individuales funciona como un elemento organizador del trabajo científico, donde los investigadores permanecen aislados en la cotidianeidad en sus respectivos laboratorios, en detrimento de la construcción de una identidad científica común y compartida por todos, más allá de la identidad institucional que les da su pertenencia y adscripción al Instituto de Fisiología.

3. Legados “estamos naciendo de alguna manera de esas grandes instituciones”

Un rasgo importante de las trayectorias académicas de tres egresados de licenciaturas de la BUAP que se incorporaron a la planta de Fisiología entre 1998 y 2001 después de haberse doctorado en el Cinvestav y la UNAM, es que su formación científica empezó durante la etapa de Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP, esto alrededor de 1993 y 1994 y provenían de áreas profesionales distintas a la Medicina, de Psicología y Física (Ver Cuadro 7).

El entrecruzamiento disciplinario entre sus áreas profesionales y su formación de posgrado en dos instituciones, tuvieron distintas influencias en la propia construcción de sus carreras, así como en la constitución de una cultura científica localizada en la BUAP, la cual fue significada en la propia institución, pero también desde estas “grandes instituciones”, el Cinvestav y la UNAM donde estos investigadores recibieron su formación de doctorado. Las trayectorias académicas de estos investigadores se entretejieron con las trayectorias de los investigadores del grupo inicial, como parte de una cultura científica que seguía estableciéndose en la BUAP.

Otro rasgo importante, es que todos ellos, tuvieron un período breve en el cual se desempeñaron como docentes en otras facultades y unidades académicas de la BUAP, antes de poder trasladarse al Instituto de Fisiología para desempeñarse como investigadores. La coyuntura institucional de expansión de la planta posiblemente coadyuvó a que cada uno de estos investigadores encontrara una posibilidad de desarrollar su carrera como investigadores después de haber conseguido sus traslados de otras Facultades al Instituto de Fisiología. De ese modo, ellos pasaron de tener una

función docente orientada a las Ciencias Biomédicas a tener una dedicada a la investigación en Ciencias Fisiológicas.

Cuadro 7. Investigadores del IF con formaciones de origen en la BUAP incorporados entre 1998 y 2000

Etapa	Dra. Amira del Rayo Flores Urbina	Dr. Alejandro Clemente Moyaho Martínez	Dr. Elías Manjarrez López
Licenciatura	1990 – Psicóloga, BUAP	1988 – Psicólogo, BUAP	1989 – Físico, BUAP
Maestría	1993 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor: Enrique Soto	1994 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor: José Ramón Eguibar	1993 – Ciencias Fisiológicas, BUAP Tutor: Enrique Soto
Doctorado	1997 – Neurociencias, DFByN, Cinvestav Tutores: Enrique Soto y Ubaldo García	2002 – Ecología, Instituto de Ecología, UNAM	2000 – Neurociencias, DFByN, Cinvestav Tutor: Pablo Rudomín
Adscripción	1997 – Docente en Facultad de Medicina y en la Maestría en Ciencias Médicas e Investigación 1998 – Profesora Investigadora Fisiología	1995 – Docente de Estadística, Escuela de Biología 1999 – Profesor Investigador Fisiología	1993 – Docente de Estadística, Facultad de Medicina 2000 – Profesor Investigador Fisiología
Laboratorio	Neurobiología	Ecología de la conducta	Neurofisiología Integrativa

Fuente: Elaboración propia con registros del CVU (Conacyt, 2012) y datos del Instituto de Fisiología (2012)

3.1. El cruce de culturas científicas, legados BUAP, Cinvestav y UNAM

La doctora Flores inició su carrera profesional en Psicología a mediados de la década del ochenta, pero el contenido una asignatura que cursó durante su licenciatura, Psicofisiología, la motivó a investigar más por cuenta propia sobre Neuroanatomía y Neurofisiología. En esa inmersión descubrió que existía todo un campo de conocimiento “por trabajar, por investigar, con muchos problemas interesantes”. Cuando se tiene una vocación científica temprana, el conocimiento científico que está por descubrirse, resulta una búsqueda fascinante. Empezó a buscar un posgrado en Psicología donde pudiera

trabajar esos temas que tanto le interesaron. Intentó ingresar a la Maestría de Psicobiología en la UNAM, pero cuando se presentó, ya había pasado el período de ingreso. Cuando regresó a Puebla, una compañera de Psicología, que estaba casada con un investigador de Fisiología, le recomendó acercarse al Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas porque estaba muy orientado a las Neurociencias.

La formación de maestría en la BUAP se caracterizaba por un plan de estudios que combinaba seminarios teóricos y prácticos a la vez, lo cual desde su perspectiva hacían de su proceso formativo una experiencia muy interesante e intensa. Así lo relata:

a mí me gustaba. A mí, por ejemplo, las materias que llevábamos de Fisiología, de neurofisiología, de neuroanatomía, o sea, era algo que a mí me encantaba, y las prácticas, porque teníamos prácticas también, o sea, aquí las materias no sólo son teóricas, sino teórico-prácticas. Entonces, por ejemplo, en neuroanatomía, que teníamos que conseguir que un cerebro de vaca y uno de pollo, y uno de cerdo, y todo esto de anatomía y además comparada, o sea, era algo que a mí me gustaba mucho (Remedi y Ramírez, 2017: 380).⁶⁰

Al mismo tiempo que recibía los seminarios teórico-prácticos realizaba su trabajo experimental de tesis de maestría en el laboratorio del doctor Soto. La formación teórico-práctica de Fisiología y la formación en investigación que recibía, entrelazaron tres momentos instituyentes de su quehacer científico: a) la transmisión del conocimiento científico comprobado experimentalmente; b) el aprendizaje de la técnica experimental y las metodologías de laboratorio que son expresiones del conocimiento teorizado que se tiene del campo instituido; y c) la conducción del trabajo experimental de investigación que es la base para crear nuevo conocimiento científico. Estos tres elementos en juego permanente de transmisión, aprendizaje y conducción aseguran la producción de Ciencia y le dan significado a una cultura científica.

El laboratorio del doctor Soto tenía una estructura piramidal de trabajo que es tradicional en el campo científico: investigador titular, investigadores asociados, estudiantes en cada nivel formativo (doctorado, maestría y licenciatura) y personal técnico con grado de licenciatura. El técnico era el encargado de enseñar las metodologías básicas del laboratorio, tales como la micro-disección de animales, ya que principalmente trabajaban con ajolotes y gatos. Las jerarquías de trabajo en este tipo de laboratorio ubican a cada participante de acuerdo con su nivel formativo, en el caso de

⁶⁰ Entrevista a la Dra. Amira Flores realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García en el Instituto de Fisiología, 8 de noviembre de 2011, Puebla.

los estudiantes, o a su función operativa, en el caso del personal fijo, técnicos o asociados. Parte importante del aprendizaje científico tiene su fundamento en la disciplina que se practica en el laboratorio, necesaria para verificar rigurosamente el conocimiento experimental que ahí se produce, y que luego será sistematizado, modelado, interpretado y teorizado, por ejemplo, haciendo experimentación con pruebas de ensayo y error:

Exactamente, aparte del trabajo de laboratorio, de esto que es ensayo y error, ahora sí que (teníamos que) aprender las habilidades como dicen... hasta ese momento uno se da cuenta qué tan hábil es o no, porque nunca lo había hecho. También había seminarios, aparte de los seminarios generales que había en el Instituto, seminarios en el laboratorio ¿no? Y esto es más o menos una tradición que se ha mantenido en todos los laboratorios. Entonces un día a la semana nos reunimos todos los alumnos de ese investigador, con el investigador, previamente a alguien se le asignó un artículo, respecto a lo que está haciendo de su tesis y que también es de interés de los demás, porque es del tema también, y ese alumno lo presenta, y todos preguntan, participan, o sea, fue algo bonito, yo creo que... porque uno al mismo tiempo va incrementando el conocimiento en el campo en el que se está desarrollando del trabajo de investigación (Remedi y Ramírez, 2017: 380-381).

La doctora Flores enfatiza la importancia de los seminarios de discusión organizados en cada laboratorio como aspectos clave de una formación científica. Desde su perspectiva, estos seminarios constituyen una tradición en el Instituto de Fisiología que iniciaron los doctores Holmgren y Urbá y por lo mismo son parte constitutiva de su legado.

Desde el punto de vista formativo, estos seminarios fueron importantes para la doctora Flores porque las discusiones le ayudaron a fundamentar su trabajo de tesis. Éstos eran muy productivos porque implicaban mucho más que leer un artículo del tema elegido y presentarlo. Se elegían temas relacionados con el sistema fisiológico o la preparación animal que estudiaban en el laboratorio y en otros casos eran abordados temas relacionados con su trabajo de investigación. Cuando encontraban metodologías distintas a las que utilizaban en el laboratorio, estaban obligados o, mejor dicho, comprometidos, a incluir citas previas del autor, a hacer nuevas lecturas, a comparar metodologías, a profundizar en el tema hasta poder contrastar sus propios resultados experimentales (Remedi y Ramírez, 2017: 383). El conocimiento científico es una construcción que implica no sólo la producción del dato empírico en una situación controlada, es decir, la verificación de tipo experimental, sino también es preciso

construir o reconstruir una estructura o soporte teórico e intelectual sobre el cual sea posible argumentar científicamente dicho conocimiento.

Al finalizar su maestría y concluir esta primera etapa formativa, con el apoyo de su tutor, la doctora Flores tomó la decisión de continuar su formación de doctorado fuera de la institución:

terminé la maestría y decidí hacer el doctorado, [...] quería seguir en el área, pero no había un programa de doctorado acá, y los que había en la universidad pues no eran afines, había en Química, en otras cosas, que implicaban prácticamente anular lo que había hecho y partir de cero. Entonces decidimos, el tutor y yo, solicitar el ingreso fuera, en otra institución y fuimos al Cinvestav, en el Departamento de Fisiología (Biofísica y Neurociencias) (Remedi y Ramírez, 2017: 384).

El proceso formativo de la doctora Flores, en su etapa doctoral, es otra muestra de la riqueza que se da por el cruce de culturas (científicas, disciplinarias, organizacionales) entre dos instituciones. Administrativamente, su tutor externo era de la BUAP y el interno del Cinvestav, sin embargo, en la práctica estas figuras tutoriales terminaron invertidas, ya que la mayor parte del trabajo de laboratorio, la realizó con su tutor en la BUAP. Asistía al Cinvestav principalmente para especializarse en el manejo de técnicas en Inmunohistoquímica con el doctor Ubaldo García. La tutoría en el Cinvestav no se limitó a cumplir un requisito administrativo, el trabajo que realizó con el doctor García en el Cinvestav le permitió: discutir sus resultados experimentales, plantearle dudas sobre su trabajo de investigación, ampliar la investigación con lecturas que él le recomendaba, aprender a montar experimentos con registros simultáneos que resolvieron las dificultades operativas que enfrentó para obtener los resultados experimentales en la BUAP.

Gracias a que ambos tutores trabajaban con temáticas similares o afines, pudo tener continuidad con el tema de investigación que venía trabajando desde la maestría en el laboratorio del doctor Soto. Así lo explica:

Nosotros llegamos (al Cinvestav) con un protocolo prácticamente armado, así fue, y cuando se nos asignó a Ubaldo, platicamos con él, conoce el tema, se interesa, nos sugiere complementar con Inmunohistoquímica, el doctor Soto le dijo: “nosotros no lo sabemos hacer”, él dice: “yo lo hago cotidianamente”, entonces, bueno así se empieza a dar, a involucrarse, pero no fue un proyecto que nos sentáramos los tres a plantear, realmente ya lo llevábamos. En función de eso es que pues en ese tiempo el secretario académico del

posgrado lo ve y dice: “bueno, por el tema podría ser Ubaldo”; pero, mentiría si dijera que previamente decidimos hacer algo así en colaboración, no (Remedi y Ramírez, 2017: 386).

La doctora Flores intuía que trasladarse a otro laboratorio, significaría tener que empezar otro trabajo de investigación y a ella le interesaba tener continuidad con el tema de investigación que había desarrollado en la maestría para poder seguir participando en el laboratorio del doctor Soto:

...fue mi interés de buscar una co-tutoría porque yo quería seguir en el mismo tema, o sea que me había fascinado lo que había aprendido y quería seguir en eso. Entonces yo sabía que irme de lleno, de planta al Cinvestav o a otro lado, era empezar otro trabajo. La mayor parte del trabajo de laboratorio la hacía acá. Otras partes lo hice allá, pero la mayor parte lo hice aquí (Remedi y Ramírez, 2017: 385).

El hecho de seguir la investigación en el mismo laboratorio podría constituir un rasgo endogámico de su formación científica, pero en este caso, es más que todo una continuidad del vínculo formativo y productivo con su tutor, que prefirió antes que trasladarse a otro laboratorio, no sólo porque significaría empezar otro trabajo, sino porque la doctora Flores ya desempeñaba una participación importante en el laboratorio del doctor Soto desde que estaba en la etapa de maestría, que podría continuar desempeñando en su etapa de doctorado, aunque con nuevas responsabilidades. Habiendo realizado la maestría en la BUAP, la formulación del proyecto de investigación doctoral con el doctor Soto y la mayor parte del trabajo experimental en la BUAP, el doctorado en cotutoría en el Cinvestav significó la actualización de técnicas experimentales indispensables para conducir su investigación a buen término, sin las cuales es posible que no habría podido obtener los resultados esperados. La formación de posgrado en doble tutoría es un proceso organizador de vínculos de distinto tipo, formativos, productivos, institucionales, que depende básicamente de la manera como se dé el intercambio científico o como suceda el cruce entre culturas científicas, en cada laboratorio e institución.

La estrecha vinculación que mantuvo con su tutor contribuyó a su traslado al Instituto de Fisiología al poco tiempo de haber ingresado a la Facultad de Medicina:

[Me ofrecen el traslado a la planta de investigadores en Fisiología], cuando recién se está construyendo este edificio, y se plantea en el Consejo. Había sido buena alumna, tenían un buen concepto de mí,

entonces lo aceptan y me traslado, cosa que no le agradó a Medicina, pero bueno, entendieron finalmente que ese era un espacio que ellos no me podían proporcionar, pero yo seguí trabajando con ellos, seguí trabajando en el posgrado (de Medicina), llegué a coordinar ese posgrado durante seis años.

Y en el 98, cuando a mí me dan el laboratorio como a mediados de año, cambia la Dirección del Instituto, y en ese momento el que se convierte en director del instituto me invita a ser Secretaria Académica. Entonces, cosa que escandalizó a muchos: “¿cómo?, si apenas empieza y ya se va a llenar de trabajo burocrático!”, pero pues no, yo creo que también fue una buena experiencia, o sea, de alguna manera yo coordinaba la Maestría en Medicina, no era tan, tan pesado como el posgrado acá (Fisiología), este posgrado sí estaba en Conacyt. El de allá (de Medicina) no, entonces atendía diferentes asuntos: que la beca de los estudiantes, que los pre-requisitos, que la convocatoria, o sea todo eso pues sí, pero al final fue algo que logré combinar y que fue satisfactorio hacer; al mismo tiempo, sigo recibiendo estudiantes, y dirigiendo tesis... (Remedi y Ramírez, 2017: 388, 389-390).

Por su carga de trabajo como investigadora y por los cargos administrativos que desempeñaba, no fue posible que la doctora Flores pudiera realizar una etapa posdoctoral:

llegan más alumnos y después el que era Director se va a la Secretaria General en la Universidad. Por el Estatuto Orgánico, cuando eso pasa, el Secretario Académico pasa a ser el Director, entonces me quedo en la dirección cubriendo el tiempo que a él le faltaba, después hay elecciones, me eligen y me quedo, y aquí sigo (Remedi y Ramírez, 2017: 390).

La incorporación de la doctora Flores al campo científico se constituyó a través del vínculo que mantuvo con su tutor en la BUAP, pero su trayectoria representa el cruce de culturas científicas BUAP y Cinvestav. Al mismo tiempo que hacía esta incorporación al campo científico, logró combinar su carrera académica con la gestión administrativa, dándole continuidad al proyecto del Instituto de Fisiología después de la expansión.

3.2. El significado de la “vida en laboratorio” en dos representaciones

La trayectoria formativa del doctor Elías Manjarrez representa, tanto el cruce de culturas científicas BUAP y Cinvestav, como de formación disciplinaria, Física y Fisiología. El doctor Manjarrez inició su formación profesional en el campo de la física. A una edad

temprana ya tenía inclinaciones científicas relacionadas con la comprensión del universo y el funcionamiento del cerebro. Buscando respuestas a estas inquietudes, al finalizar su carrera en Física, tomó la decisión de entrar al campo de la Fisiología porque le seguía atrayendo mucho la idea de estudiar el cerebro. Primero se entrevistó con un profesor de la Escuela de Ciencias de la UNAM que le explicó que ellos realizaban estudios de biofísica con un enfoque más teórico y le dijo que si él quería entender el cerebro, tendría que hacer experimentación y le recomendó ir al Cinvestav, pues ellos “hacían Fisiología”. Sin embargo, cuando supo que en Puebla había un Instituto de Fisiología decidió quedarse y hacer su maestría en la BUAP. La transición del campo de la Física al campo de la Fisiología, desde su perspectiva, fue una experiencia integradora que le facilitaron sus profesores de maestría, entre ellos, el doctor Holmgren, la doctora Urbá y el doctor Oscar Díaz Martínez que formaba parte de la planta de profesores en esos años.

El tipo de investigaciones que se realizaban en Puebla eran principalmente registros en las neuronas aisladas del sistema vestibular en ajolotes; al tratarse del sistema del equilibrio (oído interno), empezó a hacer registros de potenciales de acción para estudiar las propiedades intrínsecas por las cuales el sistema vestibular funciona. Ese trabajo lo realizó cuando era estudiante de maestría en el laboratorio del doctor Soto:

Usábamos una preparación del ajolote. Era muy fácil sacar el sistema vestibular y lograr obtener potenciales de acción y caracterizar propiedades eléctricas de neuronas. Me maravillaba mucho el poder tener una preparación viva en una cajita de vidrio, con su líquido circulando, y al mismo tiempo poder entender los procesos eléctricos básicos de algo tan pequeño, de un órgano que permite controlar el movimiento de la cabeza (Remedi y Ramírez, 2017: 424).⁶¹

Este investigador hace referencia a los artículos publicados en 1952, del físico Hodgkin y del médico Huxley, premios Nobel por sus contribuciones a la ciencia sobre registros de potenciales de acción, que le dieron una visión integrada de la naturaleza biológica y la naturaleza física. Según explica, estos investigadores describieron el potencial de acción a lo largo de un nervio: “eso es lo que fundamenta cómo se comunican entre sí las neuronas, cómo se genera esta actividad eléctrica entre ellas, y pues es lo que fundamenta nuestros pensamientos y acciones a final de cuentas”. Con estos referentes,

⁶¹ Entrevista al Doctor Elías Manjarrez López realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García en el Centro de Investigación en Computación, IPN, 28 de octubre de 2011, Cd. de México.

él dice, fue consciente de que los procesos fisiológicos que se enseñaban en la maestría tenían fundamentos en la Física (Entrevista-EML, 2013).

Parte importante de la formación científica en Fisiología del doctor Manjarrez, al igual que la doctora Flores, se llevó a cabo en el laboratorio del doctor Soto.⁶² Durante la entrevista, el doctor Manjarrez destacó el peso que tuvo la maestría de la BUAP para su formación científica. Al respecto señala lo siguiente: “el aprendizaje básico quirúrgico lo obtuve en la maestría en Puebla, en un curso de Neuroanatomía que impartió el doctor Oscar Diez-Martínez. Aprendí a hacer disecciones en el animal íntegro [...] El Doctor Holmgren también me enseñó a hacer algunas disecciones en animales íntegros” (Remedi y Ramírez, 2017: 431). Con respecto a la distribución entre experimentación, práctica y teoría en su proceso formativo en la maestría señala que:

El peso en la formación estaba dividido entre prácticas, trabajo en laboratorio para la tesis de maestría y teoría. Teníamos clases todos los días, así como algunas prácticas que estaban asociadas con las clases, y de ahí nos íbamos al laboratorio. Durante la maestría fue muy formativo vivir en el laboratorio, hacer experimentos todos los días para recabar y analizar datos experimentales para la tesis. Tuve como tutor de tesis de maestría al Doctor Enrique Soto, quien me enseñó sobre la preparación in vitro del sistema vestibular del ajolote. Me gustaba mucho hacer registros intracelulares de neuronas aferentes vestibulares todos los días, incluso los sábados y domingos. Aprendí a aislar el sistema vestibular y a retirar el sistema óseo para visualizar los canales semicirculares y los nervios. Era muy fascinante mirar por el microscopio algo tan pequeño y bien formado. Era un reto hacer movimientos precisos con el material de micro-disección. Para tener éxito era necesario practicar y practicar. Esto me formó en los cuidados que uno debe tener cuando se trabaja con un sistema biológico. El experimento era un gran reto también por el grado de dificultad que tiene hacer un registro intracelular en un axón que es tan delgado. De esa manera, se distribuía el tiempo, era como estar en casa, pero haciendo experimentos. (Remedi y Ramírez, 2017: 425-426)

Su pasaje al doctorado, lo narra como una motivación personal para estudiar procesos fisiológicos con un enfoque integrativo, debido a que pensaba buscar un posgrado donde

⁶² Las nociones de cultura y de práctica asociadas a un laboratorio están relacionadas con las estructuras simbólicas que acompañan los procesos en el laboratorio y se expresan en la definición de entidades, sistemas de clasificación, estrategias de conocimiento, procedimientos empíricos y colaboración social (Knorr Cetina, 1999: 8-11). Con el concepto de “cultura epistémica” es posible entender el espacio físico y temporal de un laboratorio como un proceso cuyas reconfiguraciones son negociadas, implementadas, sobrepuestas y reemplazadas (Knorr Cetina, 1999: 45).

hicieran estudios fisiológicos con preparaciones de animal íntegro. En la decisión del lugar donde podría realizar el doctorado influyeron dos de sus profesores de maestría:

el Doctor Holmgren me sugirió hacer el doctorado en el laboratorio del Doctor Rudomin, me dijo que era un muy buen investigador y que aprendería mucho de él, que había sido alumno del Doctor Álvarez-Buylla, y que incluso había coincidido en sus estancias en el extranjero con el premio Nobel John Eccles. Me llamaban mucho la atención los experimentos en el animal íntegro, para estudiar los procesos fisiológicos directamente en el cerebro [...] aún no estaba seguro de seguir el consejo del Dr. Holmgren. Sin embargo, en ese entonces, uno de mis profesores en la maestría, el Doctor José Ramón Eguibar, quien era alumno del Doctor Pablo Rudomin, nos dio un excelente curso sobre médula espinal, y me invitó a conocer el laboratorio del Doctor Rudomin (Remedi y Ramírez, 2017: 427)

La elección del área de formación muchas veces depende del gusto e interés de investigación propios, sin embargo, la elección del tutor depende de otros factores donde se llega a considerar la trayectoria y la experiencia del tutor en el campo científico o bien, la clase de formación científica que transmite a sus estudiantes. En la entrevista, el doctor Manjarrez comenta que también consideró que podía ingresar al posgrado de la UNAM con el doctor Ranulfo Romo, quien acaba de regresar de Suiza y había montado su laboratorio en el Instituto de Fisiología Celular. Platicó con él, le interesaron sus investigaciones en monos, pero debido a que la UNAM no ofrecía ninguna beca y el doctor Rudomín sí contaba con fondos para becas, se inclinó por el posgrado en el Cinvestav. El doctor Rudomín contaba con suficientes recursos para apoyarlo y le ofreció una beca que le ayudó a cubrir sus gastos en la Ciudad de México durante todo su doctorado, incluyendo la fase preparatoria de la investigación.

Me gustaba mucho el abordaje de los artículos del Doctor Rudomin, la claridad con la que escribía, sus anécdotas; siempre tenía la respuesta precisa, que me convencía. Por ser una persona mayor que el Doctor Romo, sospechaba que también podría aportarme muchísimo como investigador y así fue. Entonces decidí quedarme en el laboratorio del Doctor Rudomin, para llegar al cerebro desde la médula espinal, y así con esta mentalidad, empecé a trabajar arduamente (Remedi y Ramírez, 2017: 428).

La “vida en el laboratorio” que había experimentado con el doctor Soto fue más intensa en el laboratorio del doctor Rudomín. La “vida en el laboratorio” tuvo dos significados:

“estar en casa” como el lugar privilegiado para hacer experimentación científica y “trabajar arduamente” alrededor de un experimento que lo llevó a vivir en el laboratorio, no sólo como una metáfora o símbolo de entrega o de compromiso con el quehacer científico, sino también como una realidad que subsume cualquier aspecto de la vida cotidiana a la conducción de un experimento en la rutina “apasionante” de un laboratorio:

Era una vida de trabajo muy apasionante. A mí me gustaba mucho porque los experimentos en el gato requieren mucho tiempo de preparación, disciplina y concentración. Uno empieza muy temprano. A las ocho de la mañana uno va por el animal, con la ayuda del técnico del laboratorio. En ese entonces, el técnico Alejandro Rivera, a quien agradezco mucho por enseñarme los métodos básicos de anestesia y de la cirugía en el gato; me enseñó cómo canular una vena, una arteria, y a hacer una laminectomía para exponer la médula espinal, aprendí mucho de él (Remedi y Ramírez, 2017).

El relato sobre el trabajo de laboratorio durante su etapa doctoral es sumamente rico y fascinante porque revela con mucho detalle los rasgos de una cultura científica particular que es vivida con gran intensidad en torno a un experimento que duraba una semana completa, donde participaban estudiantes, técnico e investigador. Describe cuidadosamente la rutina de trabajo que implica un experimento de Fisiología integrativa, el ritual de iniciación de la práctica experimental, el aprendizaje sostenido por el trabajo experimental que conlleva la comprensión de los procesos fisiológicos, la motivación que sostiene el compromiso que lleva a un investigador y a su equipo a cumplir una jornada intensa de trabajo experimental, el cuidado y la precisión que requiere la técnica experimental, la ética de la experimentación con seres vivos y el trabajo que conlleva la preparación del animal, el acomodo de las necesidades vitales en función del experimento, la disposición de las herramientas y el equipo especializado para obtener registros experimentales adecuados, la intervención deliberada en el trabajo experimental para conseguir los resultados esperados o propiciar algún registro, el trabajo colectivo al interior del laboratorio y sus jerarquías, la discusión grupal en torno a los resultados obtenidos, las anécdotas del investigador sobre los resultados obtenidos y su relación con otras experiencias, el análisis experimental de los resultados y su expresión predictiva en la modelación de datos experimentales, la escritura de la tesis, la construcción de una identidad y vocación científicas, la indagación científica que no tiene límites pero que es preciso acotar cuando está en juego la obtención de un grado

académico y la conclusión de una tesis de investigación, y finalmente, la comprobación o el descarte de las hipótesis en relación con el diseño experimental:

era todo un arte, desde ponerse los guantes, los cubrebocas. En el laboratorio había lámparas, cautines humeantes, gasas, soluciones para inyectar en la vena del gato, una bomba de respiración, un bellissimo microscopio para ver un nuevo mundo en el gato íntegro. Todo se desarrollaba en un cuarto de cirugía, y todo me parecía impresionante, me gustaba. Me motivaba ver con el microscopio en el gato vivo, los nervios, la médula espinal, las raíces ventrales y dorsales. Me inspiraba poder tener acceso a registrar las señales eléctricas que emanaban de la médula espinal. Me fascinaba la idea de poder entender procesos fisiológicos en la médula espinal que en un futuro me pudieran ayudar a entender procesos a nivel del cerebro. Me reconfortaba pensar que en cierto sentido la médula espinal precede evolutivamente al cerebro. Esa era mi gran motivación inicial. La vida en el laboratorio del Doctor Rudomin era explorar procesos fisiológicos a nivel motor y de actividad eléctrica neuronal espontánea, específicamente en el contexto de la inhibición presináptica, de neuronas que pueden modular a otras neuronas, de aferentes sensoriales que pueden modular el flujo de información de otras aferentes sensoriales, de los circuitos neuronales que tienen que ver con la función de las vías reflejas, etc. Me maravillaba mucho cómo algo que se ve tan empacado, ahí en la médula espinal, con grupos de neuronas, con millones y millones de ellas, y cómo éstas, establecen circuitos con conexiones tan precisas que tienen una acción enfocada en el movimiento. La vida ahí era estar leyendo y estar haciendo experimentos.

Durante el experimento, hacíamos la disección desde las ocho de la mañana hasta las doce del día, más o menos, pasábamos el animal al set up de experimentación a rededor de las tres de la tarde. Nos turnábamos para ir a comer. Muchas veces llevábamos comida para el día del experimento. Después de las tres de la tarde empezábamos a montar los electrodos, y a las cinco de la tarde empezábamos a hacer los primeros registros. Observábamos las señales eléctricas de la médula espinal en los osciloscopios y las almacenábamos en cintas.

Me impactaba todo el equipo que tenía el Doctor Rudomin. Veía muchas lucecitas de LED de los equipos, conectores, cables, electrodos sobre el gato, manipuladores sofisticados casi robotizados. Ya cuando fui entendiendo cómo se conectaban todos esos cables, cómo se hacían todas esas conexiones entre los diferentes equipos, me sentí con un poder inmenso para poder hacer experimentos de Fisiología y contestar preguntas más complejas en un futuro. Entonces eso es lo que me motivaba muchísimo. Me decía a mí mismo: “pues,

pensándolo bien, sí, esto es lo que quiero hacer”. Me sentía como en una nave espacial, conectando y desconectando cables y equipos, como si estuviera en un videojuego, o algo así. Eso era una experiencia única, era un placer estar en el laboratorio, hacer el experimento. Me daba curiosidad toda la tecnología que podía aplicar para contestar preguntas que me parecían muy difíciles de contestar. Generalmente alrededor de las ocho de la noche obteníamos los primeros registros satisfactorios, estables. A veces teníamos que esperar más tiempo para obtener señales eléctricas de neuronas. Empleábamos unos electrodos muy finitos que se introducen en la médula espinal. Con otros electrodos estimulábamos eléctricamente nervios aferentes, etc. Constantemente cuidábamos que el animal estuviese bien anestesiado, porque teníamos que evitar el sufrimiento de los animales a toda costa; de hecho, siempre lo hacemos en nuestra vida diaria como investigadores siguiendo lineamientos estrictos. Vemos el reloj y son las once de la noche, la una de la mañana, las dos de la mañana, nos amanecemos, seguimos registrando. Vemos el reloj nuevamente, y ya son las cinco de la mañana, las siete de la mañana, y aún estamos fascinados obteniendo valiosos datos experimentales. Esto es algo muy gratificante, cuando se obtienen tantos resultados, consistentes o no con las hipótesis planteadas. Y digo consistentes o no, porque como decía el Doctor Arturo Rosenblueth “el gato es el que tiene la razón”. Y al otro día, pues es irse a dormir, porque no pudimos dormir en toda la noche. A mí me gustaba regresar por la tarde de ese mismo día para platicar con el Doctor Rudomin y el Doctor Ismael Jiménez acerca de lo que se obtuvo en ese experimento. Era muy agradable discutir los resultados, ya que el Doctor Rudomin siempre me platicaba anécdotas relacionadas con los resultados, o su punto de vista muy crítico sobre el tema. Si algo valoro mucho de las enseñanzas del Doctor Rudomin es “la autocrítica”. A lo largo de los años, esta interacción enriqueció mucho mi formación como estudiante de doctorado. En un principio hacía un experimento a la semana y al otro día tenía discusiones con el Doctor Rudomin; el resto de los días de la semana eran para hacer los análisis, eran para leer, para escribir la tesis y discutir con el Doctor Rudomin o el Doctor Ismael Jiménez acerca de nuevos métodos de análisis, los nuevos resultados etc. Me gustaba también implementar los métodos de análisis en la computadora, programar, etc. Esto lo hacía con el apoyo técnico de Diógenes Chávez, Enrique Velázquez y Porfirio Reyes (Remedi y Ramírez, 2017: 429-430).

Una revisión cuidadosa de estos rasgos lleva a reconocer o a distinguir algunas formas de transmisión de una cultura científica latentes en este relato. El conocimiento y las habilidades son aprehendidos y transmitidos de forma testimonial (Shapin, 1994), por los portadores del saber: como conocimiento verificado o como experiencia adquirida, o del

hacer como técnica conocida o práctica instituida, en el ritual de iniciación del experimento, en la rutina de preparación experimental, en la rutina del trabajo experimental, en la discusión de los resultados, en las anécdotas de otras experiencias; y constituyen bases comunes en la construcción de un *ethos* de trabajo científico que será transmitido e interiorizado de manera particular y singular por cada investigador. Esto quiere decir, que la influencia cultural puede dar lugar a la continuidad de un *ethos* establecido, siguiendo la línea de valores y acciones instituidas o redefinir nuevos roles y nuevas estrategias de acción instituyentes (Swidler, 1986). La indagación científica como tal constituye un paradigma sobre lo que significa “hacer Ciencia”, que en un imaginario o ideal instituido no reconoce límites. En realidad, la práctica de investigación científica y las posibilidades de generar nuevo conocimiento científico, independientemente del lugar de adscripción, son bastante limitadas y conllevan una serie de acotaciones desde distintas inscripciones que incluyen: restricciones atribuidas al diseño experimental por sí mismo y su factibilidad de producir los datos experimentales esperados; limitaciones sobre el tiempo que será dedicado al proyecto de investigación principalmente cuando se trata de obtener un grado académico; limitaciones sobre el tiempo que dura el experimento supeditado a la disponibilidad de estudiantes y a la posibilidad de hacer relevos para conducir el experimento hasta poder concluirlo; limitaciones del experimento puesto en marcha que requieren de la intervención deliberada para producir resultados o propiciar algún registro, incluso llevando a modificar el diseño el experimental original; las limitaciones para conseguir recursos apropiados para el análisis o modelación de los datos experimentales obtenidos; y las limitaciones que encierran las condiciones particulares asociadas a la verificación o no de las hipótesis planteadas, en la experiencia individual y directa de la producción de conocimiento.

3.3. El peso de la organización disciplinaria en el Instituto de Fisiología

El doctor Moyaho transitó por distintas disciplinas en cada etapa de su formación hasta que llegó a convertirse en investigador. Realizó estudios de licenciatura en Psicología, hizo su maestría en Fisiología en la BUAP y el doctorado en Ecología en la UNAM. Pudo instituir un área nueva de investigación denominada Ecología de la Conducta, con temas muy interesantes por su enfoque multidisciplinario e integral, pero que han resultado

menos atractivos para los estudiantes, principalmente de doctorado, que buscan especializarse en el área de Fisiología, como él mismo señala:

No ha sido sencillo para mí tener estudiantes de maestría (si los tiene), porque yo soy ecólogo del comportamiento y los posgrados que ofrece el Instituto son en Fisiología. Así que, en la mayoría de los casos, la mayoría de los estudiantes se ven más atraídos por los otros laboratorios donde se trabajan temas específicos de la Fisiología. En mi laboratorio no se trabaja específicamente con Fisiología. Yo abordo los fenómenos del comportamiento desde una perspectiva un poco diferente, y, por lo tanto, los estudiantes no siempre están atraídos por esta forma de hacer investigación (Entrevista-AMM, 2013).

La dificultad de atraer estudiantes a su línea de investigación implica el reconocimiento de una forma de hacer investigación, de conducir las investigaciones en este laboratorio, diferente a las formas que prevalecen en el Instituto, porque el enfoque que orienta la forma de hacer investigación no viene dado por el campo de conocimiento de Fisiología, sino por las posibilidades de relacionar o interconectar distintos campos de conocimiento. Es decir, se trata de una manera de conducir la investigación distinta de las formas orientadas a un solo campo disciplinario, que en su caso integra tres aspectos, que tradicionalmente son objeto de indagación desde distintos campos disciplinarios: el comportamiento en los humanos y en los animales en general, el control del sistema nervioso central sobre los comportamientos y aspectos de la biología para ampliar el entendimiento sobre el comportamiento (Entrevista-AMM, 2013).

La construcción de su carrera académica estuvo determinada por un ideal al tratar de comprender fenómenos complejos, como el comportamiento humano y animal, incorporando no sólo la Fisiología, sino Psicología y Ecología. El doctor Moyaho realizó el doctorado en Ecología de la UNAM, haciendo estudios del comportamiento desde la Psicología y la Ecología como sistema, complementando su enfoque con conocimientos de Fisiología.

Debido a que el Instituto de Fisiología es una unidad académica organizada en torno a la disciplina, el laboratorio de Ecología de la Conducta, que tiene un enfoque integrado de diversas disciplinas, no ha logrado el mismo desarrollo que otros laboratorios del Instituto, que sí están orientados a la investigación en el campo de la Fisiología. El enfoque multidisciplinario que maneja en su laboratorio representa un nicho de indagación muy potente, pero por lo mismo, carece del peso que orienta la

investigación en una sola disciplina, que en principio es lo que atrae a los estudiantes a una unidad académica como el Instituto de Fisiología.

Sin embargo, esta dificultad no le ha impedido realizar su trabajo como investigador y ha logrado ganarse una posición con sus compañeros investigadores y tener el reconocimiento legítimo que significa formar parte del Sistema Nacional de Investigadores.

La trayectoria del doctor Moyaho estuvo vinculada con su tutor, el doctor Eguibar Cuenca, desde que estaba en su etapa de maestría. Mientras hacía su doctorado en la UNAM, siempre mantuvo una relación cercana con el doctor Eguibar. El apoyo que le brindó Eguibar cuando era Director del Instituto de Fisiología le facilitó su incorporación a la planta académica. Primero se incorporó como docente de cursos de Estadística Descriptiva e Inferencial. Esto le sirvió de plataforma para pasar de la docencia en el posgrado a la investigación, ya que por medio de la Estadística pudo encontrar un área de convergencia entre sus áreas de formación, Fisiología, Psicología y Ecología, además del área de estudio del comportamiento, que le interesaba abordar. Su manejo en el área de Estadística, le permitió relacionarse con sus compañeros egresados de Fisiología que requerían del análisis estadístico para interpretar sus resultados experimentales. En el transcurso de pocos años logró ganarse un espacio académico para hacer investigación: “Mi primer trabajo en el Instituto de Fisiología fue bajo la supervisión del doctor José Ramón. Él fue el que me dio el espacio, la oportunidad de estar primero en su laboratorio y después ya yo pude tener un espacio propio” (Entrevista-AMM, 2013).

La definición de una línea de investigación al inicio de una carrera para montar un laboratorio propio es uno de los momentos decisivos más importantes, cuando los investigadores deben determinar qué es lo que desean investigar, qué instrumentos necesitan y determinar si cuentan con las condiciones necesarias para hacerlo. Sin embargo, aunque la etapa de doctorado asegura una autonomía profesional (González Quiroz, 2013), hay casos donde no se ha logrado la suficiente autonomía científica para emprender un proyecto de este tipo:

Pues yo creo que lo más decisivo, no sólo para mí, creo, sino para todos los investigadores, es el siguiente: cuando uno concluye un doctorado, uno debería de estar capacitado ya para iniciar investigación científica, sin embargo, no es así. A uno le preparan en muchas cosas, pero difícilmente lo ayudan a uno, no entrenan para indagar qué cosa es lo que uno tendría que investigar [...] Así que un momento decisivo para mí fue cuando descubrí que ya podía, por mi

cuenta, iniciar mi investigación propia. Antes de eso me sentí un tanto confundido y con falta de confianza en lo que yo tenía, en lo que yo había adquirido [después de concluir el doctorado]. Pero una vez que pude mentalmente construir una estructura de lo que yo quería investigar, en ese momento comencé a sentirme mejor y creo, comenzar a desarrollar la investigación. Ese fue un momento decisivo (Entrevista-AMM, 2013).

Cada proceso de incorporación al campo científico es distinto, pero al montar un laboratorio de manera independiente, todos los investigadores enfrentan el reto de ejercer su autonomía profesional y científica, para definir una ruta de investigación que les permita ingresar al campo científico. Para los investigadores que se incorporaron en este período institucional, el ejercicio de su autonomía pudo realizarse después de concluir su formación de doctorado. Sin embargo, la incorporación al campo científico pudo darse en distintas etapas de formación con diferentes grados de autonomía: desde los últimos años de licenciatura bajo la dirección de expertos, al concluir la etapa de maestría, al concluir el doctorado o después de realizar estancias de posdoctorado en el extranjero. Otros casos de científicos del Cinvestav y de la UNAM siguieron procesos de incorporación al campo científico más regulados, estableciendo sus líneas y sus laboratorios después de haber concluido etapas de posdoctorado en el extranjero, con perspectivas mucho más claras de sus áreas de investigación y estrategias mejor definidas para incorporarse al campo científico (González Quiroz, 2013; Montiel Oviedo, 2014).

4. En el quehacer se imprime una lógica, cambios en las configuraciones de las trayectorias

La trayectoria académica del doctor Julián Torres Jácome es muy interesante porque fue cambiando su perfil de la docencia a la investigación. El doctor Torres inició su carrera como docente en la maestría de Ciencias Fisiológicas de la BUAP en 1985 hasta que se pasó al área de investigación cuando terminó su doctorado en Fisiología en 2002, manteniendo su actividad como docente (Ver Cuadro 6 en el Capítulo 1). El doctor Julián Torres Jácome afirma que llegó a convertirse en fisiólogo, aclarando que no tenía un plan de carrera. Sus elecciones formativas principalmente fueron motivadas por sus maestros y por sus circunstancias de vida: “Digamos, me fui encontrando gente, que me formaron y me hicieron estar aquí, como ahora estoy”.

El relato de su formación centrado en las personas que lo formaron expresa una parte de su vocación docente. Sus maestros de preparatoria lo motivaron para interesarse tempranamente por el estudio de las matemáticas. Antes de comenzar su carrera de Licenciatura en Física realizó un curso de Geometría Euclidiana para estar mejor preparado. Fue colaborador de Jesús Pérez Romero, su profesor, impartiendo cursos de regularización para maestros y para estudiantes. Cuando todavía era estudiante de preparatoria, participó en la construcción de un laboratorio de prácticas de Física para estudiantes de preparatoria, apoyando a su profesor. Gracias a esta experiencia, cuando ingresó a la licenciatura en Física de la BUAP, en el primer semestre lo contrataron en el Observatorio Meteorológico y tuvo la oportunidad de participar en la instalación del laboratorio de la Escuela de Física. “Y ahí empecé a hacer Física, tuve grandes formadores, principalmente teóricos. Matemáticos como Luis Verde, Raymundo Bautista, el mismo Pérez Romero, Fernando Velásquez, muchos matemáticos y me empezó a gustar la termodinámica” (Entrevista-JTJ, 2013). Un poco antes de concluir su carrera instaló otro laboratorio de Física en el área de Termodinámica, Electrónica y Electricidad en Nicaragua en 1986 y fue ahí donde conoció a Rubén Budelli, que fue su primer contacto con los fisiólogos:

Allí conocí a Rubén Budelli. Que ya estaba en el instituto (de Fisiología). Venía por un tiempo nada más, porque los doctores Holmgren-Urbá que son los que hicieron el Instituto (de Fisiología), lo invitaban a dar unas pláticas. Entonces cuando me enteré que había un poblano, o uno de la universidad (BUAP) en Nicaragua, lo invité a la Escuela de Física. Porque yo estaba allí y lo invité a dar una plática y nos conocimos. Se acabó. Entonces cuando regreso, obtengo mi título y en ese entonces Pérez Romero era el director del ICUAP. Y estaban echando a andar esta maestría, la Maestría en Ciencias Fisiológicas de acá. Y querían un maestro de física y matemática. Yo tenía la fama de ser “didácticamente” formado, había tomado un resto de cosas, había hecho muchos cursos, había participado formando mucha gente aquí, en Nicaragua y todo, pues Pérez Romero me recomendó. Y mi sorpresa fue que el que me iba a evaluar para ver si me quedaba era Rubén Budelli. Entonces me quedé acá. Empecé a dar los cursos de matemáticas y de física, toda la matemática que era estadística y física que se da aquí (Entrevista-JTJ, 2013)

Con una orientación clara por la docencia y por la experiencia que tenía implementando prácticas e instalando laboratorios de Física y Termodinámica, el doctor Torres se dio cuenta que debía cambiar la estructura de los cursos de Física y Matemática que

impartía en la maestría y orientarlos al campo disciplinario en que se estaban formando sus estudiantes, la Fisiología. Su principal limitación como físico para hacer esto, era que “no entendía lo que era la Fisiología”. Sus cursos de Física y Matemática eran formales (teóricos) y no lograba captar toda la atención de sus estudiantes que no veían la vinculación de estos temas con su campo de estudio fisiológico. Eso lo motivó a estudiar Fisiología hasta que llegó a convertirse en fisiólogo. Así lo relata:

Una vez que me convertí en fisiólogo aquí, empecé a cambiar la estructura de los cursos, cómo los daba y en ese entonces hacía modelos matemáticos de neuronas acopladas y todo, pero estaba muy limitado porque no entendía cómo funcionaban los canales iónicos y mucha información que todavía sigo sin entender, pero bueno. Entonces me metí a hacer un doctorado con la persona, aquí en México, que hace canales (iónicos), muy bien, que es el doctor José Antonio Sánchez Chapula de Colima, pero él me dijo: “yo no sé nada de modelos...ni nada de eso, yo tengo un problema (de investigación) que es la diabetes mellitus y el corazón, si quieres desde ahí vas a aprender canales y vas a aprender cómo funcionan y cómo no funcionan, porque la patología hace que no funcionen bien.” Entonces trabajé con él, me fue bastante bien, sacamos muchas cosas y hasta ganamos un premio nacional y me doctoré con él. Y sigo acá (Entrevista-JTJ, 2013).

Para el doctor Torres, las dificultades no constituyen verdaderas limitaciones, sino problemáticas a resolver, constituyen retos:

Como que mi formación fue tal, que es “hay que llegar para resolver problemas” y si no lo puedes resolver, pues hay que inventar cómo sustituir lo que no tienes. Entonces, si tú me pones aquí y me dices: no hay dinero, yo te aseguro que sí, de hecho, estoy trabajando y sacando artículos y todo eso. He tenido la suerte de conocer gente de mucho nivel, como te digo Pérez Romero, matemático importante, Raymundo Bautista, él se fue a la UNAM, allí está, tiene un grupo de investigación muy fuerte. Y ellos eran siempre mi motivación, siempre tenían la mentalidad de que a México le hace falta tener buenos investigadores y que la ciencia en México tiene mucho sentido para el desarrollo del país. No importa que al Estado no le interese la ciencia, si hacemos muchos científicos y todos con la mentalidad de estar resolviendo problemas, esto va a seguir adelante. Aunque no nos dejen, tenemos que hacerlo (Entrevista-JTJ, 2013).

Su formación como físico le permitió implementar varios laboratorios de prácticas experimentales en el nivel medio y superior, pero no en el nivel de investigación y

posgrado; sin embargo, esta experiencia temprana en ciencias, sí le permitió diseñar prácticas de laboratorio en función de los equipos disponibles, diseñar equipo cuando no estaba disponible y realizar ajustes a equipos en mal funcionamiento. Sin duda estas experiencias formativas previas, como físico, entraron en juego para pensar la investigación científica como una oportunidad de aprendizaje y como un proceso orientado a la resolución de problemas. Otro rasgo importante de su formación está representado en la figura de sus maestros y tutores que “lo formaron como formador de investigadores”:

Yo estoy formado en Colima, a lo Sánchez Chapula, si quieres ser más específico, que coincide con los maestros que yo tenía, coincide con Pérez Romero, con Bautista, con Luis Verde, [...] con Vicente Hernández [su tutor de maestría] que estaba en el Cinvestav en ese entonces, ahora está en Ciudad Juárez. Entonces todos ellos tienen en común, yo creo, esa mentalidad, y eso me ha hecho estar así (Entrevista-JTJ, 2013).

A diferencia de otros investigadores, el interés por hacer el doctorado en Colima empezó por una necesidad de aprendizaje que él identificó para sí mismo: “Y tenía la necesidad de estar con él porque no había otra gente que estuviera haciendo eso. Y además quería hacer modelos de corazón.” Le interesaba “entender cómo funcionaban los canales iónicos y entender digamos la biofísica de un canal iónico realmente”.

Vicente Hernández, quien fue su tutor de maestría en la BUAP, pero trabajaba en el Cinvestav, se comunicó con el doctor Sánchez Chapula en Colima para presentarlo. Por la recomendación que llevaba, Sánchez Chapula lo aceptó, pero con la condición de que debía hacer el doctorado presencial en Colima. Aceptó y gracias a eso adquirió mucha experiencia y pudo dedicarse a aprender:

Desde la forma de trabajar, de diseñar un buen experimento, de entender cómo funcionan los canales (iónicos) y además la interacción académica es impresionante. Que es en lo que uno debe de estar. O sea, si uno quiere aprender de alguien tiene que estar con ese alguien, haciendo lo que ese alguien hace. Si no, es puro cuento (Entrevista-JTJ, 2013).

El acceso al laboratorio del doctor Sánchez Chapula, le permitió aprender cómo organizar el trabajo con un diseño experimental apropiado y ver la importancia de mantener una interacción académica intensa desde el lugar de trabajo, como parte de una comunidad

científica interesada por desarrollar un mismo tema de investigación, enfocada a la comprensión del funcionamiento fisiológico del corazón.

El reto de cambiar de tema de investigación de la maestría al doctorado fue un aspecto clave de su formación, dado que venía trabajando redes neuronales y en el doctorado trataría temas de cardiología, sin tener ninguna formación profesional o de especialización previa que estuviera relacionada. Esta decisión cambió su forma de ver las Ciencias, Fisiología, Física, Matemáticas, todas fueron de su interés como campos de conocimiento. La posibilidad de abordar nuevos temas de investigación aumentó con la movilidad académica.

Otro aspecto clave de su formación, fue el apoyo de su familia para trasladarse con él a Colima mientras hacía su doctorado: “ya tenía dos hijos y al irme pues ellos me tenían que seguir y tomé esa decisión, la consulté con ellos y aceptaron y nos fuimos. Digamos fueron claves para mi formación” (Entrevista-JTJ, 2013).

La organización horizontal de un laboratorio “sin jerarquías” perfila un *ethos* de trabajo científico fundamentado en valores, responsabilidades y obligaciones compartidas por igual:

En mi laboratorio no hay jerarquías, todos somos responsables de todo. Yo siempre les decía y eso lo aprendí en Nicaragua, el que más trabaja, más trabajo se le da. Y al que menos trabaja se le va olvidando y de repente hay muchos estudiantes que no aguantan y se van. Porque aquí todos tienen que estar participando. Todos tienen que estar aprendiendo y enseñando. Yo aprendo mucho de mis estudiantes de licenciatura y eso que dicen que soy el jefe de laboratorio, ellos también tienen la obligación de hacerlo o sea no quiere decir que los de maestría enseñan a los de licenciatura y los de...No. O sea, ahí todos aprendemos de todos. Todos tenemos la misma obligación. La misma lectura, si llega un estudiante nuevo, seguro no va a entender, pero tiene la obligación de preguntarles a todos y todos tenemos la obligación de contestarle, si no, discutir.

En el laboratorio ves que estamos haciendo cosas y de repente alguien empieza a decir: oye, es que no entiendo. Si no entiende, alguien explica, nos reunimos, ahí en el trabajo, (dedicamos) unos 15 minutos y ya y (si es necesario), otra vez. Y tenemos sesiones de estudio, digamos de discusión de artículos, todos, un día a la semana, pero aparte de esas lecturas, están los experimentos y aparte la discusión, de cómo salen los resultados y qué problemas tienen y cómo resolverlos. No sé si te queda claro, todos por igual. A todos les dedico el tiempo, no nada más a los que dijéramos de alto nivel, no. Esos inclusive, son a los que menos, casi no, le dedico más a los nuevos. Y

sí me ayudan los demás, pero realmente lo importante es quitar ese tipo de jerarquías (Entrevista-JTJ, 2013).

Con estos hallazgos es posible distinguir la heterogeneidad de las representaciones o concepciones del trabajo en el laboratorio, estando los investigadores que piensan sus laboratorios, privilegiando las jerarquías tradicionales como norma, estructura y forma de organización dentro de sus laboratorios y los que no. La disposición de un laboratorio “sin jerarquías”, no significa que, en la realidad de la experiencia, éstas sean eliminadas por completo o no se reconozcan de otra manera; aparentemente son relaciones más horizontales dentro del laboratorio porque no están afirmadas por la estructura vertical y seriada que tienen los grados formativos, licenciatura, maestría, doctorado, posdoctorado. Esta disposición “sin jerarquías” expresada por el investigador es eminentemente normativa y transforma las jerarquías formales existentes en cada etapa formativa, en jerarquías dependientes de niveles de desempeño en el laboratorio, las cuales son reconocidas y son valoradas entre los integrantes del laboratorio y en última instancia por el investigador titular por el hecho de formar parte del grupo de laboratorio, sin necesidad de haber concluido una etapa formativa superior. Es decir, reemplaza la jerarquía indisociable del grado formativo por una jerarquía más flexible y variable, en función de las destrezas y habilidades. No se trata de una lógica de competencia, sino de acompañamiento para los que necesitan desarrollarse más y de trabajo intenso para los que, en determinado momento, destacan más.

5. El inicio del programa de doctorado en Fisiología, una ola de expansión

A partir de la creación del doctorado en Ciencias Fisiológicas a finales de 1994 y su puesta en marcha desde 1995 se logró dar un mayor impulso a la investigación, ampliando la planta académica de investigadores, montando nuevos laboratorios y creciendo en infraestructura.

El crecimiento en infraestructura cuando se conformó el Instituto se dio por el flujo de financiamiento que recibieron principalmente del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI), logrando maximizar estos y otros fondos que recibían debido a que conformaban un Instituto con pocos integrantes, en comparación con los demás institutos de la BUAP. El director fundador del Instituto de Fisiología fue el doctor Soto. Durante su gestión y la que siguió con la doctora Flores lograron mantener una continuidad del proyecto:

Una vez instalados aquí (Antigua Preparatoria Cabrera) pasamos otro número de años. Implementamos la maestría y en el año 94 implementamos el doctorado, digamos yo fui el encargado de presentar el doctorado y en el 94 nos volvimos instituto.

Yo fui el primer director. Y nos construyen, en ese período, bueno, teníamos este edificio, gestionamos que nos construyeran la biblioteca y este edificio. Entonces se expandió muchísimo el instituto, contratamos gente, etcétera. Entonces ya creció, ya se hizo instituto independiente.

Además, era (un instituto) pequeño y con mucho dinero. Sí, sí, yo tenía clarísimo que no teníamos que crecer muy rápido y sí teníamos que crecer muy rápido en lo que es el gasto corriente. Entonces llegamos a tener el más alto gasto corriente de toda la universidad y éramos sólo doce...pues creó problemas en algún momento...(risas) Pero bueno, creo que eso funcionó muy bien.

Luego, ya siendo instituto se fueron agregando cosas, tuvimos un período en que crecimos con gente, pero no en espacios y Amira que es la última directora ha hecho crecer mucho el espacio, el edificio nuevo y ahora otro nuevo, porque el viejo tuvo problemas estructurales, entonces ya no se puede usar para laboratorios, entonces se va a hacer otro nuevo de laboratorios y nos vamos a quedar el viejo como áreas para salones de clase y docencia y eso.

Entonces muy bien, yo siento que estamos cómodos, bien. Y hemos recibido muchísimo dinero, no sé dónde, del PIFI...muchísimo financiamiento de PIFI. El PIFI sí ha dado muchísimo dinero, nunca había visto tanto como en los últimos años, seis años diría yo (Entrevista-ESE, 2013).

El Instituto como tal requirió financiamientos importantes para hacer crecer su infraestructura. Es importante advertir que el crecimiento inicial de la planta de investigadores con la creación del doctorado no se dio a la par del crecimiento de los espacios (aulas, laboratorios) que fue posterior. Primero creció la planta de investigadores entre 1998 y 2001 sin que crecieran adecuadamente los espacios de laboratorio, incluyendo aulas. En consecuencia, la instauración de cada laboratorio requirió principalmente de los esfuerzos individuales, de modo que cada investigador pudiera agenciarse de suficientes recursos para conducir sus investigaciones y en ese esfuerzo, en algunos casos, lo hicieron con muchas dificultades. El caso más extremo y representativo de las condiciones institucionales poco planeadas en que se dio la expansión del Instituto, corresponde a la experiencia de uno de los investigadores que

ingresó al instituto sin tener experiencia previa en la elaboración de proyectos de investigación ante el Conacyt. Este investigador esperaba iniciar su investigación con el préstamo de un equipo de un colega externo a la universidad:

Y ya, me dieron una mesa para una computadora y ya. Me dijeron: “sabes qué, ya va a salir la convocatoria Conacyt, ponte a escribir para solicitar tu proyecto y recursos”

Y eso sí, tiempo iba a tener de sobra para escribir el proyecto, pero pues lógicamente, uno es muy novato en ese, en los inicios, entonces lógicamente yo lo metí a la convocatoria y en esa primera convocatoria... no me apoyaron. Entonces, pues yo tenía la carta, entonces me decían aquí mis colegas: “¿qué pasó con el equipo que te iba a prestar (el investigador)?”, entonces iba y le decía a... (y él me decía) “tú espérate, tú espérate” ...

“Y espérate”, el tiempo pasaba, pasaba, pasó todo el primer año, pasó todo el 2000, pude conseguir un apoyo pequeño (de la BUAP) para montar mi cuarto de cultivo, campana, incubadora y demás, y dejarlo más o menos.

Y después, al otro año, al 2001 volví a competir para lo del Conacyt, y ahora sí me dieron un apoyo. Y bueno, hablé con el investigador, él me felicitó, (y me dijo) “bueno, entonces ya no vas a ocupar el set, ya lo vas a poder comprar” (Entrevista-EMG, 2011).⁶³

En contraste con el caso anterior, los investigadores argentinos que tenían una mayor experiencia cuando ingresaron a la BUAP, consiguieron los fondos que necesitaban del Conacyt, ya que sus plazas en la universidad fueron otorgadas por medio de cátedras patrimoniales del Conacyt y en distintos períodos obtuvieron el financiamiento que requerían para continuar desarrollando sus investigaciones. (Entrevista-RMPS, 2013)

La investigación científica en el Instituto de Fisiología tuvo inicios difíciles; la posibilidad de montar nuevos laboratorios dependía de que los proyectos que presentaban en programas especiales recibieran los fondos de la SEP y Conacyt.

Esta situación fue cambiando, pues la universidad consciente de la importancia de impulsar la investigación básica fue incrementando gradualmente los apoyos financieros al Instituto a través de programas de la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado y con recursos propios⁶⁴:

⁶³ Entrevista-EMG (2011). Entrevista al Doctor Eduardo Monjaraz Guzmán realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García. Instituto de Fisiología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 9 de noviembre de 2011, Puebla (inédita).

⁶⁴ Ver Anexo, Tabla 16. Programas de financiamiento de apoyo a la investigación en la BUAP

Son apoyos que tenemos cada año, que van de entre 30 a los 60 mil pesos. Aparte, la Vicerrectoría también tiene programas... “La ciencia en tus manos” ... el “Verano científico” ... “Verano de talentos” ... “Jóvenes investigadores” [...] Aparte, a los que somos miembros del SNI la universidad nos da dos bonos al año...Entonces sí veo que hay apoyo, por ejemplo, para un viaje nacional o internacional para congresos al año. Entonces eso sí ha ido creciendo, yo creo que no nos podemos quejar (Remedi y Ramírez, 2017: 392-393).

Los apoyos que proporciona la Vicerrectoría están condicionados a la incorporación de estudiantes en los proyectos de investigación y a trabajar los proyectos en colaboración, principalmente en cuerpos académicos. De acuerdo con la doctora Flores, estos apoyos se utilizan para obtener insumos y ofrecer becas a los estudiantes, porque los montos no son suficientes para comprar equipo.

Las becas que se dan a los estudiantes a través de estos programas abarcan períodos relativamente cortos, entre cuatro y doce semanas. En esos períodos, los investigadores tratan de reclutar a los estudiantes que reciben en sus laboratorios con la expectativa de que éstos puedan o quieran continuar trabajando con ellos durante etapas posteriores, de maestría y de doctorado. De ese modo, la incorporación de estudiantes a sus proyectos de investigación se mantiene como una preocupación latente de los investigadores, no sólo por el financiamiento que reciben, sino por la importancia de tener suficientes estudiantes que contribuyan con la realización del trabajo cotidiano de sus laboratorios. Según la doctora Flores, sólo un estudiante con interés en el quehacer científico puede apreciar y manejar el trabajo que exige un laboratorio, sobre todo porque tiene otras alternativas de titulación que requieren menos esfuerzo.

Entonces, la incorporación de estudiantes al campo científico es un factor que da un mayor dinamismo a los procesos de producción científica o académica y constituye una fuerza productiva muy importante de los laboratorios.

5.1. El papel de los estudiantes de posgrado en la investigación

Las experiencias de los investigadores como estudiantes de posgrado son importantes para comprender cómo se integra una visión retrospectiva de su experiencia como estudiantes de posgrado con una visión presente como formadores de futuros investigadores. El doctor Manjarrez formado entre las culturas científicas de la BUAP y el Cinvestav, explica que los apoyos institucionales que tuvo como estudiante de

posgrado en ambas instituciones le ayudaron a desarrollarse. Entre los recursos que las instituciones ponen al servicio de los estudiantes están las becas de estudio, pero también la configuración de espacios adecuados para lograr objetivos de estudio, como: acceso a computadoras, equipo de laboratorio, recursos para imprimir, bibliográficos y en línea.

Pues en las instituciones que me he formado, que son la Universidad Autónoma de Puebla y el Cinvestav, básicamente, en la Universidad Autónoma de Puebla la maestría y en el Cinvestav el doctorado, yo creo que la forma de trabajo de las instituciones es muy buena, en mi experiencia, sí tuve el apoyo por parte de la institución para poderme desarrollar como estudiante en aquellos momentos, ¿qué podría yo decir de apoyo?, por ejemplo, ayudarte a tramitar las becas, en el caso de la maestría en Fisiología, había la disposición de que cuando uno ingresan a los cursos de prerrequisitos y los apruebas, te tramitan rápidamente la beca ante Conacyt y tú puedes continuar tus estudios, por otro lado, en el laboratorio en que estuve, a nivel institucional, había el apoyo total para que yo tuviera un espacio como estudiante para lograr mis objetivos, como estudiante, que era tener una buena computadora, tener equipo de laboratorio, tener recursos para imprimir, para tener artículos impresos, tener acceso a una biblioteca aquí en la BUAP, eso fue muy beneficioso en mí formación, o sea, la BUAP sea medio los recursos y como institución tenía todo los medios para poderme desarrollar, yo no me podía quejar, aunque he visto que muchos investigadores se quejan, a veces, ¿no?, de que no hay recursos en México y que no hay nada, pero yo creo que es muy relativo.

Cada estudiante debe reconocer el apoyo que se le da desde el punto de vista institucional para poder lograr algo y creo que eso es algo que uno debe reconocer. En el Cinvestav fue lo mismo, yo creo que en el Cinvestav tiene una buena forma de capturar estudiantes, yo hice el doctorado en Cinvestav en el Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias y recuerdo que cuando llegue al centro de Fisiología, la beca se tramitó de inmediato, o sea, sólo hablé con el doctor Pablo Rudomín que fue mi tutor y él me dijo bueno sí te interesa esto, hacemos esto, esto (Entrevista-EML, 2013).

El apoyo institucional que obtuvo del Cinvestav fue muy importante para su desarrollo, pues, desde que ingresó a la institución, al inscribirse en el laboratorio del doctor Rudomín, pudo empezar a realizar su trabajo experimental, con el apoyo de una beca de estudios, además de contar con otros recursos e infraestructura, por ejemplo, la Biblioteca del área de Fisiología. La cual considera que es una de las mejores que hay

en México, porque tiene colecciones muy completas que datan desde la década de 1930, con textos antiguos muy valiosos, donde se pueden encontrar preguntas de investigación que no se han abordado incluso en la actualidad.

Otra cosa respecto a la organización del Cinvestav, cómo está organizado el sistema de presentación de seminarios, por ejemplo, que te dan tiempo para presentar todos tus resultados experimentales y avances, en ciertas etapas, períodos específicos, eso era cada año, no me acuerdo, pero bien, digo yo, hablaría bien de la estructura como institución, del Cinvestav, que tiene todos los recursos para apoyar a los estudiantes (Entrevista-EML, 2013).

De acuerdo con su experiencia, la BUAP y el Cinvestav tienen estructuras de organizaciones equivalentes entre sí y una visión institucional enfocada en brindar apoyos a sus estudiantes. Aunque, reconoce que el Cinvestav es una institución con una tradición más antigua, que tiene mayores recursos materiales, cognitivos, financieros que la BUAP. Las relaciones que afirman el sentido de pertenencia de los estudiantes con sus instituciones de formación se dan a través de los profesores que incentivan a sus estudiantes, les transmiten su propia historia de vida:

El estudiante que quiera desarrollarse lo va a poder hacer y si es un estudiante que se queja, pues quiere todo, pues ni siquiera en esas dos instituciones ni en cualquiera lo va a poder lograr, yo creo que uno requiere más iniciativa para hacer las cosas y por más que pueda estar con un investigador, que están pidiendo lo máximo para poder lograr los objetivos, con la materia prima mínima, uno puede lograr muchas cosas, depende de la iniciativa de cada estudiante.

- ¿Cómo se logra eso, qué se necesita aparte de la iniciativa, o sea con qué más hay que contar?

Pues debe uno contar con el apoyo de los profesores, es decir del punto de vista de las experiencias que han vivido, cada profesor tiene anécdotas que contarte, tiene una historia *per se* y yo creo que si uno se acerca como estudiante, esos profesores que tienen una experiencia previa en cuanto a la investigación, que han vivido, pues mucho de lo que ocurre, no solo a nivel nacional sino internacional, eso nutre mucho a los estudiantes, entonces yo creo que se vuelve un lenguaje más universal, digamos, el de la ciencia.

Cuando uno tiene la oportunidad de contar con el apoyo de investigadores que se han formado en otras instituciones y que te dan la experiencia, es un ingrediente, yo diría importante (Entrevista-EML, 2013).

La autonomía de los estudiantes es pensada como una determinación primaria del sujeto en formación, pero en el mismo orden del discurso, es parte de una experiencia formativa que se construye enraizada tanto en los vínculos de formación tutorial, como en la relación institucional de los estudiantes mediada por los apoyos que aseguran las condiciones para lograr una formación científica orientada a la investigación, significada en este relato, como el lenguaje más universal, el de la ciencia. Según esta apreciación, la experiencia en investigación científica asociada a los procesos de formación científica de los estudiantes debe abarcar el ámbito nacional e internacional y esto forma parte, no sólo de la trayectoria construida del investigador, sino de su propia historia y su devenir, es decir, de la experiencia vivida que puede ser contada a sus propios estudiantes y resignificada por ellos mismos.

De manera similar, otro investigador plantea que una institución formadora de investigadores es aquella donde sus miembros están dispuestos, no solo a tener interacciones académicas entre sí, sino a llevar estas interacciones a todos sus estudiantes, para que ellos se formen con esta mentalidad y la lleven consigo a donde decidan ir (Entrevista-JTJ, 2013). Otro investigador explica que conforme un estudiante va adquiriendo más autonomía, los contactos que establece ya no los realiza a través del tutor, sino que puede hacerlos por su cuenta, en congresos o por búsquedas personales (Entrevista-JLFH, 2013). Entonces, la formación de estudiantes en el campo científico debe asumirse institucionalmente por los investigadores para producir un efecto diseminado o extendido de sus interacciones académicas hacia los estudiantes y de éstos a otros espacios de formación nacionales e internacionales.

Los estudiantes en intercambio académico pueden crear nuevos vínculos entre pares de investigadores:

Ah...es difícil decirlo. O sea, por ejemplo, el grupo español con el que estoy, uno de ellos fue estudiante también de Sánchez y nos conocíamos por ahí. A él también le gustó estudiar diabetes y ha encontrado cosas en rata, nosotros hicimos en otra especie para ver otro tipo de canales que no están en rata, pero que están en humano. Le interesó, pero digamos porque nos conocimos en algún momento.

Ahora, por ejemplo, con Marcia, con quien estoy ahorita. Eso fue (así), mi estudiante que salió de la maestría quería trabajar con Marcia que hace diabetes, fue y le dijo: bueno, quiero que se haga una colaboración y Marcia dijo: la hacemos y bueno acabamos de publicar ahorita un artículo, el primer artículo de esa colaboración. Todavía

tenemos en el tintero varios datos y varias cosas que vamos a seguir publicando..., digamos si tú me dices ¿cuál es? o ¿qué es lo que se tiene que hacer para hacerlas?, no te lo sé decir, es hacerlas. Sí, o sea, en un lado conoces a alguien y le dices: mira, yo estoy haciendo esto, discutes y dices: ah mira, yo tengo este proyecto, tenemos algo en común, lo hacemos. Y es como se da, por eso es necesario siempre tener interacción y te ayuda mucho porque puedes avanzar rápido y tener una visión general, no tan parcial como a veces tú la tienes (Entrevista-JTJ, 2013).

Hay casos de laboratorios que admiten a estudiantes de otras facultades y de otras instituciones, por ejemplo, el laboratorio del doctor Torres que ha tenido estudiantes de la Licenciatura en Biomedicina, otro de Medicina del IPN y otro de la Facultad de Ciencias de la Computación.

tengo, ahorita se va a titular una estudiante de doctorado, ya salió la publicación, la hicimos junto con Marcia, tengo otra estudiante de doctorado que no está en esta institución, está en la Escuela Superior de Medicina del Poli (IPN) y tengo una estudiante de maestría, acabo de titular tres más de licenciatura y ahorita están dos estudiantes nuevos de licenciatura que desean ingresar. No son muchos, tampoco mi laboratorio es grande, ni tengo mucho equipo. Tengo un estudiante de computación, que es con el que estamos diseñando lo que te decía de los aparatos de electrocardiogramas, velocidades de conducción y esas cosas (Entrevista-JTJ, 2013).

Los intercambios académicos de estudiantes con colegas nacionales, pero principalmente con colegas del extranjero son bien valorados por los investigadores, el doctor Soto comenta:

Si te diste cuenta nuestros intercambios son casi todos con el extranjero, con mexicanos tenemos poquísimos intercambios. A lo mejor alguna cosa con el Instituto Mexicano de Psiquiatría que está fundamentado en una fortísima amistad del director de investigación y yo, que fuimos compañeros en la maestría. Entonces, eso la fundamenta, más que otra cosa.

Entonces él se llevó a dos que egresaron del posgrado conmigo, que hicieron el posgrado, Angélica y Paco, en este laboratorio, se los contrataron en psiquiatría. Hay una relación más cerrada todavía (Entrevista-ESE, 2013).

Los fisiólogos están vinculados a la Facultad de Medicina a través de los estudiantes de la Licenciatura en Biomédica que forman de manera conjunta. La formación temprana en Ciencias Biomédicas de los estudiantes de esta licenciatura, a mediados de su carrera, es un elemento de vinculación académica que contribuye al funcionamiento de los laboratorios del Instituto de Fisiología. Los estudiantes de esta licenciatura tienen que adscribirse a un laboratorio, ya sea del Instituto de Fisiología o del área de Microbiología, con lo cual tienen la oportunidad de incorporarse a los proyectos de investigación de cada lugar, desde esa etapa temprana de su formación profesional. Si los estudiantes continúan con la misma adscripción de laboratorio durante la maestría, o incluso si llegan a concluir su etapa de doctorado en un mismo laboratorio, pueden mantener la misma adscripción de laboratorio, entre 3 y 7 años aproximadamente, fortaleciendo en ese tránsito sus vínculos formativos con los tutores, en los laboratorios que hayan elegido y su vinculación institucional debido a la continuidad en sus etapas formativas.

La separación declarada entre docencia e investigación como tareas institucionales prioritarias que se deben realizar en cada unidad académica, es decir, si son facultades o institutos de investigación, en realidad no se efectúa como una separación radical, sino que se mantienen espacios de vinculación académicos importantes como éste, que a primera vista pueden pasar desapercibidos, pero que son indispensables para la realización de ambas tareas en la universidad vinculando las unidades académicas. Al respecto se recuperan los comentarios de dos investigadores:

la Licenciatura en Biomedicina, programa donde el Instituto de Fisiología de la BUAP participa en la mitad de la formación de la carrera de los alumnos. Nuestra parte docente no solamente es la maestría y el doctorado acá, sino que Biomedicina es un proyecto conjunto con el Centro de Microbiología, el Instituto de Fisiología y la Facultad de Medicina. Entonces los alumnos cursan dos años en Medicina, de nivel básico y después eligen alguno de los dos ejes de investigación, microbiología o fisiología. Los que se vienen para acá, pues nosotros tenemos que impartirles las clases. Hay un plan de estudio de los siguientes dos años y se adscriben tempranamente a los laboratorios (Remedi y Ramírez, 2017: 391).

Entonces los muchachos rotan ese tercer año, conocen los laboratorios de aquí, conocen las líneas de trabajo de aquí del Instituto de Fisiología, como del ICUAP, que es el Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla, del área de microbiología...Entonces conocen todos los laboratorios y después les dicen: ¿dónde te quieres quedar, en el eje de Fisiología o en el eje de microbiología?, los muchachos deciden. Ahora ya elegiste el eje de

Fisiología, ahora, en qué laboratorio...Ellos eligen el laboratorio (Entrevista-EMG, 2011).

En principio, la adscripción a cada laboratorio es una elección del estudiante de licenciatura, mientras que el investigador tiene la opción de elegir a sus estudiantes dependiendo de la oferta y demanda de su laboratorio, teniendo claro que por ser estudiantes de licenciatura no pueden dedicarse de tiempo completo a las actividades de investigación o al trabajo más exigente del laboratorio, ya que tienen una carga académica importante que cumplir y materias que cursar de su plan de estudios. Los Seminarios de Tesis forman parte del plan de estudios de la Licenciatura en Biomedicina, estos seminarios estructuran un espacio formal de trabajo para los estudiantes en cada laboratorio que los recibe:

Pero llevan una materia que se llama Seminario de Tesis, 1, 2, 3 y 4, que básicamente es trabajar con ellos para su proyecto de tesis, para que cuando termine su carga académica, sus créditos, en menos de seis meses puedan titularse (Entrevista-EMG, 2011).

Los estudiantes de la Licenciatura en Biomedicina generalmente no participan de manera inmediata en las publicaciones derivadas de sus trabajos de tesis, sino que su participación forma parte de proyectos de investigación más grandes asociados con las líneas de investigación de cada laboratorio. A este respecto, la doctora Flores aclara que los estudiantes de Biomedicina realizan su tesis, se gradúan, pero no participan en publicaciones hasta que lleguen a conjuntar suficientes resultados derivados de estas investigaciones. Por ejemplo, menciona los siguientes casos de estudiantes de la Licenciatura en Biomedicina adscritos a su laboratorio desde esa etapa temprana de su formación, que realizaron publicaciones derivadas de sus trabajos de tesis hasta que fueron concluyendo sus etapas de formación de maestría y de doctorado generando una o dos publicaciones en ese período:

Entonces, Ricardo, por ejemplo, se quedó conmigo, hizo la tesis de Biomedicina conmigo, hizo la maestría y ahora va a entrar al doctorado. Celso que les digo que está terminando el doctorado que ahorita no está acá, también estudió Biomedicina, hizo conmigo la tesis de licenciatura, hizo la de maestría y se quedó conmigo al doctorado. Y tengo otro estudiante que también llegó de Medicina, él no hizo la tesis de licenciatura, él se graduó por promedio, entró conmigo a la maestría, el doctorado y ahorita está haciendo un posdoctorado en Italia [Remedi y Ramírez, 2017: 391]

Celso que ahorita no está, que está terminando el doctorado, acabamos de mandar un artículo y nos aceptaron uno a principios de año, y Ricardo, ya acabó la maestría, va a entrar al doctorado, pero ya estamos terminando de escribir lo de su tesis de maestría, porque son resultados interesantes, son muchos resultados y no los queremos dejar ahí (Remedi y Ramírez, 2017: 390).

Los estudiantes, tanto de licenciatura como de posgrado, constituyen una fuerza productiva importante para incrementar la productividad de los laboratorios. La productividad se sostiene por medio del vínculo que se establece por la relación pedagógica de los estudiantes en la institución universitaria con la relación productiva de los investigadores en el sistema de producción científico. Los estudiantes de licenciatura tienen una función operativa cuando realizan partes menores de un proyecto investigación. Esta función se vuelve productiva si llegan a publicar artículos derivados de sus investigaciones más tarde, en la maestría o en el doctorado. Si los investigadores permiten a sus estudiantes que ellos mismos realicen un proyecto de investigación considerando solamente las técnicas experimentales y especializadas que les interesa aprender, privilegian su relación pedagógica más allá de la relación productiva que aporten los proyectos de tesis a su línea de investigación:

De alguna manera, yo tengo mi línea de trabajo y tengo varias ramas, yo se los platico a los muchachos, les digo: “pueden hacer, pueden trabajar en esto, te lleva a esto, pueden trabajar con esto y lleva a esto”, es decir, yo les desgloso todos los proyectos que pueden generarse en el laboratorio y ellos están en la libertad de elegir qué proyecto, es decir, no les asigno directamente el proyecto, sino de cada proyecto que tengo y de las técnicas que quieran ellos aprender a hacer, eligen el proyecto...son proyectos que están asociados con la línea, sí (Entrevista-EMG, 2011).

La formación temprana en Ciencias, de los estudiantes de la Licenciatura en Biomédicas y la formación en investigación científica, de los estudiantes en los posgrados en Ciencias Fisiológicas del Instituto de Fisiología, son dos elementos de vinculación académica y productiva potentes en la institución que posibilitan un mayor dinamismo en los procesos de producción científica o académica del grupo de fisiólogos. Otro factor que contribuye al dinamismo es la circulación de los sujetos en formación científica a causa de la movilidad académica, a partir de lo cual se pueden configurar redes de investigación más amplias.

El balance que hacen los investigadores entre producción científica y formación de estudiantes, en ciencias a nivel de licenciatura y en investigación científica a nivel de posgrado es algo variable:

yo lo veo como un aspecto formativo, yo veo que de alguna manera nos beneficiamos todos, ellos para su formación y que nos ayuda a mantener la productividad del laboratorio, para seguir manteniendo, obteniendo recursos y apoyo. En ese sentido, por ejemplo, cuando hay la oportunidad ellos van a congresos, ya sea de zona, regionales, nacionales o internacionales, a presentar el trabajo e incluso yo ya salgo poco, prefiero que los muchachos salgan, conozcan, interaccionen, la cuestión es que los recursos son pocos, entonces en vez de decir yo voy, yo me voy aquí, me voy acá y demás, presento mi trabajo, ahí los dejo que presenten [...] básicamente todos los trabajos (en coautoría), en sí, el primer autor, son ellos (estudiantes) (Entrevista-EMG, 2011).

Para finalizar, la Facultad de Medicina siempre ha mantenido un vínculo académico importante con el Instituto de Fisiología, que pudo rastrearse desde la época en que el Dr. Rafael Valdéz fue Director del Hospital Universitario, manteniendo el mismo objetivo de formación para sus estudiantes orientado al fortalecimiento de las Ciencias Básicas.

A modo de cierre

La consolidación que alcanzó el Instituto de Fisiología al separarse del ICUAP se trató en relación con lo que venía desarrollándose lentamente antes de la crisis y pudo continuar, y lo que empezó a cambiar. Para la consolidación del grupo disciplinario, la incorporación de los nuevos investigadores al instituto en el marco de las reformas en la BUAP, significó el fortalecimiento de una identidad colectiva en torno de la disciplina, así como la estabilidad en sus procesos de producción científica, siendo notorio un incremento considerable de esta producción, lo cual contribuyó a que tuvieran cada vez una mayor presencia y visibilidad en su campo como grupo disciplinario de investigación. Se empezó a profesionalizar el quehacer científico de los investigadores que se formaron en el encuentro de la BUAP y el Cinvestav; o de la BUAP y la UNAM en el caso de quienes pudieron incorporarse al Instituto de Fisiología a finales de la década del noventa. Estos investigadores también dieron continuidad al proyecto inicial, pero incorporando nuevas miradas sobre las líneas de investigación que establecieron, en parte por sus formaciones de origen en profesiones distintas de la medicina, pero

también por la formación de doctorado fuera de su propia institución, siempre bajo una idea o lógica de apertura. Este proceso introdujo nuevas significaciones en el hacer científico de los investigadores en relación con el trabajo de laboratorio y la necesidad de manejar técnicas muy especializadas, entre otros aspectos, o bien decidir reconfigurar sus propias trayectorias, en el tránsito de quienes se incorporaron a la investigación científica. Pudo diferenciarse el papel de los estudiantes en la investigación y los que llegaron a convertirse en investigadores.

La creación del programa de doctorado se trató de un proceso tardío respecto de la maestría, pero significó autonomía para crecer, legitimidad para gestionar recursos, afirmación identitaria y expansión (infraestructura, planta de investigadores, matrícula de posgrado).

Con respecto a la formación científica entre la BUAP, UNAM y Cinvestav, a partir de los relatos de los jóvenes investigadores, en la experiencia de formación en los laboratorios se identificaron los procesos de transmisión, aprendizaje y conducción que entran en juego en la práctica científica localizada en los laboratorios; las formas en que se sostienen estos procesos a través de rituales de iniciación del experimento, rutinas de preparación experimental, del trabajo experimental, discusión de resultados y anécdotas de otras experiencias; y las formas en que se limitan, por ejemplo, en cuestiones de factibilidad del diseño experimental, tiempo necesario para realizar el proyecto, para obtener un grado académico, etc.

El siguiente capítulo tiene como foco de análisis la producción científica de los investigadores entendida como una experiencia particular en cada laboratorio, que se articula o teje desde la institución universitaria como parte de múltiples procesos con especificidad histórica, formativos, de producción disciplinaria, organizacionales, institucionales y sociopolíticos.

CAPÍTULO 3. IDEA DE EXPANSIÓN (CRECIMIENTO LUEGO DE LA CONSOLIDACIÓN) COMO SÍMBOLO DE DESARROLLO Y PROGRESO

Si es cierto que la vida moderna está tan marcada por lo huidizo, lo efímero, lo fragmentario y lo contingente, es posible pensar en varias y profundas consecuencias.

La condición transitoria de las cosas hace difícil la conservación de un sentido de continuidad histórica. (Harvey, 2008: 26)

Este capítulo aporta elementos para comprender los procesos institucionales de desarrollo y expansión de los fisiólogos en la BUAP y su integración al sistema científico analizando su estructura de producción científica. Este capítulo muestra el cambio en las lógicas de producción de los investigadores y la diversidad de áreas de investigación que se establecen en relación con la construcción de sus propias trayectorias en un período en el que la universidad planteaba la necesidad de mantener la “calidad académica” de sus programas de estudio y de su gestión, esto en términos de competitividad y flexibilidad de la oferta académica.

Los procesos de producción científica y la reconstrucción de las trayectorias académicas de los investigadores ilustran distintas representaciones del trabajo científico marcadas por la constitución de redes y de vínculos que configuran sus campos de colaboración y les han dado bastante visibilidad a algunos laboratorios del Instituto de Fisiología.

1. La “transformación” organizacional en la BUAP, un proyecto de desarrollo institucional reciente

Desde la segunda mitad de la década del 2000 se han producido cambios organizacionales importantes que han influido la vida universitaria en la BUAP en vías de impulsar el desarrollo institucional.⁶⁵ Cuando inició el rectorado de Enrique Agüera en 2005, aproximadamente a quince años de haberse implementado las reformas neoliberales en la BUAP, continuó un período de gobierno de la universidad alineado con los mismos principios reformistas, aunque más centrado en el desarrollo futuro de la institución. El plan estratégico se formuló afirmando y declarando, tanto sus principios educativos, académicos, políticos y administrativos, como sus principios

⁶⁵ Ver Figura 6. Crecimiento y consolidación del grupo de Fisiología entre 1994 y 2013, en la Sección 2 del Capítulo 2

socioeconómicos considerando para ello tres elementos constitutivos: a) las tendencias mundiales de globalización y neoliberalismo que han influido la educación superior en México por más de veinticinco años; b) las políticas internacionales de educación superior con criterios de “calidad, pertinencia e internacionalización”, señalados por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), tomando en cuenta la vinculación entre ciencia, tecnología y educación para el desarrollo social y la diversificación de fuentes de financiamiento de sectores públicos y privados recomendadas por el Banco Mundial (BM); y c) la situación al interior de la universidad, mediante un estudio de las fortalezas y debilidades de la institución, así como sus oportunidades y amenazas (FODA). Primero se creó el Modelo Universitario Minerva (MUM), declarándose que este modelo académico-educativo se denominaba de tal modo como símbolo del progreso del intelecto. Su propuesta contribuía a un desarrollo humano, social equitativo, equilibrado, endógeno y sostenible, considerando para ello, la función, estructura y organización de la institución, un modelo académico y de investigación, así como sistemas apropiados de apoyo y gestión en el contexto de una política pública nacional acorde con la política internacional de educación superior.⁶⁶

Después, este modelo se integró al plan de desarrollo estratégico institucional presentado en 2007, el cual se denominó Proyecto Minerva.⁶⁷ Este proyecto se concibió como un modelo de desarrollo institucional articulado a través de las funciones sustantivas de la universidad con cuatro componentes: modelo educativo y académico, modelo de integración social, modelo de investigación y modelo de gestión administrativa. La formación temprana para la investigación también fue considerada como un eje transversal de las reformas curriculares del nivel medio superior y superior. Se planteó introducir una educación para la investigación desde los primeros semestres del bachillerato y de las licenciaturas en todas las unidades académicas, incorporando

⁶⁶ El MUM (Modelo Universitario Minerva) se elaboró a partir del reconocimiento de las aportaciones derivadas del Proceso de Reforma Universitaria, del Proyecto Fénix y del Proyecto Profesionales 2000, así como de los resultados de la consulta realizada por el Honorable Consejo Universitario en 2004. En mayo de 2005, se presentó una propuesta al Consejo de Docencia que abrió la discusión para la construcción de un modelo educativo. Se integró la Comisión Especial de Modelo Académico la cual unió esfuerzos con la Comisión de Evaluación y Diseño Curricular del mismo órgano colegiado. Se extendió la invitación a 100 académicos para elaborar un conjunto de 10 documentos base en calidad de borrador; esta fue la primera aproximación al Modelo Académico-Educativo Minerva (Minerva es en honor a la diosa romana de las artes, los oficios y la sabiduría que aparece en el escudo de la BUAP y que simboliza el progreso del intelecto (BUAP, 2007b: 7-8).

⁶⁷ Este plan de desarrollo se concretó en 2007 durante el rectorado de Enrique Agüera habiendo involucrado de manera sistemática y participativa a toda la comunidad universitaria, incluyendo 35 unidades académicas, incluidas escuelas, facultades, preparatorias e institutos, 7 unidades regionales y otras dependencias administrativas (BUAP, 2007b).

actividades de investigación en la práctica docente, propiciando una cultura de la indagación, descubrimiento y construcción de conocimientos nuevos y el dominio de métodos de investigación orientados a la resolución de problemas en el ejercicio de una profesión y en problemáticas regionales, de manera que pudieran incidir en la transformación social (BUAP, 2007b). En el caso de los fisiólogos, siendo un instituto de investigación eran de los grupos que ya contribuían en la formación temprana para la investigación, incorporando estudiantes de la licenciatura en Biomédicas a sus laboratorios.

Para la formulación de este proyecto fue necesario tomar en cuenta las condiciones que introdujo la política nacional de Educación Superior en la década del noventa, en cuanto a la reducción de la matrícula estudiantil y a la necesidad de obtener recursos adicionales a los subsidios, ello a través de concursos en programas de financiamiento extraordinarios. Debe subrayarse que el cumplimiento de la función social de la universidad pública fue pensado a partir de una estrategia institucional de adaptabilidad a estas políticas de educación superior, buscando mejorar el acceso equitativo a la universidad pública para diferentes sectores sociales, así como promover la captación de mayores recursos de financiamiento del sector público y de otras fuentes a fin de asegurar el funcionamiento de la universidad. En primer lugar, se plantearon alternativas para no tener que restringir el acceso, permanencia y egreso de los estudiantes, de modo que se propusieron programas de formación en modalidades semi-presenciales o a distancia y se dio una mayor flexibilidad en los criterios de permanencia, ofreciendo salidas terminales de carrera y horarios flexibles para los estudiantes que trabajaran. Estos cambios permanecieron ajenos a los fisiólogos, porque sus posgrados son de modalidad presencial y exigen dedicación completa al estar reconocidos por el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt. En segundo lugar, para la universidad fue importante seguir las tendencias globales de la educación superior preocupadas por temas de calidad, internacionalización y diversificación de fuentes de financiamiento, por lo cual propuso expandir la idea de comunidad universitaria conformada hasta ese momento por los grupos de estudiantes, egresados, profesores y personal administrativo, integrando a miembros de otras universidades y de la ciudadanía en general siempre que estuvieran identificados con la función social de la universidad pública. Se buscó fortalecer el desarrollo profesional de la planta académica de la universidad a través de los programas de estímulos de la Secretaría de Educación Pública, en la lógica de lograr una mejor integración al sistema de financiamiento público.

Este modelo de desarrollo y de expansión institucional también planteó la necesidad de incursionar en nuevas áreas de investigación creando grupos multidisciplinarios e integrados entre niveles formativos, medio superior, licenciatura y posgrado, que pudieran realizar proyectos académicos y sociales enfocados en la solución de problemas de prioridad regional y del país.

La implementación del Plan de Desarrollo Institucional (2009-2013) estuvo dirigido a consolidar el Proyecto Minerva. De manera reiterada, el “aseguramiento de la calidad”, la “vinculación efectiva” entre la Universidad, los sectores productivos, públicos y privados, el gobierno y la sociedad, así como el “fomento a la internacionalización” en términos de “liderazgo y competencia”; continuaron siendo tres ejes estratégicos. Dichos ejes habían sido planteados desde la década del noventa, pero introducían, a través del plan institucional, líneas estratégicas mejor definidas para su desarrollo. Éstas fueron planteadas con la finalidad de mantener una “calidad” alcanzada en la gestión académica y administrativa, asegurar mecanismos “efectivos” de vinculación y de “transferencia de conocimiento” a los sectores productivos, además de “fomentar la internacionalización” por medio de la movilidad académica de estudiantes y profesores, de los convenios de cooperación internacional, de la participación en redes y asociaciones internacionales afines, del reclutamiento de estudiantes y profesores extranjeros, así como del aprendizaje de idiomas extranjeros.⁶⁸ Estos procesos de gestión organizacional, vinculación intersectorial e internacionalización impulsados institucionalmente, tuvieron cierta incidencia en el proceder de algunos fisiólogos, en especial, en el tema de vinculación intersectorial con miras a incrementar la producción de patentes, aunque dichos procesos de gestión interna e internacionalización ya eran partes normalizadas de su quehacer.

Entre 2005 y 2013, este proyecto institucional de la BUAP se constituyó bajo el lema de “Calidad, liderazgo y humanismo” integrando viejos paradigmas que fueron resignificados. El paradigma de la “calidad académica” fue redefinido en términos de una economía de competitividad y capacidad académica de la universidad. Esta transición, instituyente de viejos paradigmas resignificados, mantuvo una continuidad institucional en las funciones sustantivas de la universidad a lo largo del período referido, no ocurrieron cambios organizacionales drásticos que ocasionaran rupturas o crisis, como

⁶⁸ Este plan integró 7 programas de desarrollo estratégico que le dieron continuidad al proyecto iniciado en 2005, siendo estos: 1) aseguramiento de la calidad, 2) desarrollo del personal; 3) consolidación del modelo universitario minerva, 4) investigación y vinculación, 5) infraestructura para el desarrollo institucional, 6) optimización de recursos institucionales y mejora de la gestión, 7) cultura y deporte (BUAP, 2009).

había ocurrido antes a finales de la década del ochenta. Con la implementación de estos planes estratégicos se introdujeron cambios graduales a los procesos institucionales y organizacionales de la universidad, que han influido en la vida universitaria, transformándola lentamente, dirigiéndola a un nuevo modo de organización y de gobierno universitario, cada vez más corporativo, de tipo empresarial. En el caso de los fisiólogos, éstos han tenido participación, al parecer, siguiendo una estrategia de adaptabilidad al cambio institucional y potenciando lo que ya formaba parte de su cultura, con expresiones muy particulares de esa cultura y de otras incorporadas por los investigadores de cada laboratorio.

El proyecto Minerva introdujo, en continuidad con el modelo neoliberal, desde modelos de planeación y de desarrollo estratégicos para el gobierno de la universidad, hasta modelos corporativos de vinculación y transferencia de tecnología a diversos sectores. Esto ha tenido una influencia importante sobre los grupos disciplinarios de la universidad, entre ellos el de los fisiólogos, teniendo más que todo un efecto de adaptabilidad a las exigencias de las políticas, haciendo uso principalmente de los recursos acumulados, sin llegar a realizar cambios radicales en su quehacer para dar respuesta a estas exigencias.

Posteriormente, el Plan de Desarrollo Institucional del rector José Alfonso Esparza (2013 – 2017) puso énfasis en la gestión institucional universitaria por resultados, es decir, la administración universitaria con sistemas internos de medición, evaluación y rendición de cuentas. Sin duda, este enfoque en la gestión estuvo influido enormemente por la propia experiencia académica y administrativa del rector, pero también por algunos aspectos de su propia trayectoria académica.⁶⁹

Este plan integró un modelo de “transformación” de la universidad articulado por 4 ejes: 1) generación y aplicación de conocimiento; 2) medios de apoyo; 3) visión social y 4) internacionalización y calidad, con programas de desarrollo estratégicos e indicadores para medir los resultados de la gestión y rendir cuentas. Destacan tres programas de desarrollo: a) Programa de docencia, b) Programa de investigación y posgrado y c) Programa de posicionamiento, visibilidad y calidad internacional de la

⁶⁹ El maestro Alfonso Esparza ha tenido una trayectoria de 30 años en la BUAP como profesor investigador de tiempo completo definitivo de la Facultad de Contaduría Pública de la BUAP y desempeñó otros cargos de gestión administrativa como: Auditor Interno de 1996 a 1999, Contador General de 1999 a 2004, Tesorero General de 2004 a 2012 y Secretario General de 2012 a 2013. Tiene una maestría en Gerencia Política y Gobernanza Estratégica por la Universidad George Washington.

universidad. En el Programa de docencia destaca la revisión de la actualidad y pertinencia del Modelo Universitario Minerva.

En el Programa de investigación y posgrado destacan tres estrategias institucionales importantes a considerar en este análisis: el fortalecimiento de los cuerpos académicos, grupos de investigación y redes regionales, nacionales e internacionales; la incorporación de un mayor número de académicos al Sistema Nacional de Investigadores donde los fisiólogos son reconocidos institucionalmente; y el incremento en el número de patentes para hacer de la transferencia tecnológica un eje sustantivo de la vinculación de la Universidad con los sectores productivo, social y gubernamental.⁷⁰ La idea era contribuir al desarrollo económico del país, a la solución de los rezagos sociales, a enfrentar problemáticas sociales e impulsar la competitividad regional, estatal y nacional desde la innovación científica y tecnológica que la universidad produjera. En cuanto a los posgrados, se propuso la estrategia institucional de consolidar, flexibilizar y diversificar la oferta de los mismos con el fin de contar con un mayor número de programas académicos reconocidos por el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, del Conacyt.

Como ha podido seguirse, la investigación, la vinculación y la internacionalización se han mantenido como ejes estratégicos institucionales importantes de la universidad en los últimos quince años. Desde el 2005, la Universidad se propuso incorporar las actividades de investigación como parte de la enseñanza hacia todos sus niveles educativos, a la vez, ha buscado expandir el campo de la investigación científica, en cuanto a la producción de conocimiento científico que se realiza en la universidad, a la conformación de nuevos cuerpos académicos, grupos de investigación y redes regionales, nacionales e internacionales, pero también en cuanto a la vinculación intersectorial, y sobre todo a la transferencia de conocimiento producido en la universidad hacia los sectores productivos y de servicios privados y públicos a través de patentes registradas principalmente en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, aunque también se han solicitado patentes en Estados Unidos y Europa.

Desde la mirada institucional a nivel macro, el Instituto de Fisiología ha podido incorporarse o acoplarse a cada de uno de los procesos institucionales relacionados con estos ejes estratégicos, gracias al desarrollo institucional y disciplinario alcanzado por el grupo de fisiólogos en períodos anteriores.

⁷⁰ La propiedad intelectual, se entiende como “conocimiento codificado producido por la universidad y su gestión (patentes, copyright)” (Vessuri *et al.*, 2009: 6).

Sin embargo, hacia adentro del Instituto de Fisiología los esfuerzos han estado más encaminados a la constitución de grupos de investigación y redes de colaboración particulares a cada unidad de producción, es decir, a cada laboratorio, apoyando la idea de la configuración de “cabezas de laboratorio” independientes, estando de este modo mucho más enfocados en sus procesos de desarrollo interno con estrategias independientes por cada laboratorio, al parecer más distantes de los procesos institucionales que ha seguido la universidad entre 2005 y 2016. Esto no significa que los investigadores hayan permanecido al margen de estos cambios institucionales, sino que los han seguido desde una posición distante, pero al mismo tiempo segura, dado el reconocimiento alcanzado como instituto de investigación y posgrado, incluso antes de que estos procesos fueran institucionalizados en la universidad. En otras palabras, la unidad de fisiólogos se fortaleció unos diez años antes de que la idea de expansión se fuera instituyendo de manera generalizada en la universidad. Se registraron diferentes posiciones, investigadores que participaron de cerca en las dinámicas de cambio institucional y los que permanecieron un poco más distantes de tales procesos. También se expresaron diferentes opiniones en torno a los procesos burocráticos de la universidad y a la idea de progreso institucional que opera como legitimador de los nuevos procesos institucionales que se fueron instituyendo entre 2005 y 2016.

Hay que notar que la universidad ha apoyado permanentemente los procesos de consolidación del Instituto. En 2016, durante el segundo informe del doctor Monjaraz, como Director del Instituto de Fisiología, el rector Esparza resaltó el apoyo que la Universidad ha otorgado a esa unidad académica, así como la visibilidad que tiene el Instituto de Fisiología en Latinoamérica, apoyando la idea de consolidar su internacionalización, entre otros temas:

Ante el Consejo de Unidad Académica, el Rector Alfonso Esparza resaltó el alto grado de visibilidad que tiene el Instituto de Fisiología, a través de la colaboración con diversas universidades para consolidar el Laboratorio Nacional de Canalopatías, el primero en su tipo en Latinoamérica...

En esa comunidad, recordó que se han realizado esfuerzos para otorgar promociones y definitividades en beneficio de académicos y administrativos. También se mejoraron las condiciones laborales de los técnicos académicos y se renovó la infraestructura de los laboratorios, para consolidar a ese instituto como un centro de formación de excelencia internacional (BUAP, 2016a).

Estos procesos de legitimación institucional sobre el quehacer investigativo de los grupos disciplinarios en la universidad, sus procesos de producción científica, de vinculación e internacionalización, necesariamente deben ponerse en perspectiva. La suposición que se maneja acá, es que como parte del proceso de legitimación, el desarrollo del sistema de investigación y de producción científico tiende a encubrir las limitaciones de los desarrollos locales o nacionales *per se*, negando u ocultando realidades de los procesos productivos de ciencia y tecnología en grupos disciplinarios como éste, a partir de los principios instituidos de manera hegemónica en la década del noventa: calidad académica, eficiencia y vinculación con el sector productivo; reformulados en la BUAP en la segunda mitad de la década del 2000 en términos del desarrollo institucional como: aseguramiento de la calidad, vinculación entre universidad, gobierno, sociedad y sector productivo, desarrollo sostenible e internacionalización.

A través de este breve recorrido institucional, considerando la perspectiva de los sujetos y sus experiencias, se intenta explicar o mostrar cómo algunos de los investigadores han podido insertarse en las lógicas institucionales, legitimando los mismos procesos, mientras que otros investigadores han elegido no hacerlo por determinaciones personales consideradas desde su autonomía científica o por cuestiones relativas al orden de lo disciplinario, en este segundo caso, asociadas a sus respectivas líneas, áreas o enfoques de investigación.

2. Lógicas de producción académica en la historia del Instituto de Fisiología

Las lógicas productivas de los investigadores son particulares, pero también representan estructuras básicas de un sistema productivo heterogéneo y diverso en el Instituto de Fisiología. Los investigadores son productores de sus propios contextos, como parte de un sistema productivo que tiene sus propias normas y constricciones, las cuales encuadran muchas de las posibilidades, pero también habilitan otras.⁷¹

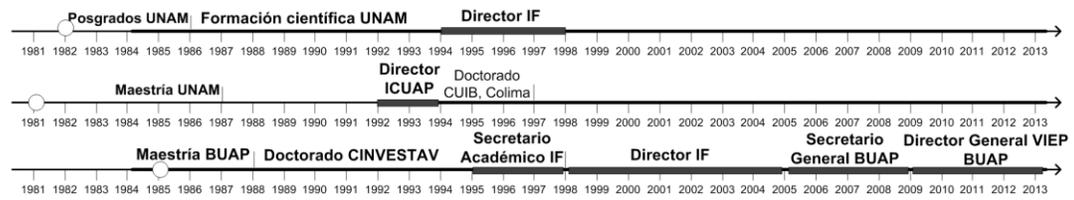
La Figura 10 muestra las relaciones entre las trayectorias formativas y productivas de los investigadores agrupados por períodos de adscripción.

⁷¹ Lógicas de producción analizadas con base en dos elementos del referente empírico: a) las estrategias intencionales de producción de los fisiólogos referidas en sus relatos de entrevista, o leídas como estrategias reflejas de su actividad investigativa; y b) los rasgos de su producción científica interpretados a partir de los registros de la producción científica por investigador entre 1979 y 2013 discutidos a nivel general y con ciertas particularidades en la sección 2 del capítulo 2.

Figura 10. Estructura básica del sistema productivo de los fisiólogos

Fundadores - Médicos BUAP

Constitución del grupo disciplinario BUAP



Configuración "Cabeza de Playa"

Estudiantes destacados
Autonomía - vocación
ethos científico – "Hacer ciencia"
Expansión institucional

Configuración "Cabeza de Laboratorio"

Estabilidad de la producción científica
Incremento de la productividad

Egresados de Maestría en Ciencias Fisiológicas BUAP

Reproducción del grupo disciplinario BUAP

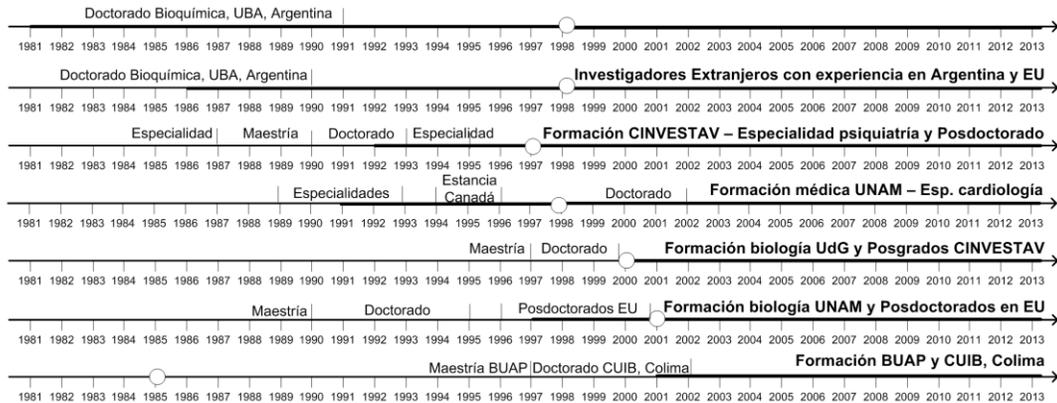


Formación científica BUAP
Jerarquía de laboratorio
Competencia
Seminarios y experimentación
"Vida en el laboratorio"

Doctorados CINVESTAV
"Vida en el laboratorio"
Técnicas especializadas
Actualización científica
Formación de investigadores
Autonomía – Profesión

Investigadores con formaciones en UBA, UNAM y CINVESTAV

Diversificación de áreas y expansión de la planta de investigadores



Simbología

- Año de incorporación a la BUAP
- | Año de titulación de posgrado
- Registro de producción científica
- Puesto directivo

Espacios heterogéneos de producción de conocimiento
Legitimidad del doctorado/posdoctorado
Participación heterogénea en el sistema
Relación de producción científica y reconocimiento
Ethos – científico/*ethos* – empresarial
Alta especialización, alta citación, alta productividad

Fuente: Elaboración propia.

Pudieron identificarse lógicas de producción científica afines entre investigadores que ingresaron en los mismos períodos, aunque también hay lógicas entrecruzadas por lugares de formación comunes. En el caso de cada investigador se analizó el tejido o entramado de vínculos, relaciones y procesos organizacionales, institucionales, disciplinarios y sociopolíticos en los que participan.

El primer bloque agrupa a los investigadores que se incorporaron entre 1981 y 1985. Las lógicas de producción de los investigadores de este bloque guardan correspondencia con dos períodos institucionales en la BUAP: al inicio de sus trayectorias, tuvieron una producción académica caracterizada por modos más tradicionales y asociados al período de instauración del grupo disciplinario desde 1973 y luego una producción académica resignificada después de las reformas institucionales de la década del noventa. La producción de estos investigadores abarca el período comprendido entre 1984 y 2013.

El segundo bloque agrupa a los investigadores egresados de la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP que se incorporaron al Instituto una vez que concluyeron sus doctorados, entre 1988 y 2000. Estos investigadores se incorporaron en un período complejo de transición, donde se entrecruzan, a nivel de la estructura de la organización científica: los modelos de “cabeza de playa” y de “cabezas de laboratorio” y a nivel de sus propias trayectorias: las formaciones de posgrado en la BUAP y luego dos de ellos en el Cinvestav y otro en la UNAM.

Durante este período de transición se modificaron los procesos de transmisión del quehacer científico y de investigación. Los investigadores del grupo inicial se convirtieron en los formadores de los nuevos investigadores en proximidad a la configuración inicial de una “cabeza de playa”. Los nuevos investigadores se incorporaron bajo la nueva forma de organización científica, la de “cabezas de laboratorio”, ello a diez años de haberse implementado las reformas. La producción académica de los nuevos investigadores tomó significados por el cruce entre las formaciones de posgrado en la BUAP y el Cinvestav. Desde este encuentro de formaciones se apuntaló la profesionalización científica de estos investigadores y se propició una vinculación productiva con algunos investigadores del Cinvestav. Estos procesos formativos entre la BUAP y el Cinvestav, tejidos de maneras particulares en cada trayectoria, representan procesos de reproducción extendidos más allá de la propia institución. Todo ello contribuyó a la instauración de la investigación científica en el Instituto de Fisiología, a

partir de la década del 2000, siguiendo la organización representada por el modelo de “cabezas de laboratorio”.

Esta etapa de reproducción del grupo de fisiólogos muestra el pasaje de los investigadores formados en la BUAP hacia las tareas de investigación científica en su misma institución. Esto se dio entre 1994 y 2000. La formación de capacidades de investigación supone una fase de reproducción temprana, en la cual se ha pasado de una función formativa a nivel profesional de la ciencia a una fase en la que se proporcionan los recursos básicos para llevar a cabo una actividad científica (Prego, 1998).

El tercer bloque agrupa a los investigadores provenientes de otras instituciones que se incorporaron entre 1997 y 2001 como parte de una estrategia institucional de crecimiento del posgrado y de expansión de la planta de investigadores. Desde el punto de vista productivo del conocimiento científico, con la incorporación de estos investigadores empieza una etapa de producción científica muy variada, con producciones y lógicas diversas, generándose espacios bastante heterogéneos de producción de conocimiento científico en el Instituto. Las lógicas de producción de estos investigadores corresponden a la construcción de sus propias trayectorias. Esta etapa incluye la producción científica del doctor Torres Jácome por considerarse que ésta corresponde con la construcción de su propia trayectoria, más que por los cambios institucionales, ya que se incorporó como docente desde 1985.

En general hay una tendencia institucional que busca incrementar la productividad científica en respuesta a las demandas del sistema de producción científica nacional, aunque también debe considerarse que es una tendencia mundial. Esta tendencia es el principal rasgo de la nueva configuración productiva respecto del grupo de fisiólogos derivada de la reorganización institucional en la BUAP a principios de la década del noventa.

2.1. Autonomía científica, vínculos institucionales y disciplinarios de los médicos fundadores

Quienes formaron parte del grupo inicial en el DIB, el doctor Salinas Stefanon, el doctor Soto Eguibar y el doctor Eguibar Cuenca, coinciden describiendo aspectos centrales en su quehacer científico: a) la vinculación disciplinaria mediante la publicación de artículos científicos en revistas arbitradas de alto impacto como el mecanismo más importante para lograr el reconocimiento de sus pares; b) la difusión de resultados de investigación

en los medios institucionales disponibles para este fin; c) la vinculación institucional entre docencia e investigación en el Instituto de Fisiología, vigilando siempre la formación de estudiantes y favoreciendo el crecimiento de sus posgrados de maestría y doctorado; d) la vinculación institucional del grupo disciplinario con otras unidades académicas y administrativas de la BUAP para tener participación en la implementación de nuevas políticas de investigación, nuevos desarrollos de investigación, poder expandir la planta científica en la institución y conseguir el crecimiento en puestos de trabajo.

Con respecto al desarrollo de la producción científica en general, los entrevistados observan una tendencia de crecimiento de autores en los *papers* (artículos de investigación) dado un incremento en las colaboraciones entre investigadores y sus grupos (Entrevista-ESE, 2013; Entrevista-JREC, 2014).

En la literatura sobre el tema, el incremento de la colaboración científica es explicada por diversas razones, entre ellas sobresale la necesidad de tener acceso a equipos de alta tecnología, la búsqueda por hacer más eficiente el uso de recursos —principalmente financieros— e incluso el interés por colaborar con especialistas renombrados (Russell et al., 2006). En cualquier caso, destaca que dicha cooperación depende de qué tan abierta o cerrada esté una comunidad científica para participar en proyectos de investigación con otros colegas del mismo o de distinto país, y con los de otras especialidades (Sancho et al., 2006). La forma de trabajo colegiada no es nueva (Aguado-López *et al.*, 2009).

Los entrevistados también reconocen que la originalidad de los temas de investigación puede operar como una plataforma importante en la construcción de una carrera científica sólida siempre que se tenga un vínculo con algún investigador de amplia trayectoria y con prestigio en su campo científico.

Con la explosión de las últimas décadas en temas de investigación cada vez más variados, se afirma el hecho de que sólo un tema realmente novedoso puede incorporarse en las revistas más prestigiosas, catalogadas así por tener los mayores índices de impacto, como *Science* o *Nature*. Tan novedosos como los estudios sobre el bostezo de ratas que realizaron el doctor Holmgren y la doctora Urbá, o los estudios asociados a conductas sexuales en ratas de alto bostezo que realizó el doctor Eguibar Cuenca al lado de sus tutores:

Yo me acuerdo, ahora te digo, tenemos que sacar un artículo este mismo año, cuando Saper⁷² nos dijo: sí conozco sus animales y es un animal muy importante, su modelo, sigan trabajando y en lo que yo les pueda ayudar... y en un *Review* (artículo de revisión), ya no fue una línea, puso un párrafo de nosotros con prácticamente todos los artículos, pues dices: ahí la llevo, ¿no? Ojalá y llegue hasta aparecer en un libro de texto, ¿no? Que allí aparezcamos un día y digan: ah, mira...estos loquitos de Puebla trabajan, y hacen, y lo hacen bien. Porque es eso. Y eso es un proceso, que en Puebla empezó en los setentas.

En el artículo del Bosón de *Higgs* que se publicó hace poco [...] van dos profesores de la BUAP, digo hay muchos autores, este es un gran proyecto. Pero que vayan dos, son gente...que la universidad maduró y les permitió a ellos, a través de ese proceso de maduración pues tener ese... publicar en una revista tan importante como es *Science* o *Nature*. Yo creo que todos aspiramos, yo siempre tengo ahí (el pensamiento): Ojalá y algún día encuentre algo tan novedoso que pueda meterlo en una revista de esas (Entrevista-JREC, 2014).

Los nexos y la comunicación establecidos con investigadores reconocidos mundialmente, a través de las referencias que ellos hacen a esos trabajos, reafirman objetivamente la relevancia de algunos de los estudios que se han realizado en Puebla desde hace varias décadas. Los *reviews* o artículos de revisión son un intento de uno o más autores de resumir el estado actual de la investigación sobre un tema particular. Idealmente, los autores buscan todo lo pertinente al tema y luego lo ordenan en una visión coherente del estado del arte actual. A diferencia de un artículo de investigación que es una fuente primaria con un formato de presentación general que incluye: introducción, metodología, resultados de investigación, discusión y referencias; un artículo de revisión es una fuente secundaria que muestra varios elementos de contenido como: los principales autores que trabajan en un campo, los avances y descubrimientos recientes más importantes, los vacíos en la investigación, los debates actuales en la investigación y las ideas de por dónde podría ir la investigación. Los artículos de revisión son muy valiosos para ubicar artículos que son claves para abordar la investigación sobre un tema específico. Por el contrario, los artículos de investigación son fuentes donde se encuentran ideas básicas sobre un tema (UT, 2016). En consecuencia, se

⁷² Se refiere al MD, PhD. Clifford B. Saper. El doctor Saper es profesor de Neurología y Neurociencias de la Escuela de Medicina de Harvard, Jefe del Departamento de Neurología del Centro Médico Beth Israel Deacones y profesor de ese mismo departamento. Participa en dos unidades de investigación sobre sistemas neurobiológicos en el Centro Médico Beth Israel Deacones y sobre estudios de sueño y apnea del sueño en Harvard (BIDMC, 2016; Harvard, 2016).

entiende que el hecho de que una figura mundial en el campo científico, como es el doctor Saper (BIDMC, 2016; Harvard, 2016) ubique los estudios del doctor Eguibar y los incluya como referentes en un campo específico, revalida parte de su producción científica a escala mundial.

En resumen, los vínculos formativos, tutoriales, productivos o referenciales que llegan a establecerse con investigadores reconocidos en un campo científico, así como la relevancia de las investigaciones para la propia comunidad científica, por la originalidad de los temas investigados, son dos factores en juego que aseguran ciertas bases en la construcción de una carrera científica sólida. Sin embargo, aquello que le da solidez a una carrera científica, relacionado con todo lo que se ha logrado conseguir por el trabajo de varias décadas en el registro de una trayectoria fuertemente vinculada con investigadores destacados, por ejemplo, el caso del doctor Eguibar que trabajó con los doctores Holmgren y Urbá desde la década del setenta, también puede capitalizarse en un menor lapso de tiempo, por medio de la participación de los investigadores en grandes proyectos de investigación relevantes para la comunidad científica. En parte, esto ha sido señalado por los entrevistados que observan el crecimiento en el número de autores que participan en los artículos de investigación, principalmente cuando se trata de proyectos de investigación internacionales donde llega a participar un número elevado de grupos de investigación.

Las representaciones asociadas con el prestigio científico que se obtiene por medio de la citación de los artículos de investigación son determinantes cuando los investigadores eligen en qué revista quieren publicar. Por lo general, la mayoría de investigadores mantiene el pensamiento, sueño o ambición de llegar a publicar en las revistas de mayor impacto en el campo científico:

las revistas donde el prestigio es indudable y de reconocimiento para todos los investigadores, revistas como: *Nature* o *Science* o PNAS (*Proceedings of the National Academy of Science of the USA*).⁷³ Esas

⁷³ Se trata de las revistas científicas multidisciplinarias más citadas del mundo con los mayores factores de impacto. En 2014 *Nature* tuvo un factor de impacto de 41.56 ocupando la primera posición entre 52 revistas científicas multidisciplinarias, *Science* tuvo un factor de impacto de 33.611 (AAAS, 2016; NPG, 2016) y PNAS tuvo un factor de impacto de 9.674 (PNAS, 2016). Por ejemplo, PNAS es una revista multidisciplinaria, con 102 años de historia, que publica alrededor de 3,800 artículos al año incluyendo investigación de frontera, noticias científicas, comentarios, revisiones, perspectivas y acciones de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (*National Academy of Sciences of USA*). Sin embargo, aunque la revista PNAS es multidisciplinaria, la mayoría de sus publicaciones pertenecen al área de ciencias biológicas, adecuada para los temas que publican los fisiólogos. Para recuperar el equilibrio temático por su enfoque multidisciplinario, la revista ha tratado de impulsar más la participación de otras áreas como las ciencias físicas y matemáticas (Verma, 2016).

revistas son a las que todos los investigadores ambicionamos llegar, pues tener una publicación allí... (Entrevista-AMM, 2013).

Publicar en este tipo de revistas es más que todo una representación simbólica e imaginaria que se sostiene como una aspiración común entre científicos, porque significa acceder a un espacio muy exclusivo, multidisciplinario, de amplio contenido y de alta circulación en el medio. Sin embargo, objetiva y estratégicamente, las revistas más pertinentes para publicar temas específicos como los que desarrollan los fisiólogos tendrían que ser las revistas especializadas, aunque éstas tengan menores índices de impacto.

En realidad, los altos índices de impacto de las revistas multidisciplinarias en parte son un efecto de la amplitud disciplinaria dentro de un campo muy reducido de revistas. Por el contrario, las revistas más especializadas no tienen índices de impacto tan altos como las revistas multidisciplinarias, porque su enfoque disciplinario o especializado, se distribuye dentro de un campo de revistas muy amplio y diverso. Entonces, por las áreas que desarrollan los fisiólogos de la BUAP, una revista más adecuada estratégicamente por su impacto asociado a la especialidad, sería por ejemplo: *Nature Neuroscience*, cuyo factor de impacto en 2014 fue de 16.095 ocupando la quinta posición entre 252 revistas clasificadas en la categoría de Neurociencias (NPG, 2016). Es decir, si importara más la especialidad y la posición dentro de ese campo especializado que el prestigio. También, hay que considerar que las tendencias incrementales de los factores de impacto de las revistas entre años, por ejemplo, pueden ser ocasionadas por el auge en ciertos temas que corresponden con nuevas áreas de investigación, como sucede con el apogeo que han tenido las investigaciones sobre genética y biología molecular en años recientes (Verma, 2016).

La medición del impacto, sus alcances y el grado de legitimidad que se quieran atribuir a los indicadores de impacto de las revistas o de los artículos, son temas que no se pueden generalizar. Por lo tanto, es preciso distinguir el impacto de una publicación para la comunidad científica, del factor de impacto de una revista, que puede convertirse en un símbolo muy representativo del nivel de reconocimiento que puede alcanzarse por parte de un investigador que publica en las revistas con los factores de impacto más altos. El factor de impacto fue introducido inicialmente en el campo científico como una referencia que ayudara a los bibliotecarios con las elecciones de suscripción de revistas que tenían a su cargo; sin embargo, es innegable la relevancia que estos factores de impacto han ido alcanzando dentro de la comunidad científica, justamente por el papel

que tienen estos factores en las elecciones, determinaciones y deseos de los investigadores de dónde publicar y por qué, pero por otro lado, también se observa el uso indiscriminado que estos factores han tenido en distintos contextos. Esta situación se refleja en cierta presión institucional que tienen los investigadores de publicar en revistas clasificadas por su alto impacto, debido a los beneficios que esto puede llegar a representar para el desarrollo de su carrera, ello en términos de promociones institucionales, incremento de niveles salariales, acceso a becas, estímulos o reconocimientos, entre otros beneficios. Un señalamiento claro del editor en jefe de la revista PNA condensado en el título editorial de la publicación de junio de 2015 “*Impact, not impact factor*” es que los factores de impacto no miden la “calidad e importancia de un trabajo”, ni el impacto real y futuro de las investigaciones, esto requiere de una valoración cualitativa (Verma, 2015: 7875).

El impacto que tienen las publicaciones de los investigadores, entendidas como producciones particulares, es susceptible al tiempo de circulación en sus respectivos campos, es decir, además de determinar el tiempo de circulación de cada publicación hay que considerar si los investigadores tienen la mayoría de sus artículos con pocas citas o la minoría de sus artículos con muchas citas.

Los fisiólogos del grupo inicial tienen la mayoría de sus artículos de investigación con pocas citas, aproximadamente 2 por año, pero acumuladas en el curso de sus trayectorias, algunas por más de tres décadas, excepto por una publicación del doctor Soto del 2006 que tiene más de 5 citas por año (Ver Tabla 6).

La producción científica del doctor Eguibar Cuenca muestra una lógica de producción que se fortaleció inicialmente, tanto por los vínculos tutoriales como por los procesos de transmisión de una identidad científica en la configuración inicial de una “cabeza de playa” y que llegó a consolidarse en el curso de su carrera por casi cuatro décadas, desde que inició su formación científica temprana en la etapa de licenciatura bajo la dirección del doctor Holmgren.

La producción científica del doctor Soto se destaca por mantener la mayor parte de las colaboraciones con investigadores de su propio laboratorio. La formación de estudiantes de maestría y doctorado ha contribuido a su línea de investigación, por ejemplo, es el caso de los trabajos de tesis de Maestría (tutor) y Doctorado (co-tutor) de Amira Flores, que derivaron en publicaciones multicitadas. El crecimiento de su laboratorio y la contratación de algunos investigadores que fueron sus alumnos ha contribuido a la visibilidad de su producción y del conjunto.

Tabla 6. Mayor impacto de la producción científica del grupo inicial

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
Producción de Eguibar Cuenca con sus tutores					
1985	<i>Association of spontaneous and dopaminergic-induced yawning and penile erections in the rat</i>	Holmgren, B; Urbaholmgren, R; Trucios, N; Zermeno, M; Eguibar, JR	<i>Pharmacology Biochemistry and Behavior</i>	55	1.90
1994	<i>Selective cortical control of information-flow through different intraspinal collaterals of the same muscle afferent fiber</i>	Eguibar, JR; Quevedo, J; Jiménez, I; Rudomín, P	<i>Brain Research</i>	35	1.75
1997	<i>Selective cortical and segmental control of primary afferent depolarization of single muscle afferents in the cat spinal cord</i>	Eguibar, JR; Quevedo, J; Rudomín, P	<i>Experimental Brain Research</i>	30	1.76
Producción de Soto Eguibar con Rosario Vega					
1988	<i>Actions of excitatory amino-acid agonists and antagonists on the primary afferents of the vestibular system of the axolotl (ambystoma-mexicanum)</i>	Soto, E; Vega, R	<i>Brain Research</i>	44	1.69
1994	<i>Evidence for NMDA receptor in the afferent synaptic transmission of the vestibular system</i>	Soto, E; Flores, A; Erostequi, C; Vega, R	<i>Brain Research</i>	37	1.85
2006	<i>Cellular mechanisms of lead neurotoxicity</i>	Garza, A; Vega, R; Soto, E	<i>Medical Science Monitor</i>	43	5.38
Producción de Salinas Stefanon con su tutor y otros					
2001	<i>Blockade of currents by the antimalarial drug chloroquine in feline ventricular myocytes</i>	Sánchez-Chapula, JA; Salinas-Stefanon, E; Torres-Jácome, J; Benavides-Haro, DE; Navarro-Polanco, RA	<i>Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics</i>	42	3.23
2002	<i>Inhibition of cardiac Na⁺ current by primaquine</i>	Orta-Salazar, G; Bouchard, RA; Morales-Salgado, F; Salinas-Stefanon, EM	<i>British Journal of Pharmacology</i>	13	1.08
2003	<i>Inhibition of cardiac sodium currents by toluene exposure</i>	Cruz, SI; Orta-Salazar, G; Gauthereau, MY; Pena, LMP; Salinas-Stefanon, EM	<i>British Journal of Pharmacology</i>	19	1.73

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Finalmente, la producción del doctor Salinas se caracteriza por un trabajo inicial vinculado al grupo de fisiólogos del Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas (CUIB) de Colima y por su desarrollo autónomo posterior. Su producción científica también ha tenido efectos importantes en la formación de estudiantes de posgrados, en los trabajos de tesis que realizan sus estudiantes. Además, los mecanismos de vinculación institucional y de vinculación con el sistema productivo, asociados con las estrategias de adscripción a cuerpos colegiados dentro de la Universidad, o bien con las estrategias de formación de estudiantes en el Instituto, la cual es referida por el doctor Salinas, también han tenido un efecto visible en el cúmulo creciente de producción científica que tiene el Instituto cada año.⁷⁴

2.2. Entre vínculos formativos y mecanismos de vinculación productivos a nivel internacional de los egresados BUAP

Cuando el Departamento de Fisiología se conformó como Instituto de Fisiología en 1994, resaltan dos elementos de cambio académico e institucional: la creación del programa de doctorado en Ciencias Fisiológicas y la contratación de nuevos investigadores egresados de la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP y del doctorado en Neurociencias del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav. La incorporación de investigadores que se formaron en la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP es parte de una estrategia institucional de reproducción disciplinaria de los fisiólogos que se dio bajo la configuración de “cabezas de laboratorio”, aunque en una transición donde todavía estaban presentes rasgos de la configuración de “cabeza de playa”, y donde, por lo mismo, es difícil reconocer las fronteras y los alcances entre ambas formas de organización. En esta etapa de transición, los nuevos investigadores fueron construyendo sus propias trayectorias dentro de la institución, generando sus propias lógicas productivas e investigativas, pero también siguiendo muy de cerca los procesos de cambio institucional.

Como el doctorado en Ciencias Fisiológicas no había empezado en la BUAP cuando estos investigadores concluyeron la maestría en Ciencias Fisiológicas, para

⁷⁴ La producción científica de los investigadores es resultado de una integración sistémica estructurante que provoca alta diferenciación, es decir, de la construcción de sus propias trayectorias articuladas con la historia del grupo, donde entran en juego lógicas de acción enmarcadas por esquemas de regulación, de servicio y de la relación propios del sistema instituido en que están inmersos y del cual forman parte, pero que no llegan a producir esquemas de integración totales (Dubet, 2007).

continuar su formación de posgrado, tuvieron que ir a otras instituciones: Cinvestav y UNAM, como ya se discutió en una parte de la Sección 3 del Capítulo 2.

Los investigadores agrupados en esta etapa, la doctora Amira Flores, el doctor Elías Manjarrez y el doctor Alejandro Moyaho refieren distintas estrategias de producción científica, algunas basadas en los mecanismos de vinculación tutorial, que facilitan la producción inicial o las producciones futuras; en otros casos, más enfocadas en mecanismos de vinculación externos orientados a la producción científica, principalmente a nivel internacional. Sin embargo, un horizonte común para todos es alcanzar un alto nivel de productividad y una alta citación de su producción científica.

La doctora Amira Flores explica que su primera publicación la hizo con su tutor, el doctor Soto, en un período temprano y corto de su formación, con los resultados de su investigación de maestría y en la transición al doctorado (Ver la Tabla 6). Cabe señalar que la doctora Flores realizó su doctorado en 3 años y 3 meses:

- ¿Pero tu primer artículo es en la tesis de maestría o en la de doctorado?

Pues fue en la transición, porque yo había acabado la maestría, estaba buscando ingresar a un programa de doctorado y gran parte de los resultados de maestría salen en una publicación, o sea, yo me gradué en 1993, la publicación salió en 1994, ingreso al doctorado en 1994. Ese primer artículo lo publicamos en *Brain Research* (Remedi y Ramírez, 2017: 384).

Por el contrario, el doctor Elías Manjarrez explica que inició tardíamente su producción científica, al final de su doctorado en el Cinvestav, el cual se había prolongado por siete años, de 1993 al año 2000, generando escasamente en ese período de su formación, sólo una publicación con su tutor, el doctor Rudomín (Ver la Tabla 7).

Para el final de su etapa de doctorado, en el año 2000, el doctor Manjarrez había iniciado su carrera académica en la BUAP, en la docencia, impartiendo cursos de estadística en la Maestría en Investigación Clínica de la Facultad de Medicina. Ello fue posible por el vínculo cercano que tenía con un compañero de la maestría que lo invitó a dar un curso, se trataba del Dr. Eloy Meléndez, profesor de la Facultad de Medicina de la BUAP, que en ese momento era el director de esa facultad.

Tabla 7. Producción científica más citada de los doctores Elías Manjarrez y Amira Flores

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
Producción del doctor Manjarrez con su tutor					
2000	<i>Modulation of synaptic transmission from segmental afferents by spontaneous activity of dorsal horn spinal neurones in the cat</i>	Manjarrez, E; Rojas-Piloni, JG; Jimenez, I; Rudomin, P	<i>Journal of Physiology-London</i>	20	1.43
Producción en colaboración del doctor Manjarrez y la doctora Flores					
2002	<i>Internal stochastic resonance in the coherence between spinal and cortical neuronal ensembles in the cat</i>	Manjarrez, E; Rojas-Piloni, JG; Méndez, I; Martínez, L; Vélez, D; Vázquez, D; Flores, A	<i>Neuroscience Letters</i>	37	3.08
2002	<i>Stochastic resonance in human electroencephalographic activity elicited by mechanical tactile stimuli</i>	Manjarrez, E; Diez-Martinez, O; Mendez, I; Flores, A	<i>Neuroscience Letters</i>	27	2.25
2003	<i>Stochastic resonance within the somatosensory system: Effects of noise on evoked field potentials elicited by tactile stimuli</i>	Manjarrez, E; Rojas-Piloni, G; Méndez, I; Flores, A	<i>Journal of Neuroscience</i>	29	2.64
2007	<i>Effects of auditory noise on the psychophysical detection of visual signals: Cross-modal stochastic resonance</i>	Manjarrez, Elías; Méndez, Ignacio; Martínez, Lourdes; Flores, Amira; Mirasso, Claudio R.	<i>Neuroscience Letters</i>	34	4.86
Producción independiente del doctor Manjarrez					
2007	<i>Stochastic resonance in the motor system: Effects of noise on the monosynaptic reflex pathway of the cat spinal cord</i>	Martínez, Lourdes; Pérez, Toni; Mirasso, Claudio R.; Manjarrez, Elías	<i>Journal of Neurophysiology</i>	20	2.86

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Cuando el doctor Manjarrez terminó su doctorado, el doctor Holmgren le dio la oportunidad de trasladarse al Instituto de Fisiología para iniciar una carrera académica en investigación. De acuerdo con el doctor Manjarrez, esta oportunidad la obtuvo principalmente porque el doctor Holmgren admiraba el trabajo del doctor Rudomín y sabía que él había sido su alumno durante el doctorado, como lo comenta en una entrevista:

Surgió la oportunidad de que me contratarán en la universidad como docente primero en unos cursos de estadística y debido a mi formación

inicial de física, pues tuve esa oportunidad, porque no mucha gente maneja el área de la física y al mismo tiempo el área de la biología.

Entonces, para los médicos es muy importante que alguien que tiene una formación en las dos áreas dé un curso de estadística. Entonces me invitaron a dar ese curso...Y yo acepté, y dije sí voy a dar un curso y venía yo todos los sábados a dar un curso en la BUAP.

Esa fue mi primera introducción, digamos, en la BUAP, para dar cursos como docente y después estuve así unos años mientras terminaba el doctorado en el Cinvestav.

Posteriormente, ya estando aquí en la BUAP contratado, el doctor Holmgren, que era el Director, bueno, no el Director, pero era una persona muy importante aquí en la Universidad (BUAP) y en el Instituto (de Fisiología) me invitó a formar parte de la planta académica de aquí del Instituto de Fisiología, para ese entonces, ya estaba terminando el doctorado y cuando lo termine él me dijo, el doctor Holmgren, Björn Holmgren, que había la posibilidad de que me viniera,... me trasladara de la Facultad de Medicina aquí al Instituto de Fisiología, y que no sólo estuviera dando clases sino que hiciera investigación, porque había estado en el laboratorio del doctor Rudomín, pues él admiraba mucho al doctor Rudomín y veía potencialidad en que me pudiera desarrollar (Entrevista-EML, 2013).

Ciertamente, aunque su producción científica inicial fuera escasa y tardía, el potencial que el doctor Holmgren vio en el doctor Manjarrez para hacer investigación en el campo de la Fisiología estaba ligado a la formación científica que el doctor Manjarrez tuvo con el doctor Rudomín durante su etapa de formación de doctorado en el Cinvestav. Sin una producción científica previa, suficiente, que probara objetivamente su capacidad de investigación al momento de su incorporación al Instituto de Fisiología, el aval que le brindó una figura ampliamente destacada en el Instituto y en la Universidad, como era el doctor Holmgren, fue determinante para su traslado al Instituto. En estas circunstancias, el volumen de su producción científica representó un gran desafío para el doctor Manjarrez porque las expectativas de sus colegas sobre su trabajo investigativo en aquel momento inicial de su carrera estaban divididas. En palabras del doctor Manjarrez:

dije que sí, acepté, dije, bueno, OK (de acuerdo), voy a aplicar por esta plaza y voy a trabajar en el laboratorio y sí, me dan un pequeño espacio, pues me pareció muy interesante y desafiante la propuesta del doctor Holmgren de venirme al Instituto. Y entonces acepté.

El doctor Holmgren lo propuso en una reunión, estuvo con acuerdos y desacuerdos, como siempre, algunos dicen que sí y otros colegas dicen que no, como yo había sido estudiante de acá, los que estaban más...me conocían más decían que sí y los que no, decían que no y eso porque había estado con el doctor Rudomín, era un punto a favor, pero un punto que no era a favor, era que no tenía publicaciones (Entrevista-EML, 2013).

Para el doctor Manjarrez dedicarse a la investigación al finalizar su doctorado significó cambios importantes en el enfoque de sus investigaciones. En primer lugar, hubo una cierta separación de la línea de investigación que había trabajado con su tutor, que estaba orientada a estudiar los mecanismos de control central de la información transmitida por las fibras sensoriales en la médula espinal. Al momento de su incorporación al Instituto de Fisiología, creó una línea de investigación donde vinculó sus conocimientos de física con el área de neurociencias, desarrollando varios estudios sobre resonancia estocástica trabajando con neuronas de la médula espinal y de la corteza cerebral que fueron publicados entre 2002 y 2007 (Ver Tabla 7). La vinculación entre temas del campo de la física y de las neurociencias fue determinante en la construcción y en el desarrollo de la carrera científica del doctor Manjarrez, pues delineó su producción científica y en parte sus estrategias productivas.

Al ingresar al Instituto de Fisiología con una producción escasa, el doctor Manjarrez tenía claro que debía iniciar una producción significativa desde sus primeros años de carrera. Inició una producción importante, en coautoría con la doctora Amira Flores, que lo apoyó con el préstamo de equipo de laboratorio, la colaboración se mantuvo hasta 2007, desarrollando su línea de investigación sobre resonancia estocástica. A partir de ese año hubo una separación de la producción científica entre estos investigadores y una etapa posterior de producción independiente.

Cabe destacar, que esta producción conjunta también fue importante en la carrera de la doctora Flores, porque estos mismos artículos cuentan entre los más citados de su producción científica según la fuente consultada hasta el 2013 (Reuters, 2013).

Las estrategias de producción científica del doctor Manjarrez reflejan su interés inicial por empezar a trabajar en su laboratorio con la máxima capacidad instalada y así empezar a producir artículos de investigación lo más pronto posible, para ir constituyendo un volumen de producción considerable, en virtud de cumplir sus propias expectativas de desarrollo profesional y científico, pero también para cumplir las

expectativas de sus colegas sobre su desempeño como investigador del grupo disciplinario, cuyas opiniones inicialmente estaban divididas. La realización de un posdoctorado, ya estando contratado en el Instituto de Fisiología, no fue posible para este investigador, quien al respecto dice:

no me fui a una estancia, debido a que no recibí respuesta a varias peticiones de estancia posdoctoral. Por ejemplo, apliqué a una convocatoria para una beca de la Academia Mexicana de Ciencias para hacer una estancia en Oxford, pero esta me fue rechazada. Lo puedo atribuir a que terminé el doctorado a los 33 años y con una sola publicación (Remedi y Ramírez, 2017: 432).

Su situación familiar también le impedía salir al extranjero para hacer un posdoctorado, por lo cual afirma que decidió quedarse y enfrentar este desafío de constituirse como un investigador autónomo, sin contar con este tipo de experiencia de posdoctorado:

acepté el espacio que me dieron, un espacio muy pequeñito y empecé a hacer mis primeros experimentos, ya como investigador independiente y para mí fue un gran desafío porque dije, bueno, vengo con una publicación, ahorita todavía no tengo el SNI, no tenía nada en el 2000, 2001 y dije bueno, me queda un año, dos años...tengo que apurarme y sacarlo más que pueda de trabajo que saque de mi laboratorio.

Y cortar ese cordón umbilical que había tenido con el doctor Rudomín todo el doctorado, digamos tan largo, que pasé con él y esa única publicación que tuve con él y entonces dije: No. Tengo que apurarme. Y sí, empecé a trabajar en el 2001, 2002, empecé a sacar varias publicaciones por año trabajando con el equipo... (Entrevista-EML, 2013).

Con lo expuesto hasta aquí, la producción científica del doctor Manjarrez se puede caracterizar con tres etapas de desarrollo de distinta duración, en la primera etapa se dio la transición del laboratorio del doctor Rudomín a su propio laboratorio, enseguida estableció un vínculo productivo con la doctora Flores que le facilitó capitalizar su trabajo de investigación y lograr cierta productividad científica al inicio de su carrera, mediante series de publicaciones en temas que, de acuerdo con lo que señala el propio investigador, no son temas exclusivos del campo de la Física, sino que son temas de investigación del campo de la Fisiología pero sustentados en leyes físicas:

Incursioné en el área de investigación de la resonancia estocástica y de los generadores centrales de patrones. Son dos campos que tienen que ver con propiedades emergentes de grupos neuronales. Lo que estudio son fenómenos con una perspectiva física-biológica, no de modelación, porque se puede confundir que estoy haciendo teoría y que estoy haciendo modelos, pero no es así, yo no hago modelos. A veces mis colegas dicen: “origen: físico, pues haces modelos”. No, yo hago Fisiología y la Fisiología que hago está sustentada en primeros principios, como los de la Física, o en propiedades emergentes. Eso es algo que todavía muchos investigadores no comprenden y por eso divorcian el campo de la Biología del de la Física. Mis colegas del extranjero han detectado ese vínculo que he puesto entre la física y la fisiología y quieren colaborar conmigo en ese contexto (Remedi y Ramírez, 2017: 434)

En esta etapa de vinculación productiva inicial con la doctora Flores, el doctor Manjarrez logró constituirse como primer autor, ya que él dirigía estas investigaciones vinculando sus conocimientos en dos campos disciplinarios, Fisiología y Física. Como él mismo señala, muchas veces los investigadores de su campo de Fisiología tienden a separar estas áreas de Física y Neurociencias. La relación que estableció con la doctora Flores no se dio únicamente por el préstamo de equipo, sino que puede verse que empezaron una colaboración productiva intensa en donde hicieron experimentos combinando los conocimientos del doctor Manjarrez sobre médula espinal en el gato con los conocimientos sobre farmacología de la doctora Flores. Los primeros experimentos consistieron en realizar estudios del óxido nítrico sobre reflejos y de ahí publicaron como tres artículos, que según aclara el doctor Manjarrez, no se publicaron en las “grandes revistas” (Entrevista-EML, 2013). En esta etapa de transición inicial, otro elemento importante de la producción del doctor Manjarrez fue que pudo conformar un equipo de trabajo con estudiantes de licenciatura y de maestría, pero también sortear las condiciones iniciales precarias de su laboratorio, como eran los espacios reducidos de trabajo, los ambientes climáticos desfavorables para conducir los experimentos, así como las jornadas de trabajo intensas y prolongadas:

mientras estábamos haciendo esa colaboración y yo estaba usando el equipo, ya estaba yo bien cargado, empecé a tener estudiantes de maestría y de licenciatura y empezamos a hacer un equipo muy bueno, trabajando en conjunto todos los días y haciendo experimentos arduos todo el tiempo para lograr más publicaciones en los primeros dos años, porque mi objetivo era pues tener el SNI lo más pronto posible y pues

de alguna manera responder, de una manera de gratitud al doctor Holgrem, en esa forma.

De la confianza que me dio, ayudarme a entrar aquí al Instituto, fuera retribuida en términos de una productividad científica que me interesaba y tenía yo que hacerlo. Y era un espacio *super* pequeño, me acuerdo que el doctor Enrique Soto se burlaba, decía: “Ah...estás en la tortería” (risas) porque parecía una tortería, decía, ¿no?, Pero bueno, allí hacíamos los experimentos en el gato, entonces se puede imaginar en un espacio tan pequeño, trabajando una especie animal que genera ciertos olores, pues de alguna manera, durante la cirugía, pues es muy demandante y el calor...y sin aire acondicionado y todo eso, pues pobres de mis estudiantes también, teníamos que estar trabajando en conjunto, pero era de construirlo todo, era muy pionero, pero al mismo tiempo se disfrutaba mucho y era terminar los experimentos bien tarde, hasta las tres de la mañana, algunas veces hasta las seis u ocho de la mañana del otro día, irse a dormir, regresar, dar clases, continuar, escribir, era muy arduo, fue muy intenso el trabajo en ese entonces (Entrevista-EML, 2013).

Este trabajo productivo intenso del período inicial del doctor Manjarrez en la BUAP, le permitió incrementar considerablemente el volumen de su producción científica y lograr su adscripción al Sistema Nacional de Investigadores:

Y en 2002, 2003, con esa productividad de muchos experimentos, pues puede publicar varios artículos, una serie de unos seis o siete artículos más o menos y eso ya me valió que pudiera yo aplicar al Sistema Nacional de Investigadores y ya me dieron, primero fue el candidato porque tenía nada más dos o tres publicaciones, después ya fue nivel uno, ya en el 2003, algo así, volví a aplicar otra vez a otros dos años, o al otro año creo que fue, no me acuerdo, y así estuve aumentando la productividad año con año, con la ayuda de los estudiantes de aquí del Instituto (de Fisiología), y esa es más o menos la transición (del doctorado a su incorporación al Instituto de Fisiología) (Entrevista-EML, 2013).

La tercera etapa de su producción continúa con una mayor autonomía, desarrollando una nueva línea de investigación denominada resonancia estocástica en el sistema nervioso, independiente de la que había trabajado con su tutor:

las líneas de investigación surgen a raíz de la línea de investigación que tuve con el doctor Pablo Rudomín en médula espinal. Entonces ese es el eje, digamos, de mi formación y vengo y desarrollo eso. Pero gracias a mi formación como físico, pues me da muchas herramientas

para poder crear nuevas líneas de investigación independientes al doctor Rudomín, en donde ahora aplicó la física de alguna manera, no desde el punto de vista de modelos, sino desde el punto de vista experimental, para poder contestar nuevas preguntas y en ese sentido, pues empecé con una línea que se denomina resonancia estocástica en el sistema nervioso, y la parte de lo de estocástico y de resonancia en la física es algo muy fácil de abordar, digamos, en los experimentos y es algo que se encuentra en el mundo natural de la física, pero trasladar eso al mundo de la Fisiología, al mundo de las neuronas, pues no me fue tan complicado gracias a mi formación y entonces empecé a aplicar esos conocimientos para hacer experimentos muy parecidos a los que se hacen en la física, haciéndolos en la Fisiología y generando así esa línea de investigación y otras en el área ya de la neurofisiología pura (Entrevista-EML, 2013).

La articulación que logró establecer dentro de su línea de investigación entre las ciencias físicas y biológicas, le brindó la posibilidad de tener una participación innovadora en su campo de investigación, lo cual le permitió ser detectado por colegas del extranjero interesados en su área de investigación. Puede decirse que la tercera etapa de su producción científica se caracteriza por los contactos que estableció con investigadores del extranjero, que lo buscaban porque les interesaban los temas sobre resonancia estocástica que había publicado al inicio de su carrera, ya como investigador de la BUAP. El origen del vínculo productivo con investigadores extranjeros lo explica con sencillez y claridad, así:

Pues se ha dado por los artículos que publico, o sea, cuando uno publica como *corresponding autor* (autor de correspondencia) en revistas de alto impacto, los investigadores del extranjero te ubican en un tema, en un área de investigación (Remedi y Ramírez, 2017: 434).

La experiencia de colaboración del doctor Manjarrez con grupos del extranjero, específicamente con investigadores de Brasil, España, Estados Unidos, Alemania y Rusia, ha sido satisfactoria, según él mismo lo señala:

en los últimos años he colaborado más con varios grupos de investigación que me han estado contactando vía *email*, ...ha sido un poco interesante eso. Cómo se te acercan otros grupos y te escriben y te dicen oye, me parece interesante lo que estás haciendo, ¿por qué no colaboramos? y hacemos algo de esto, y yo no me he negado, al contrario, me he puesto muy contento de esas invitaciones, y adelante lo hacemos. La experiencia ha sido muy buena, puedo mencionar el caso de Brasil con el doctor (André) Fabio Kohn, fue uno de los

primeros contactos que de hecho, fue por vía de correo electrónico que hicimos mucho del trabajo de investigación, yo hacia la parte experimental aquí en gato, él hacia la parte experimental en humano, hablando en términos de la médula espinal y de reflejos espinales y sacamos un trabajo en el 2005 (Entrevista-EML, 2013).

Nuevamente, en esta cita puede advertirse que las investigaciones en colaboración con su colega brasileño, el doctor Kohn, tienen el mismo enfoque sobre estudios de la médula espinal y reflejos, pero combinando la parte experimental en gato y en humanos. Esta combinatoria experimental posibilita cierto espacio de indagación que puede ser altamente productivo para ambos grupos de investigación de cada laboratorio.

El trabajo intenso de producción científica al inicio de la carrera del doctor Manjarrez, cuando publicó una cantidad considerable de artículos de investigación con el tema de resonancia estocástica asociado a estudios de médula espinal, de alguna manera le sirvió como carta de presentación en el mundo científico, porque había realizado publicaciones donde él figuraba como primer autor en una temática innovadora: “eran trabajos ya liderados por mí, entonces me contactaban a mí, y no al doctor Rudomín, porque yo había hecho esos estudios en mi laboratorio y entonces era algo nuevo y les interesaba lo que estaba haciendo” (Entrevista-EML, 2013).

Del mismo modo como surgieron estas colaboraciones en Brasil, se dieron otras colaboraciones con investigadores en España, donde vincularon modelos y sistemas complejos de resonancia estocástica que trabajaban en España, con la parte de Neurofisiología de la resonancia estocástica que él trabajaba, además también realizaron intercambios académicos de estudiantes de doctorado entre ambos grupos de investigación.

Es necesario subrayar ciertos elementos en las estrategias productivas del doctor Manjarrez orientados a incrementar su volumen de producción inicial capitalizando su trabajo científico, tales como: a) los mecanismos iniciales de vinculación productiva internos; b) la publicación seriada de artículos científicos en su línea de investigación como primer autor que conforman un bloque condensado de publicaciones especializadas fáciles de detectar por la comunidad científica; y c) responder a los contactos del extranjero de diversas maneras, encontrando vínculos interdisciplinarios entre los temas de investigación o simplemente por medio de vínculos efectivos en torno a diferentes aproximaciones experimentales. Estos tres elementos presentes en sus estrategias productivas pueden articularse con algunos rasgos de su producción

científica que se caracterizan por una elaboración sistemática de conocimiento alrededor de nuevas preguntas de investigación. Entre las estrategias particulares y los rasgos de su producción científica puede vislumbrarse una lógica de vinculación productiva externa e internacional en la búsqueda de competitividad y liderazgo científico autónomo.

La producción científica de los investigadores formados en la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP tiene una mayor tasa de citación por año que la tasa que exhibe la producción científica de los investigadores fundadores. Es posible que los investigadores con carreras más cortas hayan podido alcanzar un mayor impacto de sus publicaciones en la comunidad científica focalizando su producción científica en revistas especializadas. Por otro lado, es importante mencionar que una producción científica tardía respecto de los procesos formativos, pero innovadora, sistemática y concentrada al inicio de una carrera científica puede ser tan importante para la construcción de prestigios científicos de carrera, como puede serlo el hecho de iniciar una producción científica con los tutores en una etapa temprana de maestría o doctorado, sobre todo cuando tales tutores son reconocidos como figuras destacadas en su campo disciplinario, pero incluso, si no lo fueran, una producción de estas características, innovadora, sistemática y condensada, sería, tal vez, más valiosa en la construcción de prestigios científicos en la carrera de nuevos investigadores.

Para finalizar, pudo identificarse que la producción del doctor Moyaho se concentra en revistas especializadas. Esta producción se caracteriza porque ha sostenido menos colaboraciones en comparación con sus colegas del Instituto. Empero, algunos de sus artículos más citados fueron realizados en coautoría con el doctor Eguibar Cuenca, con quien tuvo un vínculo tutorial importante durante su maestría en la BUAP y posteriormente, fue quien le dio la oportunidad de incorporarse a su laboratorio:

Lo más cercano era el laboratorio de Neurofisiología de la Conducta, que está a cargo del doctor José Ramón Eguibar. Él fue tutor de mi tesis de maestría, entonces, mi primer trabajo en el Instituto de Fisiología fue bajo la supervisión del doctor José Ramón. Él fue el que me dio el espacio, la oportunidad de estar primero en su laboratorio y después ya yo pude tener un espacio propio.

- ¿Cómo fue esta transición?

Pues básicamente fue operativa, quiero decir, no había espacio inicialmente cuando yo llegué para mí, pero poco tiempo después, ya hubo un espacio disponible. Él me invitó a que yo ocupara un espacio

diferente porque no podíamos estar todos en su laboratorio (Entrevista-AMM, 2013).

De tal modo, el vínculo tutorial del doctor Moyaho con el doctor Eguibar se convirtió en un vínculo productivo importante al inicio de la carrera del doctor Moyaho, pues compartían un mismo espacio de trabajo ubicado en el laboratorio del doctor Eguibar.

Tal como puede apreciarse, la Tabla 8 incluye los artículos de investigación del doctor Moyaho que han recibido al menos la misma cantidad de citas según la fuente consultada hasta el 2013. Pueden distinguirse dos etapas en la producción científica más significativa del doctor Moyaho, la que corresponde con su etapa formativa y la que corresponde con su etapa inicial en una carrera independiente en la que un tiempo compartió un espacio de trabajo en el laboratorio de su tutor.

Tabla 8. Producción científica más citada del doctor Moyaho

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
Etapas formativa					
1995	<i>Induced grooming transitions and open-field behavior differ in high-yawning and low-yawning sublines of Sprague-Dawley rats</i>	Moyaho, A; Eguibar, JR; Díaz, JL	<i>Animal Behaviour</i>	16	0.84
1997	<i>Inhibition of grooming by pilocarpine differs in high-and low-yawning sublines of Sprague-Dawley rats</i>	Eguibar, JR; Moyaho, A	<i>Pharmacology Biochemistry and Behavior</i>	12	0.71
Etapas de carrera					
2002	<i>Grooming and yawning trace adjustment to unfamiliar environments in laboratory Sprague-Dawley rats (Rattus norvegicus)</i>	Moyaho, A; Valencia, J	<i>Journal of Comparative Psychology</i>	26	2.17
2003	<i>Behavioral differences between selectively bred rats: D-1 versus D-2 receptors in yawning and grooming</i>	Eguibar, JR; Romero-Carbente, JC; Moyaho, A	<i>Pharmacology Biochemistry and Behavior</i>	14	1.27
2004	<i>Predation risk is associated with the geographic variation of a sexually selected trait in a viviparous fish (Xenotoca variata)</i>	Moyaho, A; García, CM; Manjarrez, J	<i>Journal of Zoology</i>	11	1.10

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Para iniciar su producción independiente en su propio laboratorio, el entrevistado comenta que recibió un financiamiento inicial de la SEP:

En el momento en que hubo un espacio desocupado, fue que a mí me invitaron para que yo ocupara ese espacio, y a partir de ese momento, yo pude comenzar a trabajar separado de los otros laboratorios. También me vi beneficiado por la posibilidad de adquirir una beca que tenía como finalidad adquirir equipo y eso fue lo que me ayudó inicialmente.

Yo me vi beneficiado por lo que conocemos como PROMEP, es un programa de la Secretaría de Educación Pública que tiene como interés ayudar a los investigadores recién ingresados a las universidades, porque en esos momentos uno no tiene más que un salario, no tiene uno dinero para adquirir equipo, material para iniciar investigación, entonces, yo me vi beneficiado por PROMEP y con ese dinero pude comprar las primeras cosas que requería para mi investigación.

- Para armar el laboratorio...

Exactamente (Entrevista-AMM, 2013).

El momento de autonomía plena que alcanzó el doctor Moyaho para iniciar sus propias investigaciones, en un laboratorio propio, fue logrado en una etapa posterior a su incorporación al Instituto de Fisiología, lo cual podría considerarse que se realizó en una etapa tardía, sin embargo, un supuesto a considerar en este caso, es que el acompañamiento que probablemente tuvo el doctor Moyaho al lado de su tutor, el doctor Eguibar, en su primera etapa como investigador en la Universidad, antes de ser titular de su propio laboratorio, posiblemente facilitó la elaboración de un proyecto inicial de investigación que resultó beneficiado con el financiamiento de la SEP.

Una de las estrategias del doctor Moyaho para mantener su producción constante está relacionada con su adscripción al Sistema Nacional de Investigadores, ya que con ésta y otras adscripciones, como su incorporación al Padrón de Investigadores de la BUAP o su perfil como investigador del PROMEP, el entrevistado afirma que tiene, no sólo el reconocimiento institucional y los beneficios económicos para el funcionamiento de su laboratorio con el beneficio de su desarrollo profesional en la Universidad, sino que también transmite la confianza a sus estudiantes para que tengan la certeza de que en su laboratorio podrán realizar con éxito sus investigaciones de tesis, desarrollarse plenamente hasta concluir satisfactoriamente sus posgrados.

El laboratorio está mi cargo, yo soy el responsable, participa conmigo un biólogo que tiene el cargo de técnico en el laboratorio, así que, si lo queremos ver como una estructura jerárquica, el trabajo operativo lo

organiza el biólogo. Como técnico de laboratorio él se encarga de los aspectos logísticos, preparar los especímenes para investigación, las áreas de investigación, que estén habilitadas, todo eso operacional lo desarrolla el biólogo (Entrevista-AMM, 2013).

Sus estudiantes desempeñan un papel importante en su laboratorio, pues les da la oportunidad de establecer acuerdos previos con él, donde deciden sobre qué tema y cómo se va a hacer el trabajo de investigación. Obviamente, los aspectos de la creación de los proyectos de investigación, la planeación, el modo de la ejecución están a su cargo, pero según él mismo explica, trata de tomar en cuenta las opiniones de sus estudiantes:

así que yo me siento a la mesa con los estudiantes para discutir diversos aspectos y somos entre ellos y yo que acordamos qué y cómo se va a hacer. En términos generales así funciona el laboratorio.

Soy muy flexible, trató de escuchar, trató de tomar en cuenta las opiniones de quienes están en el laboratorio y que lo que finalmente hagamos sea un acuerdo común. Creo que eso es muy valioso para que un laboratorio camine. Porque si las decisiones son unilaterales voy a tener dificultades definitivamente. Entonces trato de evitar eso.

Con quien tengo un poco más de rigidez en mis opiniones, y mis ideas, es con quién trabaja a mi cargo, que es el biólogo. A él le doy menos posibilidades de decidir, porque no puedo permitir que él tome decisiones que pueden ser muy importantes para la investigación. Entonces a él en muchas ocasiones, le ordenó que hay que hacer esto... o aquello... o lo otro...; pero con los estudiantes jamás tomó esa posición, porque se irían del laboratorio o no estarían a gusto en el laboratorio y a mí no me conviene que no estén a gusto en el laboratorio, tienen que estar contentos para que la investigación se haga bien (Entrevista-AMM, 2013).

De acuerdo con el doctor Moyaho, el papel que lleguen a desempeñar sus estudiantes después de haberse formado en su laboratorio es una medida para corroborar si la formación, entendida como una formación para la investigación científica, que recibieron en su laboratorio fue apropiada. El hecho de que sus estudiantes han continuado con una formación de posgrado o posdoctorado en el extranjero, satisfactoriamente, o que se hayan logrando ubicar en espacios académicos de investigación, es una evidencia del éxito que han alcanzado sus estudiantes:

Mi experiencia como psicólogo, fisiólogo y ecólogo, creo que es buena para los estudiantes, porque escuchan de mí, opiniones que están integrando todos estos conocimientos; pero no lo puedo saber inmediatamente, es con el paso del tiempo que yo puedo percibir si los estudiantes recibieron conocimientos apropiados de mi parte.

Creo que en una parte sí, porque dos de mis estudiantes iniciales fueron a hacer su doctorado a Inglaterra y ambas concluyeron el doctorado. Una de ellas ya está trabajando acá, en la Escuela de Biología, como profesora y tiene la membresía en el Sistema Nacional de Investigadores. La otra concluyó recientemente su doctorado y va a hacer una estancia posdoctoral en Estados Unidos muy pronto. Otro más está terminando una maestría en Neuropsicología acá mismo en la BUAP y así, el propio biólogo que trabaja conmigo como técnico fue mi estudiante en la licenciatura. Entonces, es allí cuando vemos si lo que uno les enseña en el laboratorio, si la experiencia propia, se ve reflejada en los conocimientos y en las carreras que ellos siguen (Entrevista-AMM, 2013).

El vínculo que el doctor Moyaho refiere con sus estudiantes privilegia más la parte de la relación pedagógica que la productiva, pues se centra en la subjetividad de la experiencia de aprendizaje y del curso de una investigación por sus propios estudiantes (Dubet, 2007). Esto mismo puede percibirse en la intención del doctor Moyaho de mantener un espacio donde sus estudiantes se sientan a gusto y tengan una participación plena en el desarrollo de las investigaciones, desde la planeación hasta la realización de los proyectos de investigación; mientras que la parte operativa de los experimentos, asociada con un trabajo de laboratorio más arduo, que generalmente recae en buena parte en los estudiantes, en este caso, explica que la realiza el técnico de laboratorio, quien también fue su estudiante de licenciatura.

Los recursos que provee la institución para conducir las investigaciones en su laboratorio son suficientes para su funcionamiento. Esto le permite cierta independencia de otras fuentes de financiamiento disponibles que, reconoce, son indispensables para el funcionamiento de otros laboratorios. Esto le permite operar en su laboratorio y producir conocimiento científico en la intersección de tres campos Psicología, Neurociencias y Ecología del comportamiento, sin tantas presiones.

yo soy afortunado porque trabajo en un área que no requiere de instrumentos, de equipo sofisticado y caro. Mi área que es de Ecología del Comportamiento requiere de cosas sencillas, por lo tanto, yo puedo hacer investigación aun cuando no haya recibido dinero de un proyecto como los que reciben mis compañeros del Conacyt, entonces no me

siento con la necesidad de tener más allá de lo que recibimos regularmente los investigadores en el Instituto, que es lo que provee la universidad.

Nosotros recibimos un fondo regular mensual y con eso puedo adquirir las sustancias, las cosas que se requieren para hacer investigación. Y cuando es algo más sofisticado, pues pido ayuda a los laboratorios del instituto y ellos con los recursos que ya cuentan es que hacen esas cosas que se necesitan (Entrevista-AMM, 2013).

El enfoque multidisciplinario e integrado de su laboratorio le permite sostener una producción autónoma que depende sólo eventualmente de la disposición que tengan sus colegas en otros laboratorios del Instituto de apoyar su trabajo cuando así lo requiere o lo considera necesario. Privilegia la participación plena de sus estudiantes en distintas etapas de la investigación incluida la etapa previa de la planificación de las investigaciones y no sólo por la función productiva que sus estudiantes puedan aportarle a su línea de investigación.

3. Diversificación de áreas de investigación, expansión y competencia

La diversificación de las áreas de investigación ocurrió con la expansión de la planta de investigadores del Instituto de Fisiología entre 1997 y 2001. La producción científica de cada investigador se constituyó en el curso de sus propias trayectorias, en la relación sostenida con las instituciones de formación y de adscripción. En tal sentido, estas producciones son expresiones de la cultura científica que se incorpora, considerándose también algunas colaboraciones productivas entre colegas dentro del mismo Instituto, cuando éstas han podido detectarse a partir de producciones de artículos de investigación en coautoría o por referencias explícitas de las colaboraciones por parte de los entrevistados.

El seguimiento de cada trayectoria, en esta etapa de diversificación, va ilustrando diversos rasgos de la producción científica general de los fisiólogos, que tienen que ver con una pluralidad de elementos que no deben considerarse de manera aislada, sino como parte de una estructura básica de organización y de producción científica, donde destacan: los cruces disciplinarios en la constitución de nuevas áreas de investigación; las experiencias de posgrado en el extranjero que permiten a los investigadores introducir nuevas estrategias productivas centradas en la constitución de redes de colaboración internacionales; diversas estrategias de incorporación al campo productivo

de la ciencia desde provincia; y una diversidad de vínculos, formativos, productivos y con empresas privadas, que han servido para dar cierta visibilidad al trabajo científico que se realiza en algunos laboratorios del Instituto de Fisiología.

3.1. Vinculación disciplinaria entre Inmunología y Bioquímica Molecular

La contratación de la doctora Padrós y del doctor Vindrola con una cátedra patrimonial del Conacyt en 1998 significó la posibilidad de crear un área de investigación nueva en el Instituto. En gran parte, la creación de una nueva área de investigación fue posible gracias a la experiencia científica que tenían estos investigadores extranjeros antes de incorporarse al Instituto, ya que pudieron adaptarse a las condiciones existentes, crear nuevas y desarrollar sus investigaciones. Por ejemplo, un factor clave que influye en el éxito de una incorporación es la experiencia previa que tengan los investigadores para elaborar proyectos de investigación, especialmente, porque de esto dependerá que puedan adquirir equipo necesario para iniciar sus primeras investigaciones, ya que como se ha visto, todos los investigadores tuvieron que armar su propio laboratorio con distintas fuentes de financiamiento, la mayor parte de Conacyt, e incluso con donaciones de equipo en desuso de laboratorios externos.

La doctora Padrós y el doctor Vindrola lograron crear un área de investigación nueva mientras tenían la cátedra Conacyt. También lograron una incorporación firme y efectiva al Instituto que se formalizó dos años después:

Hacemos un área, seguimos haciendo diferente, o sea no hacemos electrofisiología, sino biología celular o bioquímica y entonces nos ofrecieron la plaza, vinimos con cátedra patrimonial, se aprobaron dos. Conacyt aprobó las cátedras patrimoniales, estuvimos según ese sistema de cátedra, creo que se llamaba o se llama nivel dos, porque para extranjeros que quieren venir al país, estar dos años, digamos y si el investigador y la universidad a la que el investigador llega están de acuerdo, entonces ya después la universidad nos contrataba (Entrevista-RMPS, 2013).

Los primeros contactos de la doctora Padrós Semorile y del doctor Vindrola con investigadores del Instituto de Fisiología se dieron principalmente por el trabajo que el doctor Vindrola había realizado en el campo de la Neurología con el doctor Fernández Guardiola, pero también por las relaciones que ya habían empezado a darse con algunos

investigadores del Instituto a través de los encuentros que tenían en Congresos de Neurociencias. La doctora Padrós explica:

entonces mi esposo estuvo en Neurología, en el Instituto de Neurología, que se llamó en un primer momento.

Después, se abrió una parte de investigación, yo no me acuerdo muy bien la historia, pero lo que fue el Centro de Investigaciones Cerebrales...trabajó mucho con el doctor Fernández Guardiola, y el Doctor Fernández Guardiola formó a muchos jóvenes, que ahora son un poco más chicos que yo (risas), que están acá en el Instituto, como es Enrique Soto, Salinas creo que no... ¿quién más?, Doger, que fue vicerrector, Enrique Doger, y bueno se conocían, y un uruguayo, Budelli, que después se regresó a Uruguay. Entonces había una conexión, o cuando iban a los congresos de Neurociencias, pues se encontraban, uno que estaba en un lado y el otro que vivía en otro país, y siempre había pláticas..., y ¿porque no vienen? y ¿qué sé yo? Y bueno, decidimos, nosotros ya conocíamos.

Yo trabajé en nutrición, tuve de residente a Guillermo Ruiz Argüelles, hicimos varios trabajos juntos. Entonces, yo ya conocía la ciudad y el interior, digamos no sólo el Distrito Federal, también conocía Puebla, (pero) la universidad en realidad la conocimos cuando nosotros vinimos directamente aquí (Entrevista-RMPS, 2013).

Según la entrevistada, junto con su esposo tuvieron la posibilidad de preparar una propuesta importante para desarrollar un área de nueva de investigación complementaria con la parte de Fisiología o neurofisiología que se hacía en el Instituto, que sería la base celular, es decir, una base biológica celular de lo que ocurre en toda la célula y no sólo en la membrana, es decir, la Fisiología celular. Al respecto, la doctora Padrós dice:

yo siempre en mis clases los recalqué, tal es así que la materia que nosotros comenzamos a dar, que fue Fisiología dos, o sea Fisiología celular entró dentro de la currícula obligatoria de los estudiantes, estoy hablando yo de maestría y que hasta el día de hoy continúa, inclusive ya como el doctorado, bueno algunos, dependiendo de la línea de investigación, toman también esa materia con nosotros (Entrevista-RMPS, 2013).

Un rasgo importante del laboratorio de los doctores Padrós y Vindrola es que conformaron un laboratorio compartido con dos titularidades. Unieron dos espacios de laboratorio contiguos, de manera parecida al laboratorio del doctor Soto y la doctora

Vega, donde ambos son investigadores titulares. La principal diferencia entre los aspectos de organización y de funcionamiento entre estos laboratorios, radica en que el Laboratorio de Inmunología y Bioquímica Molecular, de los doctores Padrós y Vindrola, está conformado por dos áreas complementarias en espacios separados de laboratorio que comparten equipo, mientras que el Laboratorio de Neurofisiología Sensorial, de los doctores Soto y Vega, está conformado por dos espacios de laboratorio unidos enfocados en un área de investigación. Esto lleva a plantear que la vinculación disciplinaria permite la apertura de un campo de investigación con un tipo de producción científica particular. Al respecto, la doctora Padrós advierte: “es uno, pero son dos, es un laboratorio con dos responsables”. De manera que es un laboratorio unido pero complementario donde se trabaja el área de bioquímica por parte del doctor Vindrola y el área de biología celular y cultivos celulares por parte de la doctora Padrós. Con este arreglo, el enfoque complementario resulta muy sólido porque cada uno consiguió el equipo y los aparatos que necesitaba por medio de proyectos individuales, pero con el propósito de compartirlos. El Conacyt les financió cinco proyectos, tres del doctor Vindrola y dos de la doctora Padrós. La doctora continúa explicando:

Porque los laboratorios de bioquímica necesitan mucho equipo, eso es evidente, o sea viene gente y dice: Uy, cuanto aparato..., pero bueno y si uno no tiene una centrífuga... Y a veces, centrífuga pequeña, si quieres, y después se necesita otra de mayores velocidades y bueno la bioquímica es así, en cualquier laboratorio de bioquímica hay muchísimos aparatos.

- ¿Cómo manejan las líneas de investigación?

Las líneas de investigación las manejamos también compartidas, en cierta forma, sí, sí, sí. Esto no es porque seamos marido y mujer, realmente la primera vez que nosotros trabajamos juntos es cuando llegamos a Puebla, porque nosotros veníamos de dos líneas completamente distintas. Yo hacía o hematología o inmunología y el doctor Vindrola neuroquímica o neurociencias. En realidad, ya habíamos publicado en Argentina, trabajos en conjunto, pero trabajando en dos áreas diferentes, y bueno, cuando llegamos aquí sí se nos dio la oportunidad de poder, digamos, de estar en un mismo lugar...

Sí, de entrada, las líneas (de investigación) son compartidas, acá todo se comparte. Y eso es también lo que nosotros le inculcamos a los estudiantes, a trabajar en equipo (Entrevista-RMPS, 2013).

Entonces, “hacer un área” como ella dice, es una frase que tiene un significado importante, que no es trivial, ni simple, porque en realidad significó: conseguir juntos dos cátedras patrimoniales y ejecutar cinco proyectos de investigación en un periodo relativamente corto, de aproximadamente tres años, pero con un trabajo intenso en pareja. Esta frase, “hacer un área”, también puede traducirse como una inversión considerable de tiempo, trabajo y esfuerzo compartido entre la pareja de investigadores, que resulta indispensable para lograr una vinculación disciplinaria, creando un nuevo laboratorio con una nueva área de investigación.

Debe subrayarse que los doctores Padrós y Vindrola tenían una experiencia sólida en investigación que les permitió conducir un laboratorio compartido en dos áreas de investigación complementarias. Esta pareja de investigadores capitalizó su experiencia en el campo científico en conjunto, aportando cada uno desde sus respectivas áreas de trabajo. Esta capitalización de la experiencia contrasta con la experiencia de los investigadores novatos que iniciaron sus primeras investigaciones en condiciones precarias para desarrollar su producción científica, sobre todo porque esto se realiza de manera individualizada en la configuración de “cabezas de laboratorio”. Consecuentemente, la forma de acompañamiento entre investigadores novatos y experimentados que caracterizaba la organización científica anterior, como sucedió en el caso del doctor Eguibar Cuenca cuya carrera de investigación se fue desarrollando paulatinamente al lado del doctor Holmgren; incluso, como puede ser el caso de la doctora Vega al lado del doctor Soto que llegaron a consolidar vínculos personales más allá de los vínculos académicos, representan formas de acompañamiento, cada una con sus particularidades, que contrastan con las formas individualizadas por laboratorio, más recientes características de esta etapa productiva de diversificación y expansión.⁷⁵

La producción científica con los artículos más citados de los doctores Padrós y Vindrola de la Tabla 9 está dividida en dos etapas, antes y después de que se incorporaran al Instituto de Fisiología en 1998. Los artículos que fueron incluidos en este cuadro son adicionales a la parte de la producción que se incluyó en la Tabla 5, donde se mostraron los tres artículos de investigación más citados del doctor Vindrola publicados en 1981, 1984 y 1992 antes de que él se incorporara a la BUAP.⁷⁶

⁷⁵ Se considera que la pareja de investigadores argentinos trabaja en colaboración, pero adscritos a un mismo laboratorio, de ahí que se considere una forma individualizada por laboratorio, de una pareja de investigadores expertos.

⁷⁶ El volumen de la producción científica del doctor Vindrola disminuyó considerablemente por cuestiones de salud, pasando por un período de incapacidad muy prolongado (Entrevista-RMPS, 2013).

Tabla 9. Producción científica más citada de los doctores Padrós y Vindrola

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
Antes de incorporarse a la BUAP					
1981	<i>Brain content of leu5-enkephalin and met5-enkephalin changes independently during the development of kindling in the rat</i>	Vindrola, O ; Briones, R; Asai, M; Fernandezguardiola, A	<i>Neuroscience Letters</i>	26	0.79
1989	<i>Mitogenic activation of the human-lymphocytes induce the release of proenkephalin derived peptides</i>	Padrós, MR; Vindrola, O ; Zunszain, P; Fainboin, L; Finkielman, S; Nahmod, VE	<i>Life Sciences</i>	21	0.84
1990	<i>Proenkephalin system in human polymorphonuclear cells - production and release of a novel 1.0-kd peptide derived from synenkephalin</i>	Vindrola, O; Padrós, MR ; Sterinprync, A; Ase, A; Finkielman, S; Nahmod, V	<i>Journal of Clinical Investigation</i>	39	1.62
1993	<i>Differential posttranslational processing of proenkephalin in rat bone-marrow and spleen mononuclear-cells - evidence for synenkephalin cleavage</i>	Saravia, F; Ase, A; Aloyz, R; Kleid, MC; Ines, M; Vida, R; Nahmod, VE; Vindrola, O	<i>Endocrinology</i>	28	1.33
Después de incorporarse a la BUAP					
1998	<i>Structure of MHC class I and class II cdnas and possible immunodeficiency linked to class II expression in the Mexican axolotl</i>	Tournefier, A; Laurens, V; Chapusot, C; Ducoroy, P; Padrós, MR; Salvadori, F; Sammut, B	<i>Immunological Reviews</i>	29	1.81
1998	<i>Differential response to a stress stimulus of proenkephalin peptide content in immune cells of naive and chronically stressed rats</i>	Saravia, F; Padrós, MR ; Ase, A; Aloyz, R; Duran, S; Vindrola, O	<i>Neuropeptides</i>	15	0.94
1998	<i>Elevated proenkephalin-derived peptide levels in ACTH-producing adenomas - Nucleus and cytoplasm localization</i>	Vindrola, O ; Chervin, A; Vitale, M; Mella, AN; Aloyz, R; Basso, A	<i>Endocrine</i>	6	0.38
1999	<i>Natural and induced apoptosis during lymphocyte development in the axolotl</i>	Ducoroy, P; Lesourd, M; Padrós, MR ; Tournefier, A	<i>Developmental and Comparative Immunology</i>	10	0.67
2001	<i>Axolotl MHC class II beta chain: predominance of one allele and alternative splicing of the beta 1 domain</i>	Laurens, V; Chapusot, C; Ordóñez, MD; Bentrari, F; Padrós, MR ; Tournefier, A	<i>European Journal of Immunology</i>	13	1.00

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Considerando las exigencias de productividad científica, la doctora Padrós pasó por una etapa reciente de su producción muy difícil por cuestiones personales que afectó su producción científica, sin embargo, algo muy positivo que tuvo en ese tiempo fue el reconocimiento que recibieron por su trabajo de investigación conjunto:

Bueno, en este momento pasé por una etapa de locura (risas)... Pero no quiere decir que no se ha trabajado, o sea están los resultados, pero bueno, por causas ajenas no puede publicar. El último trabajo, te digo, fue en 2007, yo tenía que estar publicando uno dos trabajos por año, pero bueno, ahora estamos, estoy ya retomando y bueno, esa es la parte negativa que yo considero que fue un error de mi parte, pero fueron circunstancias médicas que no me permitieron completar eso. Pero sí, eso es en cuanto a lo que es publicación, congresos sí hemos ido.

En el año 2005 nos premiaron en un congreso en Alemania, por un trabajo que se hizo acá, que fue muy bueno, ni esperábamos eso, porque en realidad era un Congreso de Biología Celular, que la organización o la sociedad se llamaba ELSO (*European Life Scientist Organization*) que después se fusionó con EMBO (*European Molecular Biology Organization*), en ese momento era una sociedad pequeña, o sea una asociación científica pequeña de europeos y decidimos ir a presentar allí el trabajo.

Presentamos dos trabajos, uno de ellos lo premiaron y la sorpresa, que bueno, premiaban a todos los grupos europeos y no nos dieron el primer premio, nos dieron el tercer premio...., Así que bueno, que esté la Universidad de Puebla nos dio muchísima satisfacción, no sólo por el trabajo que habíamos hecho, porque inclusive cuando llamaron para eso, (la entrega del premio), fue así como una reunión, para ir al podio, dijeron un trabajo multidisciplinario muy bueno, muy bien hecho (Entrevista-RMPS, 2013).

Obtener un premio como ese, aunque no fuera el primer lugar es importante en la construcción de una carrera científica tanto a nivel personal como a nivel del grupo disciplinario institucional, porque permite que el trabajo de investigación, de la pareja de investigadores y de su grupo de laboratorio, sea reconocido como una contribución multidisciplinaria original e importante para la comunidad científica. El plantearse localmente que es posible competir con el primer mundo desde el subdesarrollo y lograrlo, es una representación simbólica e imaginaria potente, enunciada por la doctora Padrós, que, desde su perspectiva, es posible objetivar únicamente cuando se tienen ideas originales, que en este caso que fueron producidas por la construcción de vínculos

entre áreas disciplinarias como Inmunología y Bioquímica Molecular. En esta lógica de vinculación disciplinaria que genera una producción innovadora pesa más la búsqueda de temas originales que publicar a gran escala como respuesta inmediata a las exigencias del sistema productivo mundial e internacional.

La entrevistada también señala claramente que competir con el primer mundo, para producir conocimiento científico relevante, también significa que la producción local ha podido pasar una serie de filtros muy finos hasta lograr una participación reconocida. Estos filtros pueden considerarse en una amplia gama de elementos que pueden ir, desde tener el dominio del idioma inglés para escribir el artículo de investigación, pasar por el sistema de arbitraje de las revistas o por la revisión entre pares, hasta poder obtener premios de Academias u Organizaciones mundiales e internacionales por el trabajo de investigación realizado.

Entonces, bueno, porque uno cuando está de este lado, dice: bueno..., por más que uno publique, dice: ¿estaré a nivel?, siempre queda la duda. O sea, uno siempre se exige más, y bueno, allí nos dimos cuenta de que sí, que desde el subdesarrollo se puede competir con el primer mundo.

Porque lo que permite estar ahí es tener ideas originales. En el primer mundo es tanto el apuro también por publicar, eso es internacional, es mundial, se está discutiendo mucho en los ámbitos científicos. Pero, sin padrinos llegamos y allá yo sé que en el laboratorio donde yo había estado en Estados Unidos llegaba, o hay tal *Journal* que necesita artículos, qué sé yo, pero nosotros pasamos por tantos filtros para poder mandar algo, o cuando va de México, cuando va, qué sé yo de Venezuela, de Argentina, de Chile, pasa por muchos más filtros, que las publicaciones que pasan de primer mundo. Entonces sí se puede trabajar bien y a nivel (Entrevista-RMPS, 2013).

Por la experiencia de investigación que tuvo la doctora Padrós en un laboratorio de Estados Unidos, señala que existe una diferencia marcada entre los procesos de publicación más estrictos que pueden llegar a aplicarse a los artículos de investigación producidos en Latinoamérica, y los que pueden o no aplicarse a los artículos de investigación producidos en países del primer mundo.

De acuerdo con este referente, la relación entre las producciones locales y las producciones de primer mundo es asimétrica, no sólo por las condiciones materiales y objetivas más favorables que aseguran la producción científica en países de primer mundo, sino por los filtros más rigurosos que deben pasar las producciones locales para

ser consideradas en el estándar de las producciones de primer mundo. En tal caso, es necesario ver que las diferencias en el acceso, restringido o más riguroso, a que son sometidas las producciones locales para ser publicadas en medios reconocidos mundialmente, aunque no es algo nuevo y además es un tema que ha sido ampliamente discutido, sigue siendo una problemática vigente, que preocupaba en México desde la década del setenta y casi medio siglo después, sigue marcando diferencias entre las producciones científicas dependiendo si estas son locales, nacionales, o de primer mundo, apuntalando de este modo el hecho de que son las producciones de primer mundo las que pautan o definen los estándares de producción mundiales. En estas condiciones dispares, la perspectiva de conformar comunidades científicas de investigación con estructuras estables, donde se puedan compartir intereses, experiencias, creencias, actitudes, rasgos o sucesos históricos con niveles equivalentes de autoridad y de responsabilidad dentro de la propia comunidad, se revela tan sólo como un horizonte (Ross *et al.*, 2010). Finalmente, hay que considerar que la doctora Padrós relata que tuvo experiencias distintas en laboratorios del primer mundo y localmente – haciendo referencias específicamente sobre algunos países de Latinoamérica, entre ellos México –, entendidas éstas diferencias por distintos niveles de desarrollo, incluso de subdesarrollo local, pero aun reconociendo estas diferencias, afirma que sí es posible competir mundialmente desde lo local.

Las relaciones asimétricas entre las producciones locales y de primer mundo, extraída de la experiencia narrada por la doctora Padrós, tienen efecto en el desarrollo de carreras científicas dependiendo del lugar de adscripción y de los lugares por los cuales hayan transitado los sujetos en el curso de sus carreras. Es posible que las condiciones que se generaron con la adscripción institucional en la BUAP hayan provocado una menor visibilidad de su producción científica, aunque, esto puede ser resultado de diversos factores, por ejemplo, que la productividad alta que tenían antes de incorporarse a la BUAP haya disminuido naturalmente por encontrarse en una etapa avanzada de carrera o por otras cuestiones personales.

Entre las estrategias de producción expresadas por la doctora Padrós resalta la importancia de establecer vínculos productivos entre colegas con la idea de poder competir en un sistema productivo de Ciencia que se caracteriza por mantener relaciones desiguales entre los investigadores dependiendo de cada lugar de adscripción institucional. Sin embargo, aunque las relaciones productivas locales y de primer mundo son asimétricas, la idea de competir en un sistema productivo científico

mundial es una representación simbólica e imaginaria que en realidad puede contribuir a una producción científica orientada con una tendencia a generar más vínculos locales que internacionales. Serían vínculos relocalizados en Puebla de frente a las dificultades reales o admitidas que supone la competencia en condiciones desiguales. Para los grupos iniciales preocupados por realizar aportes importantes al campo científico incorporando temas innovadores, esto parece una pretensión ingenua cuando se considera que pertenecen a un campo científico dominado por los grupos de primer mundo. En este panorama altamente competitivo, especialmente cuando las condiciones permanecen invariables, los grupos más competitivos se esfuerzan por cambiar o transformarse, pero tratando de conservar su posición en el sistema científico. (Bourdieu, 2012)

3.2. Experiencia de posdoctorado y nuevas estrategias productivas

El seguimiento de la trayectoria académica del doctor Gonzalo Flores Álvarez permite descubrir algunas de sus estrategias de producción en el campo científico, que han sido capitalizadas enormemente por su experiencia de posdoctorado en el extranjero, dándole de esta forma una gran visibilidad a su trabajo científico y a su línea de investigación.

El doctor Flores Álvarez logró integrar sus especialidades médicas con una formación científica, de investigación y posgrado, en Neurociencias. Estudió la licenciatura en medicina de la Escuela Superior de Medicina del Instituto Politécnico Nacional, graduándose en 1982. Durante el internado de medicina se postuló para ingresar al Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav y continuar con su formación de posgrado en la misma institución. No completó el proceso de admisión porque decidió continuar con su formación profesional como médico, haciendo la especialidad de Psiquiatría de la Facultad de Medicina de la UNAM. Según la entrevista realizada al doctor Flores Álvarez, el interés que parecía tener por el área de la Fisiología, además de la Psiquiatría, en realidad era un interés más específico por las Neurociencias, las que siempre le habían interesado. Como le interesaba realizar el doctorado en el Cinvestav, después de terminar su especialidad en Psiquiatría, completó su proceso de admisión, realizó los cursos propedéuticos que le exigían y entró al programa de Maestría en Neurociencias del Cinvestav.

Debido a que se había formado en medicina y tenía una especialidad en Psiquiatría, cuando ingresó al Cinvestav, eligió trabajar con el doctor Aceves que hacía estudios de neurotransmisores como dopamina y noradrenalina en modelos de la enfermedad de Parkinson, porque consideró que eran las áreas más afines con la formación que tenía.

Y me acuerdo que el doctor Aceves, cuando yo llegué y entré me dijo: “¿bueno qué tesis quiere trabajar?, fue lo que me gustó mucho de él, porque no me implantó un tema, me dijo: “¿usted dígame qué tema le gustaría trabajar en el laboratorio?, le dije: “no, pues sería serotonina o neuropéptidos”, dice: “neuropéptidos es muy caro, éntrele a serotonina. Vaya a hablar con Daniel Martínez Fong y comiéndele a trabajar ya”, y la ventaja del doctor Aceves, que siempre he dicho: “si volviera a hacer el doctorado lo haría con él”, porque él nos dejaba el tiempo abierto, o sea, a él lo que le importaba eran resultados y no era de que uno tenía que comenzar los proyectos a tal hora y terminarlos. Yo tal vez trabajaba en la mañana, trabajaba en la noche, a veces me quedaba toda la noche en el laboratorio y era lo importante, la libertad que se tenía con el doctor Aceves. Hice la maestría y para el doctorado ya me dijo: “bueno, como tuvo unos resultados preliminares en subtálamo”, entonces mi doctorado lo hice en subtálamo (Entrevista-GFA, 2011).⁷⁷

Los contenidos de formación básica que recibió en la Maestría le sirvieron para integrar el área clínica de su formación médica especializada con lo básico de las Ciencias Fisiológicas. Según él mismo explica, los cursos de maestría en el Cinvestav tenían un enfoque teórico, pero también práctico. Tuvo como profesores a los doctores Gabriel Cota, Fidel Ramón, Pablo Rudomín, Dalila Martínez, entre otros.

Gabriel Cota nos dio un curso que era todo el día. Nos daba clase en la mañana, después córrele al laboratorio. Ese día las prácticas de laboratorio que se hacían eran para los estudiantes. Nos hacía prácticas clásicas demostrativas de los trabajos de aquel momento... paraban el laboratorio para nosotros, el curso era todo el día (Entrevista-GFA, 2011).

De acuerdo con la entrevista, las prácticas de laboratorio con el doctor Cota se realizaban durante largas jornadas de trabajo, que podían iniciar a las 4 de la tarde y

⁷⁷ Entrevista-GFA (2011). Entrevista al Doctor Gonzalo Flores Álvarez, realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García. Instituto de Fisiología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 8 de noviembre de 2011, Puebla (inédita).

terminar a las 10 u 11 de la noche. Por lo general, el día que realizaban estas prácticas de laboratorio dirigidas a los estudiantes, el trabajo usual del laboratorio se detenía, dependiendo de las necesidades de los proyectos de investigación que se estuvieran realizando. Según el doctor Flores, las largas esperas para empezar las prácticas de laboratorio, en parte también servían para probar el compromiso de los estudiantes con el trabajo arduo y los ritmos de trabajo intensos que exigen los laboratorios experimentales, pues no todos los estudiantes aguantaban esos ritmos tan exigentes. Además, señala: “Era otro sistema el que se usaba, pero yo creo que independientemente de eso, creo que parar el laboratorio, para poner a uno a hacer los experimentos y “hacer uno manos”, creo que era importante.” Para ejemplificar la relación entre teoría y práctica de los cursos del Cinvestav, el doctor Flores Álvarez describe la experiencia que tuvo en un curso que realizó con el doctor Aceves:

Entonces era uno de tomar un curso con ellos, teórico, e ir al laboratorio de estudiantes y hacer manos, para a final de cuentas hacer un reporte. Había un laboratorio de estudiantes en mi época, que uno tenía que hacer la práctica y entregar un reporte. Entonces, yo creo que no era nomás teoría ese año de cursos, era teórico-práctico... (Entrevista-GFA, 2011).

Y continúa explicando que “hacer manos” significa desarrollar habilidades manuales en la parte experimental y adquirir los conocimientos básicos para trabajar en un *set-up*, el cual se refiere al montaje de equipo de laboratorio, materiales, suministros para trabajar técnicas específicas de un área de investigación.

Tenía mis problemas de la vista, pero siempre uno se las ingenia, pero sí, nos fue bien. Que ya cuando entramos a laboratorio, ya sabíamos cómo usar una pipeta, ya sabíamos cómo manejar un animal, ya sabíamos cómo sacrificar un animalito.

Era un año completo de cursos, y ya cuando terminas cursos, ya ahí pasas al laboratorio y el laboratorio era de tiempo completo (Entrevista-GFA, 2011).

El doctor Flores Álvarez completó sus estudios de maestría y de doctorado con el doctor Aceves en un período relativamente corto de 4 años y medio. En la etapa de doctorado inició su investigación en serotonina que es una sustancia neurotransmisora, pero durante el desarrollo de la investigación encontró datos interesantes relacionados con el subtálamo que lo hicieron enfocarse en estos hallazgos. En sus palabras:

Lo que pasa es que fuimos a analizar la nigra, para cuantificar serotonina y encontramos... que era complejo el modelo bilateral y encontramos que la ratita estaba presentando... se auto agredía a ella misma, etcétera, y encontramos que había diferencia en la dopamina en relación a todas las demás estructuras basales, excepto en subtalamo. Entonces ahí nos dio la importancia en subtalamo. Además de subtalamo no se sabía nada en aquel momento. Entonces el doctor (Aceves) me dijo: “te brincas a subtalamo”, y me fue bien porque se obtuvieron datos rápidos, se pudo mandar la publicación... para graduarse, porque se pedía una publicación para el doctorado y entonces me fue bien porque al final saqué dos publicaciones del Doctorado (Entrevista-GFA, 2011).

Después de graduarse permaneció un año trabajando con el doctor Aceves, quien le validó la estancia de ese año en su laboratorio, como su posdoctorado, lo cual contribuyó de manera importante para que lograra obtener su adscripción temprana como candidato al Sistema Nacional de Investigadores:

Y como en aquel momento, con una publicación y como estudiante podía entrar al Sistema Nacional de Investigadores, entré como candidato al Sistema Nacional de Investigadores. Y también como tenía que... durante el doctorado entré a hacer mi subespecialidad de Psiquiatría infantil, entonces en ese otro año terminé también la subespecialidad en Psiquiatría infantil (Entrevista-GFA, 2011).

La sub-especialidad en Psiquiatría Infantil que hizo en la UNAM, la eligió porque le interesaba aprender más del área de Neurodesarrollo y los profesores que tenía en aquel momento, se habían formado en Estados Unidos y Canadá.

Los profesores de la especialidad en la UNAM... todos los profesores de Psiquiatría infantil, en aquel momento estaban formados en Estados Unidos, estaba el doctor Katz, que incluso llegó a ser el Jefe de Departamento allá en el Hospital Hopkins, brillante el doctor Katz, el doctor Isaías López, el doctor Dallal, todos estaban formados, algunos en Canadá, otros en Estados Unidos.

Entonces tenían un abordaje al entendimiento del desarrollo muy relacionado con la investigación. Entonces como mi hermano ya había hecho Psiquiatría Infantil porque también es psiquiatra, entonces, por eso es que me interesó. Y ellos ya sabían que iba a hacer Psiquiatría Infantil, no para ejercer la Psiquiatría Infantil, sino para integrar un poco más la información (Entrevista-GFA, 2011).

Una siguiente etapa de posdoctorado la realizó con el doctor Rémi Quirion, en la Universidad de McGill, investigador canadiense de trayectoria destacada.⁷⁸

El vínculo productivo del doctor Flores Álvarez con el doctor Rémi Quirion durante la etapa de su posdoctorado fue posible gracias a una Beca de Investigación del Conacyt. Inicialmente iba a trabajar con un patólogo muy brillante, pero la estancia con el otro investigador no se llegó a formalizar:

Como llevaba mi beca de Conacyt, entonces le dije a Rémi: ¿sabe qué?, mejor trabajo con usted y no con el patólogo, porque yo quiero rápido obtener lo que tengo que tener para regresarme a México.

Entonces estuve con Rémi con mi beca de Conacyt. Rémi es muy buena gente... comencé a trabajar modelos animales en esquizofrenia, que no existía en el Douglas. Me dijo de un trabajo que acababan de publicar, (y me preguntó) que, si me interesaba, y como yo venía formado de hacer lesiones en animales adultos, acá era de hacer lesiones en animales de cierta edad, chiquitos. Entonces eché andar la metodología allá con Rémi y me fue bien, porque estuve con él dos años y en esos dos años sacamos dos artículos en revistas de Neurociencias... y la otra ventaja con Rémi es que cada año, en verano, yo iba (Entrevista-GFA, 2011).

De esta investigación derivaron dos publicaciones en coautoría con el doctor Quirion en 1996 y a partir de ahí continuaron colaborando y publicando regularmente (Ver Tabla 5 y Tabla 10).

⁷⁸ Rémi Quirion obtuvo su doctorado en farmacología en la Universidad de Sherbrooke en 1980 y realizó su posdoctorado en el Instituto Nacional de Salud Mental en los Estados Unidos en 1983. Tiene más de 650 publicaciones en destacadas revistas científicas y es uno de los neurocientíficos más extensamente citados en el mundo. El profesor Quirion fue el primer Director Científico del Instituto de Neurociencias, Salud Mental y Adicción (INMHA) que es uno de los 13 Institutos de Investigación de Salud de Canadá. Su trabajo ayudó a entender el papel del sistema colinérgico en la enfermedad de Alzheimer, del neuropéptido-Y en la depresión y la memoria y del gen relacionado CGRP (*calcitonin gene-related peptide*) en dolor y tolerancia de opiáceos. Ha recibido varios premios y honores, entre ellos la Orden Nacional de Quebec (Chevalier du Québec, CQ) en 2003, el Prix Wilder-Penfield (Prix du Québec) en 2004 y la Orden de Canadá (OC) en 2007. El 1 de septiembre de 2011, Rémi Quirion, OC, PhD, CQ, FRSC, se convirtió en el primer Director Científico de Quebec. Como tal, preside las juntas directivas de los tres Fondos de Investigación de Quebec y es asesor del Ministro de Economía, Ciencia e Innovación en asuntos de investigación y desarrollo científico. Hasta su nombramiento como Director Científico, Rémi Quirion era el Vicedecano de ciencias e iniciativas estratégicas en la Facultad de Medicina de la Universidad de McGill y asesor senior de la Universidad en investigación de Ciencias de la Salud. Fue el Director Científico del Centro de Investigaciones del Instituto Universitario Douglas de Salud Mental, así como profesor titular del Departamento de Psiquiatría en la Universidad de McGill y Director Ejecutivo la Estrategia de la Investigación Colaborativa Internacional para la enfermedad del Alzheimer del Instituto Canadiense de Investigación en Salud. También es miembro de la Sociedad Real de Canadá. En el año 2015 fue nombrado Oficial en la Orden de las Palmas Académicas de la República de Francia, una distinción otorgada por el gobierno francés que reconoce su contribución al desarrollo de las relaciones franco-quebequense en la investigación. (Québec, 2016)

Tabla 10. Producción científica más citada del doctor Gonzalo Flores Álvarez (tabla complementaria)

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
1992	<i>Activation of D₁ receptors stimulates accumulation of γ-aminobutyric acid in slices of the pars reticulata of 6-hydroxydopamine-lesioned rats</i>	Aceves, J. ; Floran, B; Martinez-Fong, D.; Benitez, J.; Sierra, A.; Flores, Gonz	<i>Neuroscience Letters</i>	27	1.29
1993	<i>Appearance of EMG activity and motor asymmetry after unilateral lesions of the dopaminergic innervation to the subthalamic nucleus in the rat</i>	Flores, Gonz ; Valencia, J.; Rosales, M.; Sierra, A.; Aceves, J.	<i>Neuroscience Letters</i>	25	1.25
1995	<i>5-Hydroxytryptamine increases spontaneous activity of subthalamic neurons in the rat</i>	Flores Gonz ; Rosales M; Hernandez S; Sierra A; Aceves J.	<i>Neuroscience Letters</i>	22	1.22
1997	<i>Cloning and in situ hybridization analysis of the expression of polysialyltransferase mRNA in the developing and adult rat brain</i>	Wood GK; Liang, JJ; Flores Gonz ; Ahmad, S.; Quirion R ; Srivastava LK	<i>Molecular Brain Research</i>	31	1.94
2003	<i>Comparative behavioral changes between male and female postpubertal rats following neonatal excitotoxic lesions of the ventral hippocampus</i>	Silva-Gomez AB; Bermudez M; Quirion R , Picazo O; Srivastava LK; Flores Gonz	<i>Brain Research</i>	33	3.30
2004	<i>Alteration in dendritic morphology of pyramidal neurons from the prefrontal cortex of rats with renovascular hypertension</i>	Vega, E; Gómez-Villalobos, MDJ ; Flores, Gonz	<i>Brain Research</i>	23	2.30
	<i>Neonatal ventral hippocampus lesion alters the dopamine content in the limbic regions in postpubertal rats</i>	Alquicer G; Silva-Gómez AB; Flores Gonz	<i>International Journal Developmental Neuroscience</i>	22	2.44
2005	<i>Comparative behavioral changes in post-pubertal rats following neonatal excitotoxic lesions of the ventral hippocampus and medial part of the prefrontal cortex</i>	Flores, Gonz ; Silva-Gómez, AB; Ibáñez, O; Quirion, R ; Srivastava, LK	<i>Synapse</i>	27	3.38
2008	<i>Postweaning social isolation enhances morphological changes in the neonatal ventral hippocampal lesion rat model of psychosis</i>	Alquicer, G; Morales-Medina, JC; Quirion, R ; Flores, Gonz	<i>Journal Of Chemical Neuroanatomy</i>	33	5.50
2009	<i>Morphological reorganization after repeated corticosterone administration in the hippocampus, nucleus accumbens and amygdala in the rat</i>	Morales-Medina, JC; Sanchez, F; Flores, Gonz ; Dumont, Y; Quirion, R	<i>Journal of Chemical Neuroanatomy</i>	20	4.00

Fuente: Elaboración con datos de Science Citation Index de 2012 e ISI Web of Science (Reuters, 2013) Nota: Se incluyen sólo los artículos más citados que complementan la Tabla 5.

Otras colaboraciones importantes han derivado en publicaciones en coautoría con la doctora María de Jesús Gómez Villalobos del Instituto de Fisiología. Además, también están las publicaciones en coautoría con sus estudiantes, por ejemplo, los artículos publicados en 2005 y 2006 en *Brain Research* y *Synapse* derivados de los trabajos de investigación de tesis de su alumna Rubelia Isaura Martínez Téllez, quien obtuvo el título de Licenciatura en Biomedicina en 2004 y el grado de Maestría en Ciencias Fisiológicas en 2007, respectivamente, con los trabajos titulados “Decremento en la arborización y densidad de espinas dendríticas en neuronas piramidales de hipocampo, corteza prefrontal y occipital, en un modelo animal con diabetes mellitus” y “Efecto del estrés prenatal sobre la morfología dendrítica de las neuronas en el circuito hipocampo-corteza media prefrontal núcleo accumbens y receptores dopaminérgicos D1 y D2 en la cepa de rata Sprague-Dawley”. Estos artículos fueron enlistados en la Tabla 5.

Aunque el vínculo productivo del doctor Flores Álvarez con el doctor Quirion inició durante su etapa de posdoctorado se mantuvo en etapas posteriores y fue un vínculo muy importante que influyó en las estrategias productivas que adoptó este investigador al regresar a Puebla. Tanto la formación científica del doctor Quirion como su producción científica causaron una gran impresión en el doctor Flores Álvarez mientras realizaba su posdoctorado en Canadá.

El doctor Flores Álvarez describe la trayectoria del doctor Quirion, señalando la rapidez y continuidad que tuvo el proceso formativo de su tutor, destacando que el doctor Quirion terminó la carrera de Biología siendo muy joven, a los 20 años de edad, a los 21 era Maestro en Ciencias, a los 22 era Doctor en Ciencias y en tres años regresó a Canadá de su posdoctorado con 52 publicaciones para alcanzar hacia el final de su carrera académica cerca de 600 publicaciones y miles de citas. Cuando el doctor Quirion cerró su laboratorio porque estaba por retirarse en 2012 se convirtió en Director Científico de Quebec, una de las posiciones directivas más importantes que puede alcanzar un científico destacado en ese país.

Una estrategia productiva que el doctor Flores reconoció en la práctica del doctor Quirion, era que siempre asistía a su laboratorio, al contrario, de lo que ocurría con otros directores, que dejaban de asistir a sus respectivos laboratorios porque tenían otros compromisos. Otro aspecto que subraya era que el doctor Quirion acostumbraba responder con prontitud, haciendo observaciones y comentarios muy precisos a los manuscritos que iban a publicarse:

Es una persona muy brillante [el doctor Quirion], realmente a mí me impresiona, publicó un artículo como primer autor por mes, tiene 36 publicaciones como primer autor y yo creo que sí porque del Douglas (Hospital Psiquiátrico), de ahí de su laboratorio, todos los artículos... porque en otros lugares a veces el jefe ni se entera qué publican. Ahí no sale una publicación que él no haya corregido...

uno a veces le daba el manuscrito en la mañana y en la misma tarde ya se lo estaba entregando y con correcciones de fondo. Y es que a veces a sus otros ayudantes, uno le daba a alguno de sus brazos derechos la publicación y se tardaban meses en darle las correcciones, y ya cuando él lo había corregido se lo daba uno a Rémi y a veces en 3, 4 horas ya le contestaba a uno ya corregido, una impresión el hombre (Entrevista-GFA, 2011).

Estas estrategias productivas fueron interiorizadas por el doctor Flores Álvarez a partir de dos reflexiones que lo motivaron: reconocer cuáles eran las condiciones que tendría para trabajar en México y en estas condiciones, ver ¿cómo podría producir conocimiento útil? Según comenta, después de buscar y analizar algunas opciones laborales en México, aceptó trabajar en Puebla, a pesar de que el espacio de laboratorio que le ofrecían era pequeño, porque vio la cercanía con la Ciudad de México y las ventajas de evitar su contaminación. El doctor Flores Álvarez explica que durante su posdoctorado había hecho investigaciones en el área de biología molecular y cuando regresó a México prefirió cambiarse para trabajar en el área de Fisiología de la conducta. No obstante, en una de las visitas que hizo a Montreal, el doctor Quirion le pidió que trabajara una técnica denominada Golgi-Cox, debido a que era una técnica barata que sería apropiada para las condiciones en México, con la cual él podría producir mucha información de morfología neuronal:

Y lo otro que me ha gustado es que como es información que le sirve a los electrofisiólogos, le sirve a los conductólogos, le sirve a los bioquímicos, a los que hacen biología molecular, que son las bases para decir qué se conecta con qué, por qué disminuye, cómo están interaccionados, o qué factores favorecen la comunicación de espinas dendríticas y arborización dendrítica, todo eso sirve de base y sí, nos comienzan a citar (Entrevista-GFA, 2011).

La técnica Golgi-Cox había sido modificada en el laboratorio del doctor Bryan Kolb, del Departamento de Psicología de la Universidad de Lethbridge, Canadá, quien era uno de los colegas del doctor Quirion. De acuerdo con los autores que hicieron la modificación

Golgi-Cox, el método es simple, barato y ofrece una buena resolución de dendritas y espinas; y consiste en impregnar todo el cerebro de una rata con tinción de Golgi-Cox y seccionarlo para su análisis (Gibb y Kolb, 1998). El doctor Flores Álvarez siguió las recomendaciones del doctor Quirion y estuvo aprendiendo la técnica referida durante una de sus estancias en Canadá para aplicarla a su regreso, en su laboratorio en Puebla. Por esta recomendación, el doctor Flores Álvarez reconoce que un valor importante de doctor Quirion, era que se preocupaba por su gente, a los que había formado, para que al final de cuentas quedaran bien colocados en alguna institución.

es una metodología vieja que consiste en teñir neuronas con el viejo método, que puede ser Plata y Cromatos o Mercurio y Cromatos, en el cual se ponen los tejidos en esto y luego se hace el revelado en cuarto oscuro, como se hace en la fotografía. Se usa, o se puede usar hasta reveladores de fotografía, se usa actualmente amoniaco... y se revelan las neuronas y se tiñe el 1% y se ven muy bonitas las espinas y la longitud, uno puede hacer muchas inferencias en cuanto a la longitud y las espinas... es mucho trabajo bajo microscopio con los estudiantes, hay que dibujar con cámara de dibujo porque los programas de computación son muy caros y todavía no alcanzan a discernir lo que uno puede discernir con la vista humana. En Canadá, los estudiantes, todo lo quieren hacer por computadora, ya no quieren trabajar con la mano y con la visión. Entonces, el estudiante mexicano es la gran ventaja [...] acá dibujamos muchos y entonces obtenemos muchos resultados y entonces eso nos permite estar publicando...

Entonces, después del laboratorio de Bryan Kolb, que ha publicado como 60 *papers* en esto, seguimos nosotros como con 22 publicaciones. De eso, más lo que hemos publicado, yo ahorita tengo como setenta y tantas publicaciones en internet...Ahorita yo tengo 1,300 citas ya casi, pero ha sido en los últimos años, porque es fácil, en internet lo voy checando, este año llevamos 121, el año pasado fueron 150, creo que vamos a volver a cumplir las 150, entonces estamos teniendo como un promedio de 150 citas por año (Entrevista-GFA, 2011).

La idea de hacer Ciencia que refiere el entrevistado es que no basta con tener los conocimientos científicos y publicarlos, no basta con que pueda disfrutarse personalmente el trabajo científico, sino se debe aprender a publicar:

ciencia así es, no nomás es jugar... no nomás es tener los conocimientos y publicarlos, sino aprender a publicarlos, y al final de cuentas la experiencia le dice a uno los caminos para publicar, yo creo

que la única manera de publicar es publicando, no hay reglas para aprender, sino haciéndolo (Entrevista-GFA, 2011).

Sus estrategias productivas siguen una lógica donde el trabajo científico circunscrito a una localidad o a un país se convierte en un insumo para el trabajo científico dentro de una red internacional más amplia. Un elemento muy importante con relación a la Ciencia, que subraya el doctor Flores Álvarez, es que los conocimientos producidos deben ser útiles para una comunidad científica, de esa manera se genera la circulación de este conocimiento producido y se puede llegar a tener una presencia considerable en el medio científico. El supuesto de que existe una producción local de ciencia diferente de la producción del primer mundo entra de nuevo en juego con estos planteamientos. Por una parte, la técnica de investigación Golgi-Cox, que le recomendó el doctor Quirion al doctor Flores Álvarez para trabajar en Puebla, produce localmente información semejante a la que producen en Canadá, pero finalmente, esta técnica conocida, fue modificada inicialmente en Canadá en el laboratorio del doctor Kolb, además, el trabajo operativo que demanda este tipo de producción científica lo realizan los estudiantes mexicanos.

Una mirada crítica, lleva a sostener que la condición periférica de la Ciencia en México sigue siendo una problemática importante para considerar. Incluso, si llega a reconocer una participación importante de los fisiólogos en el campo de producción científica mundial, resulta que no se cuenta con los medios materiales y simbólicos para conseguir los financiamientos de diversas fuentes que permitan a los investigadores en este tipo de establecimiento, adquirir el equipo de análisis adecuado (computadoras, software) por el alto costo económico que tienen o simplemente porque en estas instituciones, prevalecen lógicas de adaptabilidad o acomodamiento a las condiciones existentes, donde es más fácil producir conocimientos científicos que sean insumos para otras producciones. Esto permite que las producciones locales relevantes para la comunidad científica puedan integrarse apropiadamente al sistema científico mundial a costos relativamente bajos.

3.3. El quehacer científico más orientado a la producción en la configuración de “Cabezas de laboratorio”

El doctor Eduardo Monjaraz realizó su formación de posgrado, de maestría y doctorado, en el Cinvestav entre 1993 y 1999. Empezó su carrera de investigación en la BUAP en

el año 2000 y mantuvo vínculos productivos importantes con investigadores del Cinvestav por causa de su formación de posgrado en dicha institución. Tuvo una participación importante en el área administrativa del Instituto de Fisiología, siendo Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado (2006 – 2014) hasta que se convirtió en Director del Instituto de Fisiología (2014 – 2018).

El doctor Monjaraz egresó de la carrera de Biología de la Universidad de Guadalajara en 1992. Desde una etapa temprana de educación básica, sintió interés por la investigación y quería ingresar al Instituto de Investigaciones Biomédicas de la UNAM, pero debido a que el ingreso a la UNAM y a esta carrera eran limitados y además debía contar con recursos propios para sostener su estancia en la Ciudad de México, tomó la decisión de regresar a Guadalajara y realizar allí sus estudios de Licenciatura en Biología (Entrevista-EMG, 2011).

En los últimos dos años de estudio, la carrera de Biología se orientaba a la parte experimental de la Biología Celular, la cuál era un área que le interesaba profundizar. Al final de su carrera volvió a la Ciudad de México con la idea de continuar con sus estudios de posgrado en el Instituto de Investigaciones Biomédicas, pero ahí le recomendaron que también podía considerar el Cinvestav para realizar estos estudios. Al respecto recuerda: “Entonces me platicaron ahí (IIB, UNAM), y fui al Cinvestav, y me encantó el sistema, hablé con el doctor Gabriel Cota...” (Entrevista-EMG, 2011).

El doctor Monjaraz relata que, en 1993, el Cinvestav era una institución desconocida para él, incluso le fue difícil ubicar el lugar donde estaban sus instalaciones. En parte, también era desconocida para él, porque apenas había estado unas pocas veces en la Ciudad de México, recuerda que:

andaba perdido buscando el Cinvestav, entonces ya me orientaron y ya llegué allá. Y vi el Departamento de Fisiología, como es el primero, entrando es el primero que está ahí, pues pasé. Estuve platicando con el doctor Aceves, y él me dice: “¿Por qué no platicas con el doctor Gabriel Cota?, que está en la planta alta, él es un investigador joven que tiene ahorita un proyecto muy importante, y pues tiene todo, probablemente te pueda interesar trabajar”.

Subí, me presenté, platiqué con él y quedamos que, el compromiso fue que yo iba a presentar el examen de admisión a la maestría en el Cinvestav, y en caso de quedarme, pues estaría en su laboratorio.

Pero yo no conocía a Gabriel, ni lo había escuchado. Precisamente esa primera conversación que tuve con Gabriel, él me dio unos artículos de su trabajo. Y entonces, así fue como lo fui conociendo, y

la verdad en la línea (de sus investigaciones). Después de eso durante los pre-requisitos que tomé y durante el examen, pues también estuve conociendo los otros laboratorios, a los otros investigadores que estaban en el Departamento de Fisiología. Y definitivamente me quedé con el trabajo de Gabriel (Entrevista-EMG, 2011).

Esta parte de su relato resulta muy interesante, porque permite entender los primeros encuentros de estudiantes de provincia con personas, lugares, incluso prácticas, que representan o forman parte de una cultura científica en estas grandes instituciones de investigación de México, el Cinvestav o la UNAM, que se han referido así en este análisis, las cuales parecen muy desconocidas, incluso ajenas, para estudiantes que se han formado fuera de la Ciudad de México. En ese momento del primer encuentro con el investigador del Cinvestav, en su lugar de trabajo, aunque el doctor Cota fuera un investigador joven de la planta académica del Cinvestav, como lo identificó el doctor Aceves según el entrevistado, la presentación de su producción científica, es decir, la entrega de sus artículos de investigación en ese momento inicial del encuentro, operan como el medio catalizador que le permitió al doctor Monjaraz empezar a “conocer” al investigador, es decir, a conocer su trabajo, su línea de investigación (Entrevista-EMG, 2011).

Cuando el doctor Monjaraz tuvo ese primer encuentro con investigadores del Cinvestav, todavía no había realizado su tesis de licenciatura para obtener el título de Biología en la Universidad de Guadalajara, pero durante la conversación que tuvo con el doctor Cota, logró un acuerdo importante, con el supuesto de que lograra ser admitido en la Maestría, ya que el doctor Cota había aceptado, no solamente dirigirlo en la Maestría, sino, en los primeros meses, había aceptado ayudarlo a trabajar en una tesis de licenciatura, para poder presentarla en la Universidad de Guadalajara. En estas circunstancias, el proceso de admisión a la Maestría que se le presentaba en el Cinvestav le resultó muy favorable. Además, estas oportunidades no se las ofrecían en Investigaciones Biomédicas de la UNAM. Consecuentemente, el doctor Monjaraz, recuerda que quedó encantando y convencido de quedarse en el Cinvestav (Entrevista-EMG, 2011).

A pesar de que el proceso de admisión del doctor Monjaraz a la Maestría en Fisiología del Cinvestav fue muy conveniente para él, no seguía los procesos de admisión formales, como los que tenían en la UNAM. Por otra parte, el cambio entre instituciones, de la Universidad de Guadalajara al Cinvestav, fue muy drástico porque

significó enfrentar nuevos modos de trabajo y de estudio. En primer lugar, el doctor Monjaraz distingue la formación eminentemente teórica que tuvo en la licenciatura en Guadalajara de su formación de posgrado en el Cinvestav, la cual también inició con una orientación muy fuerte en la teoría, durante su primer año de estudios de Maestría, pero al mismo tiempo, su formación también se fue orientando fuertemente en la parte práctica del trabajo de laboratorio. Al inicio, como estudiante novato, tuvo una participación periférica que fue cambiando hasta alcanzar una participación plena al final de este período de formación básica en la Maestría. Las actividades que le asignó su tutor en la etapa inicial de maestría, las explica así:

Los primeros dos meses me asignó un lugar, y me dijo “esto es lo que tienes que leer, tienes que manejar estos conceptos, en los *inters*, que te canses de leer y demás, te puedes parar y puedes ver cómo trabajan y les puedes preguntar a tus compañeros de laboratorio, qué están haciendo y demás, pero eso sí, hasta que yo no te dé la indicación, vas a poder meter mano, ¿sí? Y la primera vez que vayas a hacer algo, lo vas a hacer bajo mi supervisión, primero vas a ver cómo lo hago y después voy a ver cómo lo haces y una vez que me convenzas de que ya eres capaz de hacerlo, ya te dejo a ti solo.” ...

Me llevó aproximadamente, ya para poder... Con Gabriel básicamente lo que hicimos fue registro electrofisiológico. Y ya para decir que yo podía hacer solo mis registros, un año (Entrevista-EMG, 2011).

Cabe señalar que las diferencias de enfoque que refiere el doctor Monjaraz, las consideró difíciles de realizar durante los primeros meses, debido a que, en la licenciatura, las dinámicas de estudio y trabajo que él identificaba eran muy distintas. En el período de su formación de licenciatura, la dinámica de trabajo y estudio consistía en recibir unas 4 o 5 horas de clases, luego les asignaban tareas en casa y así se establecía una rutina de trabajo y estudio, mientras que, en el Cinvestav, les asignaban lecturas de artículos en inglés para luego discutirlos, asignándoles también un espacio para realizar esta tarea dentro del laboratorio. En estas condiciones, el doctor Monjaraz asegura que logró aprender verdaderamente cómo leer artículos y cómo discutir sobre lo que había leído, pero también puede notarse que al estar ubicado físicamente en el laboratorio desde que inició la maestría, entró en contacto con la cultura científica de dicho laboratorio, primero como observador, “Mirando, viendo, y hacía pocas, muy pocas cosas, aquellas que no, que si me equivocaba no fueran a impactar mucho en el

desarrollo de los experimentos”, luego en entrenamiento básico bajo supervisión directa, y finalmente con responsabilidades de trabajo independiente.

durante el primer año y medio de la maestría también teníamos carga académica. Entonces, Gabriel de alguna manera decía: “no les puedo soltar definitivamente todo un proyecto, porque yo sé que les va a faltar tiempo, porque tienen que preparar clases, leer, estudiar y demás” ...

Pero nos iba preparando en ese sentido, sí, y básicamente nuestra obligación, sin decírnoslo él, sabíamos que teníamos que llegar temprano, e irnos, vamos, estar todo el día (Entrevista-EMG, 2011).

El aprovechamiento del tiempo es un recurso importante cuya organización depende de la cultura científica que se practique en cada laboratorio. Las enormes responsabilidades académicas que se tienen durante la maestría dificultan la asignación de mayores responsabilidades de trabajo en proyectos de investigación por la falta de tiempo que experimentan los estudiantes, pero esto no impide que mientras atienden sus responsabilidades académicas permanezcan todo el día en el laboratorio, aproximándose con mucha intensidad a una cultura científica y preparándose así para formar parte de esta cultura desde una etapa temprana de su formación de maestría, en muchos casos, con la expectativa de llegar a convertirse en investigadores. En esta organización de laboratorio, el entrenamiento práctico sucede al mismo tiempo que se da la formación teórica. El doctor Monjaraz, explica cómo empezó su preparación en la parte práctica del laboratorio, trabajando inicialmente bajo la supervisión de personal auxiliar de laboratorio:

Araceli Navarrete, ella era la que me enseñó el manejo y cuidado de líneas celulares y demás, todo lo que tenía que aprender en ese sentido...

Ella me enseñó la preparación de soluciones para registro electrofisiológico, cómo pesar, cómo pipetear, cómo aforar, cómo medir osmolaridad, qué necesito. Y para el cuidado de células, cómo preparar los medios de cultivo. Ella me daba todos los protocolos y me decía: “mira, para preparar tanto volumen de medio de cultivo, tienes que ponerle tanto de esto, tanto de esto, tanto de esto y demás. El trabajo dentro del cuarto de cultivo con la campana de flujo laminar tiene que ser de esta manera, tienes que usar cubre bocas, tienes que usar guantes, el mechero y demás”. Y las indicaciones, decía: “si sientes que tu pipeta, cuando estás trabajando, salió del área de la campana y demás, deséchala y aunque vuelvas a utilizar una nueva, no importa, preferible que se pierda un poco de material en eso que

arriesgar a que se contaminen las células. Sí, yo, incluso no solamente tenía... con Araceli llegué a formar una buena relación de amistad porque verdaderamente interaccionamos. Yo creo que como era el chiquito, en ese sentido, como que sentía ese afecto, especie maternal y demás...

Básicamente, mi formación dependió de Gabriel y de Araceli (Entrevista-EMG, 2011).

El personal técnico brindaba apoyo en la preparación de los experimentos:

Había un técnico que él sí, él era el encargado de mantener limpio el lugar, el laboratorio, lavar el material, tenerlo listo y nosotros nada más le teníamos que decir qué necesitábamos para el día siguiente y demás, digo no, no hacíamos sus funciones, sabía qué tenía que hacer (Entrevista-EMG, 2011).

Una vez alcanzó el nivel de entrenamiento adecuado para trabajar de manera independiente en el laboratorio, empezó su trabajo de investigación de tesis, así como una relación de trabajo más directa con el doctor Cota que consistía en la asignación de una parte del proyecto de investigación con objetivos específicos de su trabajo, elaboración conjunta de planes de trabajo semanales, entrega de resultados experimentales semanales y discusión periódica de los resultados obtenidos:

ya que Gabriel pudo constatar que podía primero sembrar células sin que se contaminaran, tratarlas bien, él las supervisaba y viendo que ya era capaz de hacer registro electrofisiológico, llevar todos los controles y analizar los datos, ya empezamos (el proyecto de investigación) ...

Gabriel me decía: “dentro de este proyecto que vas a hacer conmigo, estos son los objetivos, para cada objetivo vas a tener que hacer esto, esto y esto”. Entonces diseñábamos, por regular los viernes, el plan de trabajo de la siguiente semana, y el viernes, antes de volver a diseñar la nueva área de trabajo yo le daba resultados de lo que hubiera hecho, hayan sido exitosos o no hayan sido exitosos.

Me resultaba más complicado con Gabriel cuando no eran exitosos, porque me preguntaba por qué no salieron, tenía esa particularidad Gabriel y no le podía decir: “pues no pude registrar”, bueno, pero por qué no pudiste registrar. Le tenía que decir si las soluciones estaban bien preparadas, si las células estaban bien para poder hacer los registros, si el sistema... el *set up* de registro estaba funcionando bien, o sea, yo le tenía que dar una explicación de por qué no salieron, en

ese sentido, entonces prefería yo que me salieran...Era más complicado (explicar) el por qué no me salieron, porque eran muchísimos factores que pudieran estar interviniendo (Entrevista-EMG, 2011).

El doctorado también lo realizó en el Cinvestav, cuando se empezó a dar la alternativa del doctorado directo a los estudiantes que estaban concluyendo la maestría. El doctor Monjaraz indica que le recomendaron: “tienes la opción de seguirte al doctorado directo y en el *inter* puedes presentar una especie de tesina o de tesis pequeña para que te den el grado de maestría y después seguir al doctorado” (Entrevista-EMG, 2011). Con esta opción del doctorado directo después de la maestría, el entrevistado cuenta que estuvo alrededor de 7 años trabajando en el laboratorio del doctor Cota y en ese período sólo obtuvo una publicación derivada de su trabajo de investigación doctoral, debido a que el doctor Cota acostumbraba a publicar sólo resultados finales de sus investigaciones y no resultados parciales o que consideraba incompletos en el marco de un proyecto de investigación.

Gabriel era muy particular, era muy *sui géneris*. En ese sentido, él para publicar algo, no le gustaba contar las historias a la mitad, él quería todo, una historia completa, toda una historia que se pudiera contar. No era de la idea de que tenemos un buen trabajo, lo partimos en dos, tres partes y tenemos tres publicaciones, no. Quería él contar la historia completa. Entonces él me dijo: “sabes qué, mi compromiso es que tú termines bien la tesis y como producto de tu tesis va a salir una publicación, que es lo que te... es la condición para que obtengas el grado de doctor, que al final debe de ser” (Entrevista-EMG, 2011).

La Tabla 11 enlista los cinco artículos más citados del doctor Monjaraz publicados entre el año 2000 y 2012. El artículo más citado de su producción según la fuente consultada justamente es la publicación que derivó de su trabajo doctoral con el doctor Cota.

Tabla 11. Producción científica más citada del doctor Monjaraz

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
Etapa formativa					
2000	<i>L-type calcium channel activity regulates sodium channel levels in rat pituitary GH3 cells</i>	Monjaraz, E; Navarrete, A; Lopez-Santiago, LF; Vega, AV; Arias-Montano, JA; Cota, G	<i>Journal of Physiology-London</i>	23	1.64
Etapa de carrera					
2007	<i>Ghrelin and GHRP-6 enhance electrical and secretory activity in GC somatotropes</i>	Domínguez, Belisario; Félix, Ricardo; Monjaraz, Eduardo	<i>Biochemical and Biophysical Research Communications</i>	8	1.14
2007	<i>Gamma(1)-dependent down-regulation of recombinant voltage-gated Ca²⁺ channels</i>	Sandoval, Alejandro; Arikath, Jyothi; Monjaraz, Eduardo; Campbell, Kevin P.; Felix, Ricardo	<i>Cellular and Molecular Neurobiology</i>	6	0.86
2008	<i>Up-regulation of high voltage-activated Ca(2+) channels in GC somatotropes after long-term exposure to ghrelin and growth hormone releasing peptide-6</i>	Domínguez, Belisario; Ávila, Traudy; Flores-Hernández, Jorge; Lopez-Lopez, Gustavo; Martinez-Rodriguez, Herminia; Félix, Ricardo; Monjaraz, Eduardo	<i>Cellular and Molecular Neurobiology</i>	9	1.50
2010	<i>Ghrelin inhibits proliferation and increases T-type Ca²⁺ channel expression in PC-3 human prostate carcinoma cells</i>	Díaz-Lezama, Nundehui; Hernández-Elvira, Mariana; Sandoval, Alejandro; Monroy, Alma; Félix, Ricardo; Monjaraz, Eduardo	<i>Biochemical and Biophysical Research Communications</i>	8	2.00

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Antes de iniciar su etapa de producción científica como investigador en su propio laboratorio en la BUAP, el doctor Monjaraz, tenía la opción de continuar su formación científica haciendo un posdoctorado en el extranjero, recomendado por el doctor Cota que tenía los contactos para apoyarlo.

Cuando estaba por terminar su doctorado en el Cinvestav, conversó con varios egresados que habían sido sus compañeros de estudio, que estaban contratados en

Puebla, entre los cuales estaban, Elías Manjarrez y José Ramón Eguibar, que lo invitaron a dar un seminario en el Instituto de Fisiología, en el edificio antiguo que los investigadores habían dejado vacío, porque habían empezado a trasladarse a los laboratorios del nuevo edificio, que se había construido en 1998.

Entonces en eso, platicando, ellos me invitaron a dar un seminario aquí en el Instituto de Fisiología, antes el Instituto de Fisiología nada más era este edificio, entonces ese edificio apenas era nuevo y todos los que estaban aquí se habían ido hacia allá, entonces esos lugares, varios laboratorios de aquí quedaron vacíos, entonces me dijeron: “¿por qué no te vienes y das un seminario? y demás, pues ahí tenemos espacio, lo único que te podemos ofrecer es espacio”.

Entonces yo vine, presenté mi seminario, les gustó y me... surgió la oferta de contratarme, me dicen: “si tú quieres te podemos contratar aquí, te podemos asignar un espacio, no te podemos dar dinero para que te instales, así como en otras instituciones, te podemos conseguir un pequeño apoyo, por lo menos para montar tu cuarto de cultivo, pero pues hasta ahí”. Entonces hablé con Gabriel, entonces le dije: “pues también tengo esta opción de Puebla, pero pues no voy a tener nada” y me dice: “pues si quieres, si es esa tu idea, prefiero que te independices completamente y te vayas a Puebla, y yo te puedo apoyar, yo te puedo prestar de mi equipo, para que tú puedas seguir acá” (Entrevista-EMG, 2011).

Su incorporación al Instituto de Fisiología, después de concluir su doctorado, se dio como una transición muy rápida en su carrera, pero el desarrollo de su proceso productivo fue mucho más prolongado y difícil. En sus palabras: “Yo obtuve mi grado de doctorado el 15 de diciembre del 1999, y el 1 de enero del 2000 yo ya estaba contratado aquí (Instituto de Fisiología BUAP)” (Entrevista-EMG, 2011). Puebla le ofrecía, un espacio de trabajo pequeño, apoyos menores de financiamiento, pero también le ofrecía independencia para el desarrollo de sus investigaciones, estabilidad laboral y, además, a nivel personal y familiar, también le ofrecía un lugar de trabajo en una ciudad de su agrado, cercana a la Ciudad de México. “Y ya me dieron una mesa para una computadora y ya. Me dijeron: sabes qué, ya va a salir la convocatoria Conacyt, ponte a escribir para solicitar proyecto y recursos” (Entrevista-EMG, 2011).

Ya estando contratado en Puebla, no logró conseguir el préstamo de equipo que le había ofrecido el doctor Cota, entonces, tuvo que sostenerse los primeros años de su carrera en la BUAP, sin poder realizar ningún proyecto de investigación. Según lo refiere en su entrevista, en el año 2000 presentó su primer proyecto de investigación al Conacyt,

pero debido a su poca experiencia en la elaboración de este tipo de proyectos, no consiguió el financiamiento. En 2001 volvió a presentar un proyecto de investigación al Conacyt y en esa segunda ocasión sí obtuvo los recursos, pero lógicamente, el financiamiento le llegó hasta el 2002 y pudo empezar sus primeros experimentos hasta el 2003, una vez que logró montar su equipo de laboratorio. Mientras tanto, había conseguido algunos recursos de la Universidad para la compra de equipo básico para montar un cuarto de cultivo, incluyendo una campana de extracción, incubadora y demás. Obviamente este equipo básico no era suficiente para realizar sus investigaciones, explica que en esos años se dedicaba principalmente a dar clases y a coordinar los seminarios institucionales con investigadores externos:

Daba clases. A partir de ese año soy el coordinador de los seminarios institucionales que se dan aquí en el Instituto, los viernes a las 12 del día, Entonces invitamos a profesores del Distrito Federal, de la UNAM, del Cinvestav, de Querétaro, de San Luis Potosí y de alguna manera pues ellos vienen, y soy como su guía de turistas, vienen, voy y los recibo en la terminal, o los traigo aquí y vamos a comer... Nosotros les podemos ofrecer, (mejor dicho) la universidad nos ha apoyado bastante y nos permite ofrecerles a los visitantes una noche de hospedaje con alimentación. Entonces los hospedamos y, después, en ese *inter* los llevamos a “turistear” (Entrevista-EMG, 2011).

A pesar de que este cargo como coordinador de seminarios institucionales le permitió establecer buenas relaciones con colegas nacionales, como él mismo reconoce: “tengo buena relación con muchos investigadores, tanto de San Luis Potosí, de Colima, de Querétaro, de Aguascalientes, de Veracruz” (Entrevista-EMG, 2011), la vinculación productiva más importante que ha mantenido, ha sido con investigadores del Cinvestav, por ejemplo, los artículos más citados del doctor Monjaraz publicados en 2007, 2008 y 2010 son en coautoría con el doctor Ricardo Félix del Cinvestav (Ver la Tabla 11).

Debido a que el doctor Monjaraz tenía una producción inicial escasa al momento de su incorporación en la BUAP, la publicación en coautoría con el doctor Cota durante su doctorado y otra posterior, le sirvieron para obtener una adscripción temprana como candidato al SNI, pero al final de ese período no pudo ingresar porque no tenía más publicaciones que presentar, teniendo que volver a concursar tiempo después.

La línea de investigación del doctor Monjaraz parte del trabajo que inició con el doctor Cota, pero su línea está más orientada a investigar qué pasa en el interior de la célula, por lo cual, desde que inició su propia línea de investigación se vio en la

necesidad de introducir conocimientos del área de Bioquímica y Biología Celular a los temas y técnicas iniciales:

Pues básicamente. Mi idea era seguir trabajando lo que aprendí, hacer registro electrofisiológico y trabajar con líneas celulares y demás, pero también con Gabriel lo que era, era simple registro, es decir, le ponemos algo por fuera y vemos qué le pasa a la célula.

Yo lo que quise, la diferencia que quise hacer o complementar es saber qué es lo que pasa en el interior de la célula, utilizar técnicas bioquímicas y demás y algo de biología celular para ver qué pasa.

Entonces, simple, dentro de esto, para lo del apoyo del Conacyt que me dieron, no solamente me alcanzó para montar un *set* modesto, sino también para hacer algo de biología molecular, de *western blot*⁷⁹ (Entrevista-EMG, 2011).

Puede considerarse que la actualidad de la técnica *western blot* ha sido favorable para la producción científica del doctor Monjaraz, porque le ha permitido publicar los resultados de sus investigaciones en revistas importantes del área de Bioquímica, Genética y Biología Molecular, como *Cellular and Molecular Neurobiology* (SRJ = 0.843, H index = 67) o *Biochemical and Biophysical Research Communications* (SRJ = 1.006; H index = 205) (SCImago, 2015).

Una consideración importante que vale la pena destacar es que Didou Aupetit y Remedi Allione (2008: 129) señalan que las trayectorias de investigadores exitosos se caracterizan entre otros aspectos por “construir una articulación de los posgrados realizados, en perspectiva y con líneas de trabajo que garantizan continuidad en la formación en la trayectoria del investigador y posibilitan la consolidación de una línea de trabajo exitosa”. En este caso, la articulación requiere no sólo de continuidad con la formación sino la capacidad de introducir nuevas técnicas experimentales de manera autónoma para consolidar nuevas líneas de trabajo, incluso sin haber tenido la experiencia de estancias posdoctorales, pero habiendo alcanzado un grado de autonomía suficiente para buscar nuevas técnicas experimentales que le permitieran pasar de estudios de nivel celular a estudios de nivel molecular.

⁷⁹ *Western blot* o *immunoblot* es una técnica de análisis utilizada en biología molecular y celular, que es empleada para identificar proteínas específicas de una mezcla compleja de proteínas extraídas de células, separándolas en un medio de gel por su peso molecular, su estructura, etcétera, mediante la aplicación de un campo eléctrico, es decir, mediante electroforesis. La técnica se completa con tres elementos: separación por tamaño, transferencia a un soporte sólido y marca de la proteína con un anticuerpo primario o secundario apropiado para visualizarla (Mahmood y Yang, 2012).

Aunque, en los primeros años de su carrera, el doctor Monjaraz tenía la idea de seguir con la línea de investigación que llevaba su tutor y continuar desarrollándola en ese mismo sentido, después empezó a considerar otras opciones de investigación hasta el punto de abandonar la línea de investigación en electrofisiología:

Yo fui a un congreso en Inglaterra, en Bristol, de neuroendocrinología. En ese congreso hubo una presentación de dos hormonas que me llamaron poderosamente la atención, que fue leptina y que fue grelina... precisamente es el efecto de estas hormonas sobre las células hipofisarias. Entonces me vine con esa idea, allá me lavaron el coco y me encantó, me encantó (Entrevista-EMG, 2011).

Es preciso subrayar que el abandono de una línea de investigación para desarrollar otra, no es un hecho aislado, sino, en este caso, tiene que ver con la apreciación del investigador del interés de sus estudiantes por trabajar en temas de investigación que han ido tomando una mayor relevancia en el campo de las ciencias biológicas, especialmente, con el auge en temas relacionados con la biología molecular:

yo les daba la opción de qué parte de la línea de trabajo querían realizar y naturalmente se fueron todos para este lado. Entonces, electrofisiología quedó completamente borrada, de tal suerte que ahorita ya no hago electrofisiología, incluso el *set* se lo presté a la doctora Amira (Entrevista-EMG, 2011).

Los investigadores que presentaron los estudios sobre leptina y grelina mencionados por el entrevistado, estaban en España y Tokio respectivamente. El interés de investigación del doctor Monjaraz empezó cuando se preguntaba si estas hormonas también podían estar incidiendo sobre las células hipofisarias por ciertas características de éstas.

Ellos lo estaban utilizando en otro modelo... Lo probamos acá y efectivamente eso nos ayudó para empezar a generar trabajos y publicaciones. Pero después, asociado con eso, leyendo un poco más con respecto a esas hormonas, vimos que tenían que ver en condiciones patológicas con la diabetes mellitus tipo 2, con el síndrome metabólico y con el cáncer. Entonces dije, no, pues siendo sinceros, estos son problemas que pueden... que facilitarían mucho más conseguir apoyos y demás, hablando de diabetes, obesidad y todo eso, que decirles que es sobre las células hipofisarias. Entonces hice casi un giro de células hipofisarias a células donde actúan éstos, a células donde trabajan estas hormonas, que son las células de hepatocitos, y que son los adipocitos y miocitos esqueléticos. Entonces partimos acá. Entonces ya. Ahora la nueva línea, que es de las bases

moleculares de la resistencia a la insulina, por adipocinas (Entrevista-EMG, 2011).

Los temas de investigación relacionados con patologías de este tipo son de gran trascendencia por su impacto social, político y económico. El interés científico se encuentra en la intersección de los campos de producción de ciencia básica y de ciencia aplicada, orientados a resolver problemáticas que afectan directamente a la sociedad. Enfermedades como diabetes, obesidad y cáncer son padecimientos que obviamente tienen prioridad para ser investigados, sobre todo en países como México que tienen altas tasas de incidencia de estas enfermedades en su población. Por lo mismo, se entiende que los proyectos de investigación relacionados con estos temas reciban financiamientos importantes y tengan prioridad en la agenda política nacional de investigación.

El doctor Monjaraz pone a la luz, un tema por demás interesante con relación al cuidado de la producción intelectual antes de generar el conocimiento y publicarlo, que sus colegas, incluido el doctor Cota, le recomendaban proteger validando los hallazgos de sus investigaciones antes de discutirlos con otro colega externo, es decir, formalizando primero su línea de investigación, o bien, estableciendo una relación productiva formal para asegurar la producción científica conjunta mediante una estancia de investigación en el extranjero.

Platiqué en ese *inter* con Gabriel, y con varios colegas y me decían, porque yo... a lo mejor por la emoción y por la inexperiencia que tengo, estaba, tenía resultados muy interesantes, a mí me parecía muy interesantes, entonces casi, casi, cuando tenía un resultado lo platicaba con él (colega español) y (Gabriel) me decía: “sabes qué, mejor espérate, primero formaliza bien tu línea y demás, no te vayan a comer el mandado y demás”. Entonces yo hablé con el doctor Diéguez (de España) y me dice: “yo no tengo ningún problema, te podemos dar un *stand by* (tiempo de espera) y cuando estés listo te vienes para acá, una estancia de seis meses” (Entrevista-EMG, 2011).

Al ser un investigador con menos experiencia en el campo de la producción científica cuando ingresó a la BUAP, en comparación con sus colegas, como él mismo señala, las recomendaciones que le hicieron sus colegas más experimentados le llevaron a mantener una mayor vigilancia en el resguardo de los resultados parciales de sus investigaciones, cuya importancia inicialmente le había resultado inadvertida. En el juego de la producción científica actual, resulta más evidente que la forma de organización

científica de “cabezas de laboratorio” no ofrece los medios de acompañamiento adecuados para el desarrollo de las carreras de los investigadores novatos, pues están prácticamente solos madurando sus propias estrategias productivas, sus prácticas de investigación y sus experiencias personales, en un proceso que enfrentan de maneras muy independientes y bastante aisladas de sus compañeros de trabajo, donde parece que van resolviendo de a poco sus necesidades o lo que se vaya presentando.

Finalmente, otro punto que interesa marcar y que vale la pena reflexionar, es la condición del cambio histórico en los tiempos que pueden destinarse a un proyecto de investigación hasta completarlo, especialmente, por sus implicaciones en el cuidado de la producción intelectual. Posiblemente, la restricción del tiempo para realizar las investigaciones ha influido significativamente, en las etapas formativas de los estudiantes de posgrado, reduciéndolas considerablemente. Por ejemplo, en la época anterior al 2000, los investigadores fundadores, que se convertían en los tutores de los nuevos investigadores, gozaban de mayores libertades para administrar el tiempo que debía dedicarse a cada investigación, ya que podían destinar el tiempo que consideraran necesario para validar los hallazgos experimentales hasta que, a su criterio, estuvieran en condiciones de obtener resultados completos en el marco de un proyecto de investigación amplio, sin que esto fuera condicionado por los tiempos establecidos en los programas de posgrado, es decir, las investigaciones eran conducidas atendiendo a las exigencias de la propia investigación y no a los tiempos formalmente establecidos para formar estudiantes, de acuerdo con lo que estaba establecido en los programas de posgrado. En efecto, las investigaciones podían realizarse sin demasiados apuros, en tiempos de mayor duración que tenían una estrecha correspondencia con el proceso productivo de cada investigador y las características del proyecto, aunque esto provocara que las etapas formativas de sus estudiantes se tuvieran que alargar más allá de lo establecido en los programas. Esta condición relajada de los investigadores, en esa época pasada, podía llevar a sus estudiantes a completar su formación de posgrado en 6 o 7 años, incluso más, en el caso de que continuaran realizando una etapa de posdoctorado, tal como sucedió en algunos casos que ya fueron discutidos.

En la época posterior al 2000, resulta evidente, que el tiempo necesario para validar los resultados de una línea de investigación está mucho más restringido que antes, haciendo que los procesos productivos de los investigadores tengan que llevarse a cabo en tiempos reducidos. Algunas veces los investigadores se ven obligados a formalizar sus líneas de investigación con demasiada prontitud, ante la preocupación de

que otro colega se pueda adelantar a publicar algo similar. Sin embargo, también cabe destacar que estas condiciones, localmente tienen un menor efecto en el Instituto de Fisiología, porque parte de los estudiantes que entran a los posgrados del Instituto, sí tienen una incorporación temprana a los laboratorios y a los proyectos de investigación que ahí se realizan, esto ocurre a través del vínculo que tiene el Instituto de Fisiología con la carrera de Licenciatura en Biomédicas de la Facultad de Medicina; tales estudiantes pueden llegar a tener períodos largos de formación asociados a un mismo laboratorio cuando continúan en los posgrados del Instituto después de la licenciatura; en total, pueden ser períodos formativos de unos 7 u 8 años, contados desde que inician la rotación por los laboratorios del Instituto de Fisiología. En estas condiciones locales, los estudiantes sí pueden contribuir con estos procesos largos de verificación de los resultados de investigación obligatorios cuando se acostumbra publicar hasta completar un proyecto de investigación más amplio, de un modo similar a como se hacía en épocas anteriores.

Por lo tanto, los estudiantes en formación, tanto de licenciatura como de posgrado, juegan un papel importante en los procesos productivos de ciencia. La contribución de los estudiantes a estos procesos productivos es indispensable para poder realizar estos procesos largos de verificación de los resultados de investigación. A pesar de esto, desde el punto de vista institucional, es indiscutible que los investigadores se ven presionados a entregar resultados de sus investigaciones en tiempos más reducidos que antes, restringiendo de ese modo sus tiempos de producción científica. En estas circunstancias, un efecto colateral para los estudiantes de posgrado que pretenden seguir una carrera como investigadores es que su etapa de transición se empieza a construir débilmente cuando tienen pocas publicaciones, una o dos derivadas de sus proyectos de maestría y doctorado. Al no contar con el acompañamiento de un tutor o de investigadores con más experiencia en el lugar de adscripción que los apoyen en la etapa inicial de carrera, la transición a la investigación puede ser más difícil de lograr para los más jóvenes. A pesar de esta dificultad, puede considerarse que a largo plazo, su carrera académica puede consolidarse, cuando sus publicaciones iniciales, aunque sean pocas, cobren relevancia para la comunidad científica porque contienen los resultados de una investigación que es el fruto de muchos años de trabajo dirigido por tutores experimentados, como ha podido analizarse en este caso y en el caso de los investigadores que iniciaron sus carreras después de etapas formativas prolongadas con escasas publicaciones.

3.4. Recorridos institucionales entrelazados desde la UNAM de una trayectoria con proyección internacional

El doctor Jorge Luis Flores Hernández se incorporó a la BUAP en 2001. La trayectoria formativa es interesante porque en el origen de su formación se encuentra una representación ideal de la UNAM, como una de las instituciones con mayor tradición científica en México. Algunas representaciones sobre la manera como realiza o concibe su trabajo científico y cómo se conforman las redes de investigación fueron cultivadas principalmente durante sus etapas de posdoctorado en el extranjero, las cuales capitalizaron significativamente su labor investigativa. Su trayectoria muestra algunos elementos disciplinarios que se ponen en juego cuando se construye conocimiento científico, muy relacionados con el campo de la Biología.

Desde una etapa muy temprana de su formación media superior, al doctor Flores Hernández, le interesó la Biología, pero tuvo dos influencias muy importantes para esta elección de carrera: la primera, era que tuvo excelentes maestros en la etapa preparatoria del nivel medio superior que lo orientaron a definirse por la biología, pero la otra influencia es más profunda y significativa. Según su relato, desde que era niño, viviendo en la Ciudad de México, cuando pasaba con su padre frente a la Ciudad Universitaria, él siempre le decía: “hijo, esta es la máxima casa de estudios, no hay otra, ésta es la máxima”. Este vínculo primario que tuvo con su padre, reforzó el reconocimiento que llegó a tener por la UNAM. Menciona que, en su familia, lo hicieron crecer con ese pensamiento, de tal modo que, la idea que tenía de estudiar Biología tendría que realizarla en la UNAM. Reconociendo cierto misticismo en su propio relato, recuerda que pensaba “el mejor lugar debe ser allí” (Entrevista-JLFH, 2013).

Inició su carrera de Biología en la UNAM en 1981, interesado por la Biología Marina, donde hizo su primer acercamiento. Después su formación se fue perfilando hacia la Biología centrada en Neurociencias, es decir, la Neurobiología. Este primer cambio en su perfil de formación profesional fue gradual, dándose por la proximidad que tenía con una compañera de estudios, la cual tenía una hermana que padecía esclerosis múltiple. Por ese motivo, el funcionamiento cerebral se convirtió en su primer interés de indagación y a partir de ese momento, empezó a adentrarse más en el área de las patologías, tratando de buscar y entender cuáles eran las bases de los procesos cerebrales.

La tesis de licenciatura la hizo con el doctor Ricardo Tapia estudiando conducta por inyección de partículas en el cerebro de ratas, en fracciones muy pequeñas de unos marcadores, específicamente, el rojo de Rutenio. Su trabajo consistía en inyectar directamente el marcador en el cerebro de ratas y observar cómo respondía: “era fascinante, pobres ratitas, ponías 200 nanolitros, o sea 200 mil millonésimas partes de un litro. O sea ese pedacito de líquido, esa cantidad tan pequeña, si yo lo movía medio milímetro, o la rata giraba o la rata se moría...se acababa” (Entrevista-JLFH, 2013). Efectuando numerosas corridas del experimento, podía predecir varias conductas de la preparación animal dependiendo de la parte del cerebro donde había inyectado el núcleo con Rutenio, con la precisión de una décima parte. Por lo cual, para configurar un mapa conductual de la región cerebral en ratas, debía realizar una gran cantidad de mediciones y corridas experimentales.

Su trabajo de investigación en la licenciatura, le permitió entender conducta y circuitos cerebrales. Estos temas le abrieron el paso a la parte de Neuroquímica, donde trabajó mecanismos de liberación de neurotransmisores durante la maestría con el mismo tutor. Sin embargo, ese tema no le resultó tan interesante y optó por continuar con estudios de Electrofisiología.

Estos temas de Electrofisiología requerían amplios conocimientos de matemática para poder realizar el análisis de los resultados. Por este motivo decidió iniciar su formación de doctorado con el doctor Simón Brailowski, que tenía el interés de crear un laboratorio de Electrofisiología en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM. En ese entonces, cuando asistía a congresos como estudiante de la UNAM, veía que, en realidad, el grupo de Electrofisiología del Cinvestav claramente dominaba esta área de especialidad.

La etapa inicial de las investigaciones en un laboratorio de reciente creación fue muy interesante para el doctor Flores Hernández, pero según comenta, esta primera etapa terminó drásticamente cuando no logró obtener los resultados esperados para poder concluir su trabajo de tesis doctoral. En la cita que sigue pueden apreciarse elementos básicos del diseño experimental en el área de electrofisiología que realizaban en este laboratorio. Además, es interesante ver que el interés por comprender patologías, lo cual también es un componente importante que orienta el diseño experimental.

Empecé el doctorado con el doctor Simón Brailowski estudiando primero epilepsia y modelos de epilepsia. Poníamos electrodos

primero en hueso y veíamos el comportamiento de los animalitos y veíamos los registros y hacíamos muchas pruebas.

Tuvimos la oportunidad en ese tiempo de estudiar, por ejemplo, un fenómeno fascinante que es la recuperación funcional, lesionamos una región del cerebro y si esto tiene que ver con la pata trasera, entonces no la puede mover, pero te das cuenta que los animales en el proceso natural se recuperan sin que les hagas nada. Entonces, el proceso de plasticidad cerebral es un proceso automático, allí está. La única cosa es que los animalitos no conocen la lástima, entonces o camina o caminan, nadie les va a poner la muleta para poderse mover. Entonces, lo que estudiamos en esa temporada era procesos que acelerarán esa recuperación. Entonces, estuvimos probando ginkgo biloba como un acelerador de la recuperación funcional y sí, lo hacía en una tercera parte del tiempo. Una rata recupera su andar en 60 días, una rata con ginkgo biloba lo hace en veinte. Entonces sí sirve.

Todo eso me abrió muchas oportunidades para ver qué es lo que estaba pasando en la parte neuronal, pero eso era parte de un proyecto paralelo y la parte de mi tesis doctoral tenía que ver con inducir epilepsia en un determinado sitio con una determinada técnica, pero a la hora de hacerlo salía todo lo opuesto a lo que esperaba Simón Brailowski.

Él dice: no, es que debe salir esto. – Lo estoy haciendo bien pero no sale eso. – ¡No! Es que... Y empezábamos a tener problemas.

Entonces finalmente decidí, no voy a cambiar los datos, mejor me cambio de laboratorio y mejor me recomendaron que me fuera con el doctor José Bargas... en ese entonces estaba en el Cinvestav, en el Instituto de Neurociencias, de Biofísica y Neurociencias. Entonces estábamos allí, no tenía suficiente equipo, y el que le prestaba el equipo para que yo trabajara, era el doctor Aceves. Entonces tenía la oportunidad de tener al doctor Aceves como maestro, que a la fecha sigue siendo maestro de todos, que ahí sigue trabajando, y cada vez que lo veo pues no sigue enseñando realmente (Entrevista-JLFH, 2013).

El diseño experimental sobre recuperación neuronal consistía en registrar conductas de la preparación animal haciendo pruebas en áreas específicas donde hacían pasar impulsos o corrientes eléctricas. La recuperación funcional era observada en dos condiciones experimentales: con y sin intervención. A partir de esto podían ampliar las investigaciones modificando las variables: partes del animal, corriente eléctrica, otra preparación animal, otro acelerador de la recuperación. Básicamente, se trata de un diseño experimental de pruebas y de observación de conductas donde las posibilidades

de producción de conocimiento, según puede comprenderse, son bastante amplias. Sin embargo, el trabajo de investigación doctoral no logró concluirse, sencillamente, porque no encontraban los resultados predichos por la técnica experimental que habían empleado.

La situación de conflicto emergió, pues el tutor esperaba resultados experimentales distintos a los que en realidad él obtenía. La discusión científica que enfrentaba el tutor y su doctorando finalmente no cedía, hasta que llegó a convertirse en una polémica mayor que generó demasiadas tensiones entre ellos, a tal grado que el investigador llegó a tomar la recomendación que le hicieron de trasladarse a otro laboratorio en otra institución, este traslado se haría al Cinvestav. Ahí inició un nuevo trabajo de investigación doctoral con la dirección del doctor José Bargas. El doctor Bargas era el investigador titular del laboratorio que lo recibía en el Cinvestav, pero el doctor Jorge Aceves era el investigador que le había prestado el equipo necesario para realizar su trabajo de investigación, por lo cual, la supervisión del trabajo experimental quedaría implícitamente a cargo del doctor Aceves.

Pasó dos años aprendiendo “todo sobre electrofisiología” en el Cinvestav. Sin embargo, en ese tiempo, antes de que concluyera su investigación, contrataron al doctor Bargas y a la doctora Elvira Galarraga en la UNAM, y entonces, el doctor Bargas le dijo: “¿sabes qué?, nos regresamos. Pero como el proyecto que estás haciendo es con el doctor Aceves, entonces vas a cambiar de proyecto, ahora vas a iniciar un nuevo proyecto” (Entrevista-JLFH, 2013).

Con el doctor Aceves trabajaba electrofisiología en el núcleo subtalámico. Este núcleo era problemático de trabajar en el laboratorio porque al momento de tener células muertas el experimento no podía seguirse, por lo cual era necesario encontrar una técnica experimental que permitiera la supervivencia de las células mientras se efectuaba la técnica. A pesar de la dificultad experimental, ya había conseguido avances y logros importantes en esta investigación, cuando tuvo que abandonar este proyecto de investigación y comenzar uno nuevo, una vez que su maestro se trasladó a la UNAM.

El traslado de su tutor a la UNAM, antes de que pudiera concluir su segundo proyecto de investigación doctoral fue decisivo y determinante, no sólo porque prolongaría su etapa de formación doctoral, algo que era positivo desde el punto de vista de su formación y de la enorme experiencia que iba adquiriendo, sino porque le implicaba empezar un nuevo proyecto de investigación desde una etapa inicial por tercera ocasión. En resumidas cuentas, el investigador concluye:

Entonces, mi doctorado fueron tres proyectos realmente, tres proyectos doctorales en uno. Me dio mucha experiencia y dije bueno pues órale vamos a hacerlo. Me fui, y en esa temporada ya había conocido al doctor James Surmeier que era amigo de José Bargas. Entonces, cuando Surmeier iba al laboratorio me decía: pues oye ya te quiero de “posdoc” en mi laboratorio. Y digo, pues déjame termino. Y ya terminé y me fui a trabajar a la Universidad de Tennessee (Entrevista-JLFH, 2013).

Este proceso formativo inicial, de licenciatura y de maestría en la UNAM, duró aproximadamente 10 años y por los sucesos que fueron contados, el período de doctorado se extendió a 5 años, entre 1990 y 1995, pasando primero de la UNAM al Cinvestav, retornando finalmente a la UNAM. Esta etapa de formación extendida hasta el doctorado, le aseguró ciertas bases importantes hacia la construcción de una carrera científica sólida, ya que con una experiencia tan rica como ésta, el doctor Flores Hernández logró un amplio conocimiento de su campo de investigación, teniendo como horizonte la posibilidad de proponer nuevas líneas de investigación interesantes o de continuar desarrollando las líneas de investigación siguiendo sus rutas de formación con altos desempeños.

Los proyectos doctorales abandonados corresponden a dos causas distintas que vale la pena diferenciar, por un lado, la imposibilidad de concluir el proyecto de investigación porque no se lograban los resultados experimentales esperados en un laboratorio de reciente creación en la UNAM; y por otro, la decisión de seguir al tutor que lo recibió en el Cinvestav que se iba a trasladar a la UNAM, a pesar de que esto significaría empezar un nuevo proyecto doctoral y abandonar el trabajo que ya había avanzado en el Cinvestav, con el equipo que le había prestado el doctor Aceves.

En el tejido de su trayectoria formativa persisten dos representaciones importantes: el sentido de pertenencia originaria a la UNAM, con la posibilidad de retornar a esta institución, y el sentido de la formación científica que logró en el Cinvestav, espacio donde pudo apropiarse de un bagaje amplio y completo de conocimientos especializados de Electrofisiología, participando con un grupo disciplinario, que había reconocido como el grupo que más dominaba esa área de investigación cuando inició su posgrado en la UNAM.

Por otra parte, algo interesante que no se debe perder de vista es la subordinación exclusiva del trabajo de los estudiantes con el investigador titular de un laboratorio, por el uso que los estudiantes hacen de su equipo de laboratorio, incluso si

el laboratorio de adscripción formal no es el mismo. Obviamente, cuando un estudiante decide seguir a un tutor que cambia de adscripción institucional, toda la producción o los avances de investigación ahí producidos, no se pueden trasladar a la otra institución, pero tampoco quedan a disposición del investigador que le prestó el equipo porque no era su tutor directo. Esta situación comprueba ciertas reglas institucionales de una organización con estructuras fijas, pero también hace pensar en el carácter privado del conocimiento científico que es producido en cada laboratorio y resguardado institucionalmente.

Por supuesto, cuando los resultados experimentales generados por un estudiante de doctorado no corresponden con los resultados previstos, el proyecto de investigación no puede concluirse, aunque el estudiante considere que ha seguido correctamente la técnica experimental. Considerando esta situación particular, es posible creer que algunos debates en torno de los resultados experimentales, localizados en el espacio de laboratorio, difícilmente traspasan las jerarquías del mismo, por ser éste un lugar constituido para producir dicho conocimiento científico.

A pesar de que el doctor Flores Hernández tuvo varios proyectos de investigación doctoral inacabados y tuvo que cambiar de adscripción institucional tres veces durante su período doctoral, valora positivamente su formación doctoral por los aspectos cognitivos, prácticos y de vinculación obtenidos, refiriéndose a cuatro elementos: su aprendizaje científico, los conocimientos adquiridos en cada etapa de distinta adscripción institucional, las técnicas experimentales aprendidas y los contactos generados con investigadores colegas de su tutor, el doctor Bargas. En lo que respecta a su paso por estas instituciones, el doctor Flores Hernández dice:

en la UNAM y Cinvestav, simplemente la filosofía y la cultura de la gente, es como que fueran dos países diferentes.

Y ahora lo veo, pero antes yo era de la UNAM y después fui del Cinvestav, me hice “cinvestaviano” y luego regresé a la UNAM y ya cuando regresé a la UNAM, dije: estos, sí son bien creídos, pues ya los ves y todo y dices: ahora sí, todo lo que me decían de los “unameros”, me cae que sí es cierto.

Pero finalmente yo era unamero, y yo estaba metido ahí, pero teniendo esa oportunidad de comparar, lo puedes ver si estás metido... la parte central es cuando llegas a trabajar, pues te dedicas a trabajar y no te preocupa, entonces independientemente de donde estés, tu trabajo es el que habla por ti y que abre las puertas.

Entonces sí hay rollos sociales interesantes para estudiarlos ahí, pero en la parte...en la parte científica, es muy clara, ahí simplemente es llegar y trabajar. Entonces entre Cinvestav y UNAM es igual (Entrevista-JLFH, 2013).

El vínculo tutorial entre el doctor Flores Hernández y el doctor Bargas fue duradero, inició en el Cinvestav, pero continuó en la UNAM. Mantenerse vinculado institucionalmente con su tutor le permitió a este investigador, por una parte, poder ampliar sus relaciones productivamente después de haber concluido su doctorado, estableciendo contacto con un investigador destacado de Estados Unidos, el doctor Surmeier⁸⁰, con quien desarrolló varios proyectos de investigación por un período de tres años posteriores a su doctorado. Pero, por otra parte, también le permitió conocer dos culturas científicas, diferentes en lo que se refiere a la distinción de prestigios institucionales, UNAM y Cinvestav, pero iguales en lo que se refiere a la realización del trabajo científico como tal.

La etapa posdoctoral del doctor Flores Hernández con el doctor Surmeier en un laboratorio extranjero fue muy valiosa en términos formativos y posteriormente en términos productivos para la construcción inicial de su carrera. Aunque sus condiciones de llegada al Departamento de Anatomía y Neurobiología de la Universidad de Tennessee, en Memphis, no fueron fáciles, su admisión al posdoctorado, sí lo fue, porque la relación tutorial que tenía con el doctor Bargas, trascendió la vía institucional, debido a que el doctor Surmeier, estaba muy interesado en que, al obtener su grado, el doctor Flores Hernández pudiera incorporarse a su laboratorio, pues estaba muy seguro de que podía tener altos desempeños por haber sido alumno del doctor Bargas. Incluso

⁸⁰ El doctor Surmeier realizó estudios de pregrado en Matemáticas y Psicología en 1975 en la Universidad de Idaho; en 1976 concluyó sus estudios de Maestría en Ciencias en Matemática en la Universidad de Oregón y en 1983 obtuvo su doctorado en Fisiología y Psicología por la Universidad de Washington. El posdoctorado lo realizó en dos etapas, la primera entre 1983 y 1985, trabajando con el doctor William D. Willis en el Departamento de Anatomía de la División Médica de la Universidad de Texas por un período de dos años; y la segunda etapa entre 1986 y 1989, trabajando por 3 años con el doctor Stephen T. Kitai, del Departamento de Anatomía y Neurobiología de la Universidad de Tennessee, Memphis. A lo largo de todo ese período posdoctoral y después hasta 1998 fue ocupando distintas posiciones de investigación en los laboratorios, primero inició como Asociado de Investigación, siguió como Instructor, Profesor Asistente de Investigación, Profesor Asistente, Profesor Asociado Titular hasta que llegó a convertirse en Profesor Titular del Departamento en 1998 (Surmeier, 2016). Para el año 2016 se desempeñaba como Jefe del Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina Feinberg, en Northwestern University, en Estados Unidos. Este Departamento de Fisiología es uno de los más reconocidos del país, logrando el tercer lugar de financiamiento de la investigación otorgado en 2012 en todo el país. Sus programas de investigación están orientados a temas básicos y traslacionales en el área de Neurociencias con estudios a nivel molecular, celular, integrativo o de sistema y de comportamiento. Emplean una amplia gama de técnicas que van desde registros de canal simple hasta registros de análisis del comportamiento. Entre los trabajos más destacados en el Departamento están: el trabajo traslacional en la enfermedad de Parkinson, la enfermedad de Alzheimer, la enfermedad de Huntington, epilepsia, autismo, esquizofrenia, interfaces cerebrales y trastornos de dolor crónico (NUFSM, 2016).

no acreditó su admisión por medio de las evaluaciones acostumbradas en la vía formal de admisión que se aplicaba a los estudiantes extranjeros, como los exámenes de dominio del idioma o las pruebas estandarizadas de admisión como el GRE, *General Record Examination*:

Cuando llegué a EEUU, pues mi inglés no era nada bueno, todavía la fecha se me traba mucho, pero cuando llegaba, yo veía que todos los chavos decían: ya tengo el...ahora es el GRE y era no sé qué tantos exámenes y ya tengo tanto, (me preguntaban) tú, ¿cuánto sacaste para venirme de posdoc?, (yo decía) ¿pero de qué?, ¿no?

Yo recuerdo que comentándolo con James Surmeier, le digo, oye es que yo no tengo ningún examen de acreditación en inglés, y me dice, lo que menos me importa es tu inglés, lo que tú sabes hacer, todos los chavos que vengan con todos sus títulos, no saben lo que tú sabes hacer, tú no te preocupes. Entonces llegué con mi bandera de yo no sé, pero sí tuve la oportunidad de demostrar que sí sabía (Entrevista-JLFH, 2013).

Es interesante ver que, en estos laboratorios del extranjero, a los investigadores a cargo les interesa reclutar estudiantes de posdoctorado, que sepan técnicas especializadas y puedan desempeñarse con cierta independencia en investigaciones específicas que forman parte de proyectos de investigación más amplios. Este trabajo independiente pero asociado a proyectos generales más amplios del laboratorio del doctor Surmeier, le resultó muy productivo al doctor Flores Hernández durante su etapa posdoctoral y como un soporte muy sólido para iniciar su carrera en México.

Al finalizar estos proyectos de investigación, el doctor Flores Hernández pensaba regresar a México considerando que ya había tenido una experiencia de posdoctorado importante. Buscaba ofertas, enviaba papelería y solicitudes a México, pero no conseguía ninguna posición que le permitiera regresar.

Para 1997, el doctor Surmeier le ofreció renovar su contrato por un año más. Pero, al término de ese mismo año, resultó que el doctor Surmeier cambió de adscripción y se trasladó a la Universidad de Chicago, pues allí le ofrecían mejores condiciones salariales, un espacio más amplio para su laboratorio, incremento en los fondos para hacer investigación, etcétera. Dado que las condiciones de financiamiento habían mejorado sustancialmente para el doctor Surmeier, el doctor Flores Hernández consideró que podría negociar una mayor compensación salarial por el trabajo que

realizaba, pero finalmente, no lo consiguió, de modo que no pudo continuar como parte del equipo de trabajo del doctor Surmeier en Chicago y decidió buscar otras opciones.

Después de concluir las relaciones de trabajo con el doctor Surmeier, el doctor Flores Hernández, tuvo dos ofertas importantes que le permitirían permanecer en Estados Unidos, una en Maryland en National Institutes of Health (NIH) y otra en la Universidad de California en Los Ángeles. Le pidió a su esposa que fuera ella la que tomara la decisión del lugar, sabiendo de antemano que se inclinaría por las condiciones climáticas más confortables, ya que en Memphis habían tenido la experiencia menos grata por sus climas más extremos. Así que se incorporó al laboratorio del doctor Michael S. Levine, investigador destacado de la Universidad de California, en Los Ángeles.⁸¹

Circunstancialmente, el doctor Flores Hernández empezó su trabajo con el doctor Michael S. Levine en la Universidad de California, completando varios proyectos de investigación que estaban en sus etapas finales y realizando otros proyectos con el doctor Carlos Cepeda⁸², investigador de origen mexicano adscrito en la misma institución

⁸¹ El doctor Levine tiene una trayectoria destacada, Jefe del Programa Interdepartamental de Pregrado, Profesor del Departamento de Psiquiatría y Ciencias del Biocomportamiento, Profesor Residente en el Instituto de Neurociencias y comportamiento humano “Jane and Terry Semel”, miembro del Centro de Neurobiología del Desarrollo, del Centro de Estudios de Enfermedades Neurodegenerativas, del Programa de entrenamiento de Neuroingeniería y del área de Neurociencias de la Escuela de Medicina David Geffen, con adscripción en la Universidad de California, Estados Unidos. Sus investigaciones están enfocadas en comprender los mecanismos subyacentes a la disfunción neuronal en los ganglios basales y la corteza en enfermedades neurodegenerativas (UCLA, 2016c). Dentro de sus actividades de vinculación el doctor Levine participa como parte de un grupo integrado por investigadores de distintos programas de investigación y expertos de distintos Departamentos de la Escuela de Medicina entre los que están: Neurología, Psiquiatría, Neurocirugía, así como de la Escuela de Ingeniería, perfilándose en este grupo de investigadores afines, un nuevo Departamento de Neuromodulación adscrito al Instituto Semel, cuya tarea primaria consiste en fomentar la investigación transdisciplinaria y capacitar a los estudiantes de pregrado y posdoctorales en intervenciones de Neuromodulación para los trastornos neuropsiquiátricos. El objetivo que tiene este grupo de investigación, es utilizar las intervenciones para mejorar la comprensión de la fisiopatología de las enfermedades de este tipo y desarrollar nuevas intervenciones terapéuticas para tratar estos padecimientos (UCLA, 2016d).

⁸² Según la fuente consultada el doctor Carlos Cepeda ocupa un puesto intermedio como investigador en la Universidad de California, en el Departamento de Psiquiatría y Ciencias del Biocomportamiento que parece ubicarse en una posición semejante a la de profesor asociado que se maneja en México, que en Estados Unidos es clasificada como: *Researcher / Senior Lecturer* (UCLA, 2016a). Este puesto de investigación, indica una posición dedicada a la investigación de tiempo completo con pocas responsabilidades docentes y el otro puesto asignado, por el contrario, indica una posición como docente de tiempo completo sin carga en investigación con algunas responsabilidades administrativas, por lo cual puede entenderse que sus funciones, dependen exclusivamente de los proyectos de investigación en curso. Generalmente, estas posiciones no forman parte del presupuesto regular de las universidades y tienen financiamientos especiales a través de los proyectos de investigación aprobados por medio de los cuales los investigadores líderes reciben el financiamiento para llevarlos a cabo. Por lo general, los investigadores que ocupan estas posiciones de investigación como asistentes o asociados, iniciales o más avanzados, mantienen grados académicos de licenciatura y profesionales avanzados. La formación de licenciatura y de especialidad del doctor Cepeda la realizó en México. El doctor Cepeda obtuvo el grado de Licenciado en Psicología de la UNAM en 1974 realizando una tesis titulada “La integración de información en el cerebro” (Cepeda, 1974). Entre 1975 y 1979 realizó una residencia en Investigación Biomédica en el área de Neurofisiología en el Centro Médico Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Realizó una estancia de

que era investigador asociado del doctor Gary Mathern.⁸³ Esta coyuntura le resultó muy favorable en su etapa inicial de carrera, pues sus contribuciones consistían en realizar experimentos que él consideraba sencillos o rápidos, porque los proyectos de investigación en curso estaban muy próximos a finalizarse, pero todos los aportes eran igualmente reconocidos a través de publicaciones en coautoría:

Habían empezado muchos proyectos desarrollándose en diferentes técnicas que tenían, que habían desarrollado ellos, pero yo llegue el momento en que todos esos estaban por cerrarse, pero faltaban uno, dos experimentos, cosas rápidas, entonces, (me decían) ¿oye puedes hacer esto?

Entonces, lo hago, lo hago y lo sacaba, los entregaba y ya decían, pues ya se aceptó el trabajo, ya se aceptó...ya se aceptó y... pues llegaba a cerrar proyectos y en todos esos trabajos iba yo de coautor (Entrevista-JLFH, 2013).

Una parte de la producción científica más importante del doctor Flores Hernández la realizó en este periodo, de 1998 a 2001. Debe observarse que las colaboraciones que sostuvo con estos investigadores de la Universidad de California se mantuvieron por varios años, después de que el doctor Flores Hernández ya se había incorporado a la BUAP, con publicaciones del 2002 en adelante (Ver Tablas 5 y 12).

posdoctorado entre 1979 y 1981 en el *Laboratoire de Physiologie Nerveuse* del Centro Nacional de la Investigación Científica de Francia, *Centre National de la Recherche Scientifique*, CNRS.

⁸³ Desde 1999, el doctor Cepeda ha trabajado junto con el doctor Gary W. Mathern, Médico del Departamento de Neurocirugía, especialista en Neurofisiología Clínica y Cirugía Neurológica del Centro Médico Ronald Reagan de la Universidad de California (UCLA, 2016b), para entender la epilepsia a nivel celular, examinando actividad eléctrica anormal y los efectos de medicamentos como rapamycin en neuronas, para lo cual han recibido financiamientos importantes de Institutos Nacionales de Salud (Stambler, 2010). El doctor Mathern tiene una carrera como médico especialista interesado también en la investigación clínica en Cirugía Pediátrica en pacientes con epilepsia. Se formó en la Escuela de Medicina de una Universidad de Cleveland, Ohio, *Case Western Reserve University*, obteniendo el grado en 1982. Realizó una rotación de internado en la Fundación Clínica de Cleveland en 1983. Completó una residencia de especialidad médica en Cirugía en el Centro Médico UCLA en 1985 y una subespecialidad médica en Neurocirugía en la Escuela de Medicina también en UCLA en 1991. Obtuvo la certificación médica en Cirugía Neurológica, de la Asociación Americana de Cirugía Neurológica, *American Board of Neurological Surgery*, en 1996 (UCLA, 2016b).

Tabla 12. Producción científica más citada del doctor Flores Hernández (tabla complementaria)

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
1998	<i>mRNAs for clozapine-sensitive receptors co-localize in rat prefrontal cortex neurons</i>	Vysokanov, A; Flores-Hernández, J; Surmeier, DJ	<i>Neuroscience Letters</i>	35	2.19
2001	<i>Differential sensitivity of medium- and large-sized striatal neurons to NMDA but not kainate receptor activation in the rat</i>	Cepeda, C; Itri, JN; Flores-Hernández, J; Hurst, RS; Calvert, CR; Levine, MS	<i>European Journal of Neuroscience</i>	21	1.62
2005	<i>Striatal potassium channel dysfunction in Huntington's disease transgenic mice</i>	Ariano, MA; Cepeda, C; Calvert, CR; Flores-Hernandez, J; Hernandez-Echeagaray, E; Klapstein, GJ; Chandler, SH; Aronin, N; DiFiglia, M; Levine, MS	<i>Journal of Neurophysiology</i>	35	3.89
2007	<i>Alterations in dendritic morphology of the prefrontal cortical and striatum neurons in the unilateral 6-OHDA-rat model of Parkinson's disease</i>	Solis, Oscar; Limon, Daniel I.; Flores-Hernandez, Jorge; Flores, Gonzalo	<i>Synapse</i>	34	4.86

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

Nota: se incluyen sólo los artículos más citados que complementan la Tabla 5

A pesar de que el trabajo que realizan los integrantes de un mismo laboratorio, cuando participan en la realización de un proyecto específico, se reconoce de manera equivalente mediante las publicaciones en coautoría, independientemente de la posición o el cargo que desempeñen en el laboratorio, en realidad, las contribuciones individuales y las posiciones que ocupan son muy diferentes, sobre todo cuando se trata de laboratorios muy numerosos. En los laboratorios extranjeros tienen una organización dual del trabajo, donde opera una parte del laboratorio estructurada por unidades individuales, es decir por investigador y otra parte estructurada por la función de un investigador, el líder de laboratorio. En otras palabras, este tipo de laboratorio tiene dos niveles separados, el nivel de los investigadores con sus propias jerarquías, posiciones y estructuras organizacionales, es decir, como científicos reconocidos por el trabajo

investigativo que realizan y el nivel del líder de laboratorio, como científicos reconocidos por sus contribuciones a un campo de investigación (Knorr Cetina, 1999).⁸⁴

Los médicos de alta especialidad con intereses en investigación clínica pueden tener una función semejante a los que dirigen su propio laboratorio. Sin embargo, otra parte importante de su función consiste en articular los proyectos de investigación con la participación de especialistas e investigadores de diversas áreas. Tal sería el caso del doctor Mathern, o en el caso de algunos fisiólogos, la formación médica o en otras disciplinas, para vincular el trabajo de laboratorio desde perspectivas muy variadas, de la salud, del comportamiento, aplicadas, entre otras.

Llegar a dirigir un laboratorio de estas características implica un tránsito muy largo en la construcción de una carrera. Los investigadores que están en sus etapas iniciales de carrera, generalmente durante sus posdoctorados, tienen una participación muy intensa en este tipo de laboratorios. Al respecto el doctor Flores Hernández explica dos experiencias de investigación de su etapa de posdoctorado: la primera experiencia de investigación la realizó trabajando con receptores de dopamina tipo dos, el cual era un proyecto de investigación derivado de su proyecto de doctorado donde había estudiado la transmisión sináptica y la regulación pre-sináptica por estos receptores D2, y la segunda experiencia de investigación que realizó trabajando con tejido cerebral humano para estudiar epilepsia.

En la primera experiencia, la propuesta de investigación que le pidieron desarrollar consistió en probar los resultados de su investigación doctoral en ratones *knock out*, que eran modificados genéticamente los cuales ya no tenían receptores de dopamina D2 o D4. Las preparaciones podían elegirse con cualquiera de estas modificaciones. Entonces, si los experimentos del doctorado eran correctos, sería fácil observar que en los ratones *knockout* D2, no debería haber modulación.

Me acuerdo de que en ese entonces yo nunca había trabajado en rebanadas, pero había trabajado a ciegas, metes el electrodo y a ver a que le pegas; pero eso de ver a la neurona, (que digan) ahí está, regístrala. Nunca lo había hecho.

Pero es, imagínate que tú vas a pescar y a ver por dónde está el pez, quién sabe, pero ahora te dicen, mira con esta lamparita ves en donde están los peces y así los atrapas, mucho más fácil (Entrevista-JLFH, 2013).

⁸⁴ Aquí la palabra líder se emplea como una traducción del término en inglés *leader*, que se refiere a la persona que dirige su propio laboratorio, no a los liderazgos y sus tipos. Ver Anexo, Cuadro 13. Tipo de organización dual de laboratorios de biología molecular extranjeros.

Una característica nueva del diseño experimental que se sumaba al diseño acostumbrado en su etapa del doctorado significaba pasar de experimentos de prueba y registro de observación a experimentos muy precisos a nivel de observación neuronal. Esto sólo es posible lograrlo con tecnología específica y con preparaciones animales genéticamente modificadas, las cuales son muy fáciles de obtener y de manejar en laboratorios con grandes recursos, como estos laboratorios de Estados Unidos donde trabajó.

El doctor Flores Hernández continúa explicando la importancia de estas experiencias de investigación y abre su narrativa para explicar la otra propuesta de investigación que le pidieron desarrollar sobre epilepsia, subrayando, la importancia de los protocolos de investigación en humanos y la estricta regulación en ese ámbito de la investigación, que, sorprendentemente, a veces va un paso atrás de la realidad que se vive en los laboratorios.

Las implicaciones éticas de la investigación con tejido humano con patologías incurables constituyen un tema verdaderamente polémico. Por lo mismo, obviamente este tipo de investigaciones deben seguir protocolos específicos que las regulan, a la vez que van permitiendo los avances en este campo, siempre bajo el seguimiento de estrictos controles. En este campo de investigación biomédica, una perspectiva o enfoque claros, sin aislar la enfermedad de los que la padecen, posibilita la indagación y la experimentación necesarias para entender los procesos de la enfermedad y lo que ocurre a nivel integrado o sistémico, celular o molecular:

Entonces empecé a trabajar. Empezaron a salir proyectos, muchos resultados y eso afortunadamente se tradujo en muchas publicaciones. Y luego otro trabajo paralelo, también allí en Los Ángeles, el doctor Carlos Cepeda asociado con el doctor Gary Mathern, estaban trabajando sobre corteza displásica, epilepsia intratable.

Me pidió Carlos que los ayudara en ese proyecto y eso implicaba que cada mes, mes y medio, llegaba un bebito que, en lugar de llorar, convulsionaba, al nacer. Entonces era muy complicado porque no había forma de controlarlos. Hasta la fecha la única forma de controlar ese tipo de epilepsia es abrirles el cráneo, separar el pedazo de corteza que está dañada y cerrarle y que te vaya bien. Entonces ese tejido cerebral que se le quitaba, nos lo daban a nosotros, y nosotros trabajábamos, hacíamos rebanadas y fue pasando.

Empecé con rebanadas ahí, si era muy bonito, pero ya era repetir el mismo resultado que ya habían sacado todos, entonces como que dije no tiene caso es mucha pérdida de tiempo para sacar lo mismo y ya los datos son iguales. Entonces se me ocurrió la idea, como yo era experto ya en disociar neuronas, bueno por qué no disocio las neuronas humanas.

Entonces cuando yo decido hacerlo me dice Mike Levine: Jorge, si disocias células humanas te vas a la cárcel. No está autorizado el protocolo para hacerlo y si no hay protocolo autorizado para hacerlo, te vas a la cárcel. Le digo Mike tenemos que autorizar el protocolo, tenemos que hacer lo que sea necesario porque urge, yo no voy a perder el tiempo más haciendo esto...(Entrevista-JLFH, 2013).

Afortunadamente, para el avance de la investigación que hacía el doctor Flores Hernández, los protocolos fueron autorizados y pudo realizar los estudios que proponía obteniendo resultados de investigación muy importantes:

Entonces empecé a juntar datos y empecé a descubrir por qué no, por qué no se puede controlar la epilepsia en estos pacientes, en estos bebés... me dice Levine... ya se autorizó el protocolo de humanos, ya puedes disociar células humanas... ¿Sí?, sí, ah bueno, entonces está bien (Entrevista-JLFH, 2013).

Las experiencias de trabajo intenso que se realizan en este tipo de laboratorios, que fueron narradas por el doctor Flores Hernández durante la entrevista, dejan entrever un horizonte amplio y abierto para el desarrollo primario de una carrera científica, que se dio en dos etapas, entre 1996 y 1998 y entre 1998 y 2001. Estas etapas de posdoctorado son muy similares a las etapas que pasan los investigadores en Estados Unidos para irse posicionando en un laboratorio.

Debe reconocerse que las etapas de posdoctorado del doctor Flores Hernández, probablemente fueron elementos clave que le facilitaron su regreso a México. Pero con una reflexión más profunda, puede verse que estas experiencias de posdoctorado también revelan un horizonte incierto al estar o permanecer en esos laboratorios del extranjero, porque la competencia entre colegas que intentan posicionarse en este tipo de laboratorios es enorme.

Las posiciones que ocupan los investigadores que no son líderes de laboratorio se mantienen por etapas relativamente cortas, dependiendo de si son doctorandos, posdoctorandos, o investigadores con posiciones intermedias en una escala muy amplia de posiciones. A pesar de esto, la experiencia acumulada por el doctor Flores

Hernández, en cada una de estas etapas de posdoctorado, estuvo claramente orientada a la realización de complejas actividades científicas, estando inmerso en un campo de investigación que integra la participación de un grupo amplio de colegas de distintas formaciones y especialidades interesados en un mismo problema de conocimiento. Esto le permitió, según él mismo reconoce, alcanzar una madurez académica para realizar su actividad investigativa, que no se posee cuando se es muy joven:

Pero con esas limitantes finalmente nunca tuve problemas, pero tener la oportunidad de tener esa experiencia y de ver opciones, pues vas avanzando..., sobre todo te vas midiendo. Cuando de repente llegaban los “niños genios”, doctorandos de 25 años, (pensaba) Y no, es que este cuate es un genio.

Y yo me sentía a mis 33 años y decía: Ji, ya soy anciano, no puede ser y luego veías a los chavitos haciendo locura y media y de repente cuando pasaban los meses, oye Jorge enséñame porque no me sale. No, claro que te enseñó, pero porque no me dijiste antes. Y él dice: la verdad es que mi ego estaba muy grande, ya se hizo chiquito.

Entonces platicaba, ya les empezaba enseñar y entonces la experiencia que teníamos con lo que había yo aprendido en México con Ricardo Tapia, José Bargas, Simón Braislowski, Jorge Aceves, toda esa experiencia cuando llego a hacer el posdoctorado, pues obviamente tenía las cartas para jugar como quisiera (Entrevista-JLFH, 2013).

El doctor Jorge Luis Flores Hernández finalmente subraya la importancia de tener acceso a las redes de contactos entre investigadores por medio de los tutores y por medio de la participación en eventos académicos del campo; pero su señalamiento es más importante porque describe las situaciones o encuentros entre investigadores de distintos países que, de hecho, amplían las redes de investigación siempre que se logre tener participación en discusiones científicas, constitutivas de un campo de conocimiento en desarrollo.

La otra es en los mismos congresos cuando presentas tu trabajo. Pues ya llegan personas de cualquier parte del mundo a preguntarte: oye, mira, yo he encontrado esto... y tus datos o están en contra, o están a favor. Porque si los datos son los mismos, así como que no hay tanta bronca, pero si hay alguna cosa que no está de acuerdo con ellos, pues hay..., crea polémica. Entonces llegan: pues oye, pero yo encontré esto y ¿por qué crees que pudo haber pasado?

Entonces empiezas a relacionarte a través de esa forma...por los diferentes campos de trabajo; empiezas a familiarizarte con los temas y ya de repente empiezan las invitaciones: oye, tú que estás manejando esto, te invitamos a que des una plática relacionada en tal congreso o en tal presentación o simposio. Básicamente esa es la forma en que vas conociendo a la gente (Entrevista-JLFH, 2013).

Este fragmento descubre, aunque de manera incipiente, algunos indicios sobre cómo se puede ir produciendo conocimiento científico en este campo disciplinario a la vez que se van constituyendo los campos de trabajo, abarcando dos procesos generativos interdependientes: a) la comparación entre los resultados experimentales y los medios o técnicas empleados y b) la discusión de distintas hipótesis sobre las condiciones experimentales que suscitaron las diferencias o la comprobación por otros medios o técnicas. A través de estos procesos generativos, que propicia una interacción entre pares, pueden irse perfilando distintos modos de “hacer” ciencia.

Finalmente, la llegada del doctor Flores Hernández a Puebla, justamente, se da a través de una plática con el doctor Eguibar Cuenca durante un congreso al que asistieron en Los Ángeles en 1998. El doctor Eguibar Cuenca le comentó que en aquel momento había una plaza abierta a concurso en el Instituto de Puebla. Envío sus papeles, concursó por la plaza y la obtuvo. “Desde el 2001 estoy aquí, trabajando en el Instituto de Fisiología. Esa es la historia...Esa es la historia de la vida...” (Entrevista-JLFH, 2013).

3.5. Nexos entre vínculos formativos, productivos y con empresas privadas

La producción científica del doctor Torres-Jácome inició en 2001 casi al finalizar su doctorado. Después de concluir su etapa doctoral, el doctor Torres mantuvo una relación productiva con su tutor, el doctor Sánchez-Chapula. En 2002 publicó el artículo “*Chloroquine block of feline cardiac ionic channels*” en *Biophysical Journal*, en coautoría con Sánchez-Chapula, con Salinas Stefanon y otros autores más; sin embargo, este primer artículo no es parte de su producción más citada según la fuente consultada. Su artículo más citado, lo publicó en 2006, en la revista *Life Science* manteniendo la colaboración con Sánchez-Chapula (Ver Tabla 13).

Tabla 13. Producción científica más citada del doctor Torres-Jácome

Año	Título	Autores	Revista	Citas	Citas año
2004	<i>ENSO-tuna relations in the eastern Pacific Ocean and its prediction as a non-linear dynamic system</i>	Suarez-Sánchez, J; Ritter-Ortiz, W; Gay-García, C; Torres-Jácome, J	<i>Atmosfera</i>	3	0.30
2006	<i>DITPA restores the repolarizing potassium currents I-tof and I-ss in cardiac ventricular myocytes of diabetic rats</i>	Ferrer, Tania; Gallego, Mónica; Madrigal-Quíñonez, Rafael; Torres-Jácome, Julián ; Navarro-Polanco, Ricardo; Casis, Oscar; Sánchez-Chapula, José A.	<i>Life Sciences</i>	8	1.00
2006	<i>The D-3-dopaminergic agonist 7-hydroxy-dipropylaminotetralin (7-OH-DPAT) increases cardiac action potential duration and blocks human ether-a-go-go-related gene K+ channel</i>	Torres-Jacome, J ; Tejeda-Chavez, HR; Rodríguez-Menchaca, AA; Sánchez-Chapula, JA ; Navarro-Polanco, RA	<i>Journal of Cardiovascular Pharmacology</i>	1	0.12
2010	<i>Multiple effects of 4-aminopyridine on feline and rabbit sinoatrial node myocytes and multicellular preparations</i>	Arechiga-Figueroa, Ivan A.; Rodriguez-Martinez, Martin; Albarado, Alondra; Torres-Jácome, Julian ; Sánchez-Chapula, Jose A.	<i>Pflugers Archiv-European Journal of Physiology</i>	3	0.75
2010	<i>Na+-Ca2+ exchanger contributes to Ca2+ extrusion in ATP-stimulated endothelium of intact rat aorta</i>	Berra-Romani, Roberto; Raqeeb, Abdul; Guzmán-Silva, Alejandro; Torres-Jácome, Julián ; Tanzi, Franco; Moccia, Francesco	<i>Biochemical and Biophysical Research Communications</i>	3	0.75

Fuente: Elaboración con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

El doctor Torres-Jácome empezó a generar sus redes de colaboración a partir de sus primeras interacciones académicas, por medio de vínculos formativos iniciales durante su etapa doctoral, los cuales logró convertir en vínculos productivos, que después le abrieron la posibilidad de establecer algunos vínculos primarios con empresas del sector privado. Sin embargo, la disparidad de desarrollos que existe entre grupos de investigación con temas afines, pero de distintas adscripciones, es un factor que dificulta la vinculación de los grupos. En tales circunstancias, a pesar de que el doctor Torres-Jácome se incorporó al campo de la investigación desde el 2001, investigadores de la UNAM que trabajaban temas afines a su línea no lo conocían, ni sabían de su trabajo hasta que empezó a interactuar con la doctora Marcia Hiriart, del Instituto de Fisiología

Celular de la UNAM, lo cual le dio suficiente visibilidad a su trabajo, frente a otros grupos de la Ciudad de México:

Mira, tú vas a la UNAM, somos famosos, vas al Cinvestav, también nos conocen. Bueno, no nos conocen, conocen a tres personajes nada más. De hecho, a mí casi no me conocían. O sea, a mí me conocen en la UNAM hasta que empiezo a interactuar con Marcia. Y yo ya soy de los viejos, de los fundadores de acá. De aquí nada más conocían a dos personas de siempre y a los que originalmente hicieron esto, que son Björn y Ruth.

Y todos plantean que aquí se hace Electrofisiología y todo. Yo siento que a veces nos echan muchas más flores y bueno, está bien porque si no, nos iría muy mal. No tendríamos ni proyectos ni nada. Pero de que sí es conocido, Puebla, como Instituto, a nivel nacional, lo es, conocido. No todos, o sea no se conocen realmente todos los proyectos que hay. Se conocen los de dos o tres personas y ya párele de contar...

A nivel nacional, Puebla es conocido. Además desde que nace, la gente que vino, que son Björn Holmgren y Ruth Urbá, ellos eran realmente conocidos a nivel nacional y entonces Puebla era conocido por ellos, porque estaban ellos acá y no solamente Puebla, ellos en Chile, en Estados Unidos, toda la gente que estaba (Entrevista-JTJ, 2013).

El peso de los “fundadores” del Instituto de Fisiología, Björn Holmgren y Ruth Urbá, es una marca permanente sobre la trayectoria del grupo de fisiólogos de Puebla.

En el relato que sigue, el doctor Torres habla sobre su proceso de producción científica y explica cómo maneja las exigencias de producción o de productividad:

Mira, yo me titulé de doctorado en el 2002. En esa época nos dieron (junto con su tutor el doctor Sánchez-Chapula) el premio Rosenkranz por los trabajos de diabetes. Tenía publicaciones, pero no me interesaba pertenecer al SNI por ciertas razones, pero ahora te das cuenta de que, si no tienes el SNI, no puedes participar en proyectos y un resto de cosas, entonces entré y digamos yo nunca había trabajado con la presión que tienes que entregar un número de trabajos cada año.

Sin embargo, más o menos tengo dos trabajos por año y en los últimos tres años tengo esa producción, pero tampoco he trabajado con la exigencia.

Con el trabajo que hacemos más o menos te da para eso. De hecho, Sánchez me decía: bueno, si tú tienes esa producción, o sea, ¿por qué no estás en el SNI? O sea, nomás porque no quieres estar...

Y total, me convenció y lo metí y ya, todo. Y hasta ahorita, no soy de las personas que se angustian por eso, porque te digo, ahorita nos acaban de publicar, ya tenemos dos en este año, pero estamos haciendo la otra que es posible que salga, al menos tendríamos escrito dos que saldrían el otro año, entonces las exigencias, yo no trabajo por esas exigencias, más bien lo que me importa es resolver el problema que nos estamos planteando y con eso nos alcanza para estar publicando (Entrevista-JTJ, 2013).

Para que un investigador tenga las condiciones apropiadas para cumplir sus funciones básicas de investigación, resulta casi ineludible que cuente con el reconocimiento que da el Sistema Nacional de Investigadores, además de ser reconocido por su trabajo de investigación de otras formas, por ejemplo, al recibir premios o reconocimientos especiales por sus investigaciones.

En 2002, el doctor Torres obtuvo el Premio de Investigación Médica “Dr. Jorge Rosenkranz” por su trabajo de investigación doctoral, bajo la dirección del doctor Sánchez-Chapula. Este premio está dirigido a reconocer públicamente proyectos destacados de investigación científica dentro del campo de la medicina en México, en las áreas de investigación básica, clínica, epidemiológica y biotecnológica. Este premio de la iniciativa privada fue creado por Roche México en 1984, con el objetivo de impulsar la investigación científica en el campo de la medicina del país y reconocer a los científicos mexicanos que se interesan por el bienestar de la población y dirigen sus esfuerzos hacia la búsqueda de respuestas que ayuden a enfrentar los retos en materia de salud que afectan e interesan, tanto a México, como al mundo. (ROCHE, 2012)

Las representaciones de prestigio están asociadas a diversos factores, entre ellos, la pertenencia al SNI, pero más importante puede ser ganar el reconocimiento por los aportes al campo de la investigación médica, tratando con problemáticas de salud, que son de gran interés social, público y privado. La producción científica del doctor Torres tiene un impacto social importante, porque sus esfuerzos se dirigen a encontrar respuestas a preguntas de investigación relacionadas con padecimientos como la diabetes, tratando de establecer cuál es su relación con los problemas cardiacos. La investigación médica facilita un nexo entre la ciencia básica y su modo aplicado, al tratar de resolver preguntas relacionadas con padecimientos que afectan la salud, como diabetes, enfermedades cardiovasculares, nefrología u oncología. Estudios de este tipo

son reconocidos simbólicamente y materialmente por empresas con participación privada en el campo médico, como Roche México, porque impactan profundamente en la salud pública tanto de la población mexicana como mundial, como ellos mismos lo reconocen (ROCHE, 2012). Sin embargo, no debe perderse de vista que el interés del sector privado por la investigación médica no es social, sino comercial, pues buscan comercializar nuevos fármacos o equipos médicos con innovaciones tecnológicas. Este interés comercial se ha ido ampliando al sector público.

Por encima de estos impactos de la producción científica en el campo de la investigación médica, para el doctor Torres, lo que persiste en su narrativa es el interés personal por tratar de resolver y atender problemas fisiológicos:

O sea, por ejemplo, me interesaba resolver unas cosas, unos modelos, los hicimos y nos alcanzó para publicar. Y bueno, pero no es que diga: ay, es que no cumplo mi cuota del SNI y me angustie... Pero hasta ahorita no la he tenido. Y yo creo que, si sigo trabajando así, que todos mis estudiantes están, pues ahí la llevamos.

Digo, no me interesa ser el número de SNI 20, no. Me interesa sacar lo que tenemos. Y el proyecto que tenemos es muy bueno. Que es: ¿qué hace, las alteraciones metabólicas, a la electrofisiología del corazón? Y eso nos ha dado, nos ha abierto muchas puertas. Muchas que también no he aprovechado. Pero bueno, tampoco me da...o sea, no las he aprovechado porque no me va a dar tiempo a echar un compromiso extra y te digo, no me gusta trabajar en la angustia, me gusta disfrutar lo que estoy haciendo (Entrevista-JTJ, 2013).

Por otra parte, es importante decir que el doctor Torres ha tenido colaboraciones con investigadores de otras instituciones como el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE. Estas colaboraciones no han sido por la vía institucional que promueve la BUAP, sino que se han dado por contactos personales, aprovechando una plataforma creada por el INAOE:

Mira, en Tonanzintla (en el INAOE) hemos estado trabajando en diseño, ellos sí trabajan con empresas y estábamos diseñando un sistema que midiera la glucosa por medios ópticos, es una parte teórica y técnica muy importante, va avanzada, pero bueno, yo no puedo decir que estoy en la empresa, ellos están y yo colaboro en la parte fisiológica de ¿cómo?, ¿qué?, si está bien hecho, si mide bien, en eso colaboro. Pero hasta ahí nada más.

- ¿Cómo se maneja eso a nivel institucional?

No lo estamos manejando institucional, a mí me invitaron de manera personal, dijéramos. Porque ellos saben que me dedico a esto y que entiendo cosas de física y tenían un médico que a la hora que le preguntaban pues nada más decía se mide glucosa y no entendía las cosas.

Entonces vieron que yo me dedicaba, me llamaron, me dijeron, pero no lo hemos formalizado como institución, ellos necesitaban a alguien que les ayudara a entender y me llamaron y allí estamos.

Va a salir una publicación de eso, pero bueno, yo voy a salir como de aquí del Instituto (de Fisiología), pero así, no más. No, no es que hayamos dicho, no es que ahora vamos a buscar una cosa interinstitucional y todo, ellos tampoco lo habían manejado de esa manera. ¿Ves?

Entonces te digo, el trabajo me llega, ¿no? Hay que sacar los proyectos y con eso te va dando el trabajo (Entrevista-JTJ, 2013).

Con los estudios sobre el efecto de las alteraciones metabólicas a la electrofisiología del corazón que realizó el doctor Torres-Jácome, pudo concluir que la diabetes mellitus altera el corazón en un modo distinto al que se pensaba en la comunidad científica, generando con este hallazgo un aporte muy importante a su campo de conocimiento, desde su línea de investigación:

En otra de las investigaciones realizadas en el Laboratorio de Fisiopatología Cardiovascular se demostró que la diabetes mellitus y el síndrome metabólico (SM) alteran por sí mismos la actividad eléctrica del corazón y provocan arritmias.

“Antes se pensaba que las arritmias en diabéticos eran causadas por trastornos como la aterosclerosis, que hace que se tapen las arterias y provoca hipertensión e infartos. En general, todo mundo pensaba que la causa de las arritmias era por la presencia de lípidos elevados en sangre”, informó el doctor Julián Torres Jácome.

Igualmente, se aclaró que las alteraciones en la actividad eléctrica del corazón se deben a la disminución de ciertas proteínas o canales iónicos (sodio, potasio o calcio) en la membrana de las células de este órgano.

En esta investigación sobre diabetes mellitus participan especialistas de la Universidad de Colima, UNAM y la Universidad del País Vasco, en España, con la idea de describir cuáles son las causas que producen las arritmias cardíacas y explicar las alteraciones que provoca la diabetes en la actividad cardíaca, lo cual servirá para

desarrollar fármacos adecuados a los enfermos, así como tratamientos preventivos (BUAP, 2016d).

Entre las perspectivas de desarrollo de su laboratorio a corto plazo están: seguir trabajando su línea de investigación y consolidar un grupo de investigación con colegas mexicanos y españoles con los que ha tenido contacto, con la idea de conformar una red interinstitucional:

Ahorita seguimos trabajando en diabetes en síndrome en metabólico. En perspectiva tenemos colaboraciones, todavía con Colima, con la UNAM, con ciudad Juárez ahora. Y con los españoles que te decía. Entonces yo creo que si seguimos trabajando así vamos a consolidar un grupo que es posible que pudiéramos hacer como una red interinstitucional, entonces para mí, esa perspectiva es muy alentadora, pero te digo, sería una perspectiva de mi laboratorio, no de todo como instituto (Entrevista-JTJ, 2013).

El doctor Torres señala que puede lograr la consolidación de su laboratorio intensificando la movilidad académica de sus estudiantes y propiciando más interacciones con investigadores interesados en los mismos padecimientos que él trabaja, diabetes y corazón:

Y bueno, si seguimos trabajando así, lo más seguro es que se consolide y que en unos, qué se yo, cinco años, tengamos otra forma de interaccionar, digamos más [...] que sean más concurridas las visitas de mis estudiantes, de estudiantes de ellos, de investigadores, en esto. ¿Sí? O de hacer foros, teníamos pensado para el próximo año empezar a hacer un foro sobre diabetes y corazón, digamos, los que te mencioné. Y bueno, esa sería la perspectiva. Como ves, es de mucho trabajo (Entrevista-JTJ, 2013).

Aunque reconoce que algunos resultados de sus investigaciones en efecto serán publicaciones en revistas científicas, también considera que una parte importante de los resultados o logros se puede pensar desde la consolidación de un grupo de científicos interesados en tratar un mismo problema que pueda tener un alto impacto social, esto tendría que ser un grupo de investigación transdisciplinario:

De resultados, si van a ser publicaciones, pero lo importante es que se va a involucrar mucha gente en el mismo problema de corazón y síndrome metabólico y diabetes mellitus y metabolismo. Que creo que es importante, es importante estudiarlo ahora.

Y bueno, no he dejado el caso de modelos y aparte estoy tratando de trabajar con otras personas en modelos, en Tonantzintla, con unas cosas, que si sale sería un aparato importante para medir velocidades de conducción y medir en células, no aisladas sino enteras, unas cosas que no se había podido medir (Entrevista-JTJ, 2013).

Los grupos abiertos que están enfocados en resolver problemas complejos pueden conformar grupos transdisciplinarios que contribuyan al avance de la investigación médica.

4. El sentido de la colaboración y los mecanismos de vinculación

De acuerdo con Gibbons et al., las condiciones de alta competitividad que genera el sistema institucional de Ciencia y Tecnología nacional y mundial en expansión favorecen alianzas y colaboraciones dirigidas a alcanzar una máxima proyección internacional, tanto de los sujetos como de los grupos y redes a las que pertenecen. Las ventajas competitivas resultan de la combinación creativa de recursos e innovación producidas a través de las interacciones. Por lo mismo, la búsqueda de nuevas alianzas se ha convertido en una tendencia importante que genera altos rendimientos en términos de producción científica para las instituciones, sectores o países (Gibbons *et al.*, 2000). Si bien, esta condición capitalizada, de máxima colaboración en distintos espacios de interacción, opera fuertemente en el imaginario colectivo marcando una tendencia sobre los patrones de colaboración de muchos investigadores, en este trabajo de investigación, no es posible adoptar una posición generalizada de esta lógica en todos los casos. Los mecanismos de vinculación productiva de los fisiólogos no responden únicamente a esta lógica de máxima colaboración, están enmarcados por el sentido de las colaboraciones que consideran más significativas, sean colaborativas, cooperativas, competitivas, recíprocas, asimétricas, temporales, emergentes, diversas.

La mayor parte de los productos de investigación de los fisiólogos son realizados en coautoría con dos o más investigadores. Por lo general, estas colaboraciones son externas, con investigadores que tienen adscripciones fuera de la universidad, principalmente con investigadores del Cinvestav y en menor medida con investigadores extranjeros; y las más significativas, son colaboraciones sostenidas durante períodos de mayor intensidad, que corresponden principalmente con las etapas formativas de los investigadores, debido a la compatibilidad existente entre sus áreas de investigación

debida a una formación inicial de posgrado conjunta o simultánea o por coyunturas derivadas de procesos de incorporación a la universidad en períodos cercanos.

El Doctor Gonzalo Flores Álvarez se refiere a los lazos de colaboración entre colegas nacionales como una simbiosis reconociendo que estas colaboraciones son significativas porque llegan a ser altamente productivas. La movilidad académica de sus estudiantes hacia laboratorios del extranjero es un motor para la generación de nuevos lazos productivos con colegas extranjeros:

Colaboro con Yucatán, con José Luis Góngora, en Cinvestav con Benjamín Florán, en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Politécnico, con Fidel de la Cruz y con Sergio Zamudio, y en la UNAM con Leonardo Rodríguez, que también es egresado de la Facultad de Medicina. E incluso mis estudiantes de doctorado, algunos son de aquí y otros están haciendo el doctorado en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Politécnico, por la colaboración que tengo tan estrecha con Fidel de la Cruz y con Sergio Zamudio. Con ellos me llevo... es con los que más estoy pegado con ellos dos, porque de alguna manera hemos hecho una buena simbiosis, si ellos ayudan mucho en cuanto a los muchachos, en cosas de conducta, ya hago cosas de morfología y pues salen publicaciones.

- ¿Y colaboraciones con extranjeros?, ¿con la gente de Canadá?, La gente de San Diego

En San Diego con Eliezer Masliah, eso ha sido de los dos últimos años, con este Marcos Tassoni de la Universidad de Texas, con Rémi Quirion y con Lalit K. Srivastava allá en Montreal y hemos comenzado con Antonio Rodríguez Moreno de la Universidad de Pablo de la Olavide, en España. Uno de mis estudiantes se fue a hacer una estancia allá y comenzamos, otro de mis estudiantes se fue a hacer una estancia con Eliezer Masliah en San Diego, y tengo un estudiante haciendo el doctorado allá en Mac Gill con Rémi Quirion, está por terminar entonces es lo que he logrado. Y una estudiante mía está en Checoslovaquia, ya como investigadora, hizo aquí la maestría y se fue a hacer doctorado allá, y se quedó allá (Entrevista-GFA, 2011).

Las colaboraciones que los investigadores califican como fructíferas, necesariamente son las que conducen a publicaciones en conjunto, sin embargo, algo interesante de ver es que estas colaboraciones no son tan frecuentes entre colegas del Instituto de Fisiología, ya que estas últimas son menos regulares y sistemáticas que las colaboraciones que sostienen con colegas de otras instituciones, ya sea por la necesidad de realizar un proyecto de investigación conjunto, o bien, por el trabajo extensible de un

estudiante que se traslada hacia otro laboratorio, ya sea en continuidad de su formación de posgrado o debido a la realización de una estancia de investigación en otra institución. Este tipo de colaboraciones fructíferas tienen su origen en las primeras relaciones de los investigadores durante sus períodos de formación de posgrado, es decir que son colaboraciones tempranas, las cuales fueron originadas por vínculos iniciales de formación de los investigadores con sus tutores, al mismo tiempo que fueron haciéndose extensibles con algunos de sus compañeros de posgrado con quienes tuvieron una mayor afinidad personal, es decir, en un plano de apreciación subjetivo e informal. Muchas de las colaboraciones de los fisiólogos, las sostienen con grupos disciplinarios de la UNAM y del Cinvestav. Por ejemplo:

Es extraño, pero las colaboraciones que yo he tenido, las más fructíferas, provienen de relaciones y de acuerdos que son informales, los acuerdos formales no son buenos, porque lo someten a uno a presión, a tiempos específicos, entonces nunca llegan a buen término. Pero si he tenido colaboraciones con, por ejemplo, mi ex tutor de la tesis de doctorado, el Doctor Constantino Macías, que está en el Instituto de Ecología de la UNAM, con él he tenido colaboraciones, yo le invito a participar, le comenté las ideas que tengo, se hace trabajo, lo escribo, él lo revisa, porque él tiene más experiencia, más conocimiento que yo, y eventualmente, hay frutos de esa colaboración. También he participado con un ex compañero del doctorado que está en Toluca, también tenemos un par de publicaciones en común, él conoce el trabajo de campo y yo como ecólogo del comportamiento necesito trabajar muchas veces en el campo, entonces la experiencia de él es muy importante para mí...Pues como compartimos estudios, porque repito es un ex compañero del doctorado. Allí mismo nos conocimos, tuvimos una amistad y buena, eso permitió que pudiéramos platicar, que pudiéramos compartir ideas y hasta la fecha lo sigo haciendo, entonces eso me ha ayudado mucho. Y no son acuerdos formales, no tenemos ningún documento que diga que ellos y yo tenemos una participación, una colaboración y que vamos a cumplir objetivos en determinado tiempo, no hay nada de eso, pero eso no ha sido causa de que no podamos colaborar.

- ¿Y aquí dentro del Instituto?...

Pues sí, si tengo otras colaboraciones, no tan regulares, no tan sistemáticas, pero sí las tengo... directamente o a través de mis estudiantes, entonces la colaboración es muy amplia, no siempre tiene que ser para que publiquemos algo. Mis estudiantes recurren a otros investigadores para recibir asesoría... Yo soy consultado en algunas ocasiones para cuestiones de estadística y probabilidad por los estudiantes y en alguna ocasión por algún investigador. Entonces

también ahí hay una colaboración, una participación (Entrevista-AMM, 2013).

En su narrativa, el investigador introduce una diferencia importante en términos productivos para indicar que no todas las colaboraciones necesariamente culminan en publicaciones en conjunto, especialmente cuando son colaboraciones internas. Lewis, Ross y Holden (2012) se refieren a dos tipos de colaboración en investigación que vale la pena diferenciar para pensar el impacto en las instituciones y en las disciplinas: el primer tipo se refiere a una colaboración de carácter instrumental donde los investigadores trabajan unidos en torno de la realización de un proyecto de investigación hasta que llegan a publicar sus resultados de investigación, generando redes visibles en las instituciones a través de los financiamientos y a través del sistema científico; y el segundo tipo se refiere a una colaboración de carácter más expresivo, que involucra discusiones e ideas sobre la investigación, retroalimentación y comentarios del trabajo de investigación y de los borradores de los artículos de investigación entre colegas.

En el Instituto de Fisiología, una colaboración interna, entre colegas, se produce cuando se requiere consultar a un compañero experto en otro campo temático para apoyar el trabajo de investigación actual y también puede producirse indirectamente a través de estudiantes que necesitan apoyo o asesoría sobre otro campo temático distinto para continuar sus trabajos de investigación. Este tipo de colaboración interna y sus variantes de realización, sin fines meramente productivos, pasan desapercibidos por efecto de la lógica de productividad sistémica instituida, pero son indispensables para la realización del trabajo cotidiano de la investigación científica en espacios de producción como éste. Las colaboraciones internas en el IF tienen un carácter más circunstancial, son eventuales, siendo por lo mismo, más difíciles de convertir en vínculos productivos duraderos. La vinculación productiva requiere de una planeación cuidadosa y puede realizarse únicamente con mediaciones de infraestructura compartida o producida a través de proyectos conjuntos de investigación, ya sea que tengan financiamiento independiente o bilateral, lo que importa es que puedan ser investigaciones sostenidas a mediano o largo plazo, hasta consolidarse como vínculos productivos duraderos.

Cuando las colaboraciones internas se consideran más productivas es porque surgen de la necesidad de conducir un proyecto de investigación que pretende abordar áreas de conocimiento o temáticas poco conocidas para un investigador, pero ineludibles para el desarrollo de su propia investigación; el doctor Moyaho se refiere a esta situación cuando trabaja su línea de investigación y llega a realizar proyectos en conjunto:

Eso surge de diversas maneras, lo más común para mí ha sido que hay cosas, aspectos que yo desconozco y es eso lo que me motiva para pedir ayuda, colaboración de otros colegas y en ese momento es que se establece una relación académica, un compromiso más fuerte, en esas condiciones de necesidad, pero supongo que varía dependiendo de los investigadores (Entrevista-AMM, 2013).

Las colaboraciones más relevantes para los fisiólogos son externas, excepto por los investigadores que conforman parejas académicas en laboratorios unidos o compartidos.

La poca interacción para producir conocimiento científico conjunto, entre los investigadores del Instituto después de la expansión, ha generado desconfianza entre ellos y su principal efecto es el aislamiento. No ha sido fácil hallar intersecciones entre la diversidad de temas de investigación que cada investigador desarrolla particularmente, especialmente en casos donde no hay una afinidad personal que propicie un mayor acercamiento entre ellos. Una hipótesis que se considera es que algunas de estas problemáticas tienen su origen en la variedad de procesos de formación científica de los investigadores que tienen esquemas de valores particulares y distintos, que no son compartidos de igual forma por todos los investigadores, incluso, pueden llegar a ser esquemas de valores contradictorios entre sí. El efecto de aislamiento entre laboratorios es una situación que preocupa a quienes buscan una mayor vinculación interna y les interesa encontrar puntos de convergencia entre sus líneas de investigación:

Están (los grupos de investigación), pero te decía yo, que somos muy aislados, o sea cada quien tiene su grupo, no hay una interacción, o sea, yo tengo más interacción con los de fuera que con los de dentro. Y creo que con todos (pasa lo mismo). Algunos no tienen interacción, ni fuera, ni con nadie, nada más están encerrados. Pero esa interacción hace falta en el instituto, no la tenemos, no hay una interacción de que alguien esté haciendo un proyecto y diga me gustaría ver cómo se pueden resolver los problemas y se lo plantea a los mismos de acá. No la hay. Eso es muy difícil de hacerlo acá.

- ¿Por qué será?

No lo sé. Yo creo que hay desde problemas personales, hasta la formación como científico. Te digo, yo tuve una virtud, conocí a un resto de gente que estaba emocionada con el socialismo y con ellos trabajé y eso me hizo tener, digamos, la vocación de siempre estar trabajando en colaboración y yo me siento, yo siento que es la única

solución que existe, o sea trabajar en colaboración con todo y participar y hacer que tus estudiantes participen colaborando realmente. Sí, y bueno, me ha resultado, muchos de mis estudiantes están en laboratorios de otros lugares y hacen buen trabajo, se desempeñan muy bien (Entrevista-JTJ, 2013).

Es claro que la desconfianza es un factor determinante que impide la integración de cualquier grupo disciplinario, pues no permite que los intereses particulares confluyan hasta lograr la realización de proyectos de investigación en conjunto de manera regular o sistemática. Pero dada la diversidad temática del Instituto de Fisiología, la vinculación interna por esta vía disciplinaria resulta poco factible de conseguir.

En lo que respecta a las colaboraciones en general, ya sea con grupos de investigación, cuerpos académicos o con otros grupos de investigadores conformados dentro o fuera del Instituto, el doctor Salinas señala la importancia de trabajar con gente que le permite avanzar en algo, refiriéndose a las colaboraciones que en realidad se sostienen con el fin de poder contribuir en la generación de conocimiento de frontera. Lo que se deriva de esto, es que este tipo de colaboración podría integrarse plenamente con procesos de producción científica nacionales e internacionales, pues no se considera únicamente por su carácter productivo, sino más que todo por su relevancia dentro del campo científico. Según su propia experiencia, las condiciones que generan este tipo de colaboración vienen dadas exclusivamente por las necesidades en torno a un proyecto de investigación, especialmente cuando se intentan aportes desde distintas disciplinas unidas por un mismo objeto de conocimiento que realmente contribuyan ampliando las fronteras del conocimiento, especificando, que esto puede lograrse por la confirmación de una hipótesis desde distintas perspectivas disciplinarias o mediante hipótesis combinatorias entre modelos y resultados experimentales, pero debe reconocerse, que en estas circunstancias, en definitiva, también intervienen aspectos meramente subjetivos de las relaciones interpersonales:

yo colaboré con la gente que me permite avanzar en algo. Sí, tenemos aquí una colaboración con otros grupos y generalmente ya tengo rato trabajando, más de diez años, con un grupo en Ciencias Químicas y otro en el Instituto de Ciencias, cada quien desarrollando una parte del trabajo que nosotros proponemos. En Ciencias Químicas, en el Departamento de Farmacia trabajan modelos computacionales, entonces tengo un muchacho que está, que aprende de ellos, para hacer modelos computacionales. Y en el del Instituto de Ciencias es

de Biología Molecular. Y ha resultado en una interacción muy fructífera.

- ¿Cómo surgen esas colaboraciones?

Por necesidades del proyecto, sí, del proyecto de investigación, es decir, yo soy fisiólogo, pero yo necesito hacer cuestiones de genética, sería presuntuoso de mi parte decir que la puedo hacer, entonces buscó quien me puede decir, y convencerlos de que es fructífero y así hemos trabajado y ha funcionado muy bien. Con los biólogos moleculares ya tengo más de quince años trabajando, igual que pasa con estos (colegas) de farmacia; los modelos dan una cierta clase de información sobre todo en preguntas muy de frontera, que no se pueden contestar experimentalmente, no como lo desarrollamos nosotros.

Entonces tenemos la parte experimental que nos dice algo, el modelo nos dice otra cosa, o nos dice la misma cosa, dependiendo, o diferente cosa, entonces podemos preguntarnos qué es lo que está pasando y cuando se vienen juntos, cuando los empatamos, entonces podemos explicar muchas cosas con lo que vimos en el modelo pero también podemos explicar muchas cosas del modelo con los resultados experimentales, entonces, te digo es una red que se va tejiendo, como tejer un suéter, primero haces el frente, luego la espalda, luego los brazos, qué sé yo, hasta que lo tienes completo, entonces cuando ves, ya que está la respuesta completa a la pregunta original, dices: ya la hice. Mientras (tanto), no (Entrevista-EMSS, 2013).

Entonces, puede decirse que las colaboraciones, que refieren los investigadores, que son más fructíferas, no solo son productivas, sino además son colaboraciones que se dan por el interés propio de los investigadores para abordar un tema específico del cual no tienen dominio y necesitan establecer algún contacto y no únicamente por la convergencia de sus procesos formativos con investigadores de otras adscripciones institucionales, o sea que pueden sostenerse independientemente de que correspondan a períodos de producción tempranos o posteriores a su formación. Incluso las colaboraciones fructíferas no surgen por necesidades de financiamiento específicas, ya que, por lo general, estas vías institucionales sólo condicionan los proyectos a entregas de resultados de investigación en tiempos muy limitados. Dicho de otro modo, el vínculo productivo es una relación intersubjetiva de carácter complementario entre los investigadores, en períodos plenos de su autonomía, que está fundamentada subjetivamente por la confianza mutua, la cual es objetivada en el proceso productivo científico mediante un proyecto de investigación. Las mediaciones cognitivas, materiales

y simbólicas existentes en un proyecto conjunto son indispensables para sostener el vínculo productivo, las cuales pueden asociarse abriendo el paso a distintas configuraciones, como grupos o redes de investigación o bien, comunidades disciplinarias en un sentido mucho más amplio (Gutiérrez Serrano, 2009; Kaës, René, 2000; Kaës, R., 2010).

Entonces, la colaboración científica de esta unidad de investigación puede considerarse desde un amplio espectro y tejido de vínculos productivos: una parte se conforma en redes nacionales e internacionales, otros relocalizados en Puebla y pocos vínculos efectivos dentro del mismo Instituto. Los cuales están entremezclados con vínculos de origen generados por condiciones semejantes en el momento de adscripción institucional o durante los procesos formativos de los investigadores, o bien, se entremezclan con vínculos formativos generados a través de la movilidad académica de estudiantes de posgrado. Desde la mirada institucional, esto quiere decir que todos estos vínculos productivos tienen una correlación con los períodos de adscripción institucional de los investigadores y con sus etapas formativas, pero también se han dado por experiencias de movilidad académica, a través de estudiantes de posgrado que se han movilizadado para continuar su formación o se han establecido en laboratorios externos, principalmente del extranjero. Esto último quizás podría estar ligado al estatus científico de los investigadores, a la representación simbólica del estatus de una élite científica, la cual, aunque no se ha formado completamente en el extranjero, como sí ha pasado con muchos de los investigadores fundadores de los grupos disciplinarios de la Ciudad de México, al menos se puede decir que ha tenido alguna experiencia de formación o de movilidad en el extranjero, desde donde puede ir estableciendo legítimamente o afianzando sus redes de colaboración.

Desde la perspectiva de la producción de conocimiento científico relevante, los intercambios académicos en redes internacionales son indispensables cuando no se cuenta con el equipo necesario, no se tiene el conocimiento necesario, o se desconoce la técnica apropiada para lograr resultados experimentales:

Bueno, yo las tuve un momento, lo que pasa es que resulta muy cansado, con Canadá, sobre todo, con la UNAM, tenemos con Argentina y Colima otra, y párale de contar, porque yo dejé la de Canadá porque tenía que ir frecuentemente y eso cansa a la larga, al principio es muy emocionante, pero después te cansa.

- ¿En qué consistían esos intercambios?

Son lugares donde vas a resolver preguntas puntuales, porque no tienes los equipos o no tienes el conocimiento, no tienes el *know how* de cómo hacer esas cosas, entonces tú buscas quien lo está haciendo permanentemente, entonces vas con él y entonces aprendes esa técnica en particular o resuelves en ese punto la pregunta que quisieras resolver y así se dan, muchas veces sólo por discusión de resultados. Cuando está muy cerca la frontera del conocimiento es muy difícil platicar con la gente (en general) porque no entienden tus puntos de vista, entonces tienes que buscar a alguien que esté más relacionado en tu tema, que sepa de lo que le estás hablando para que quede una cierta retroalimentación de lo que estás haciendo y al mismo tiempo nosotros hacemos lo mismo con ellos, una retroalimentación de lo que nosotros pensamos que están haciendo ellos y eso funciona muy bien y luego salen de esas discusiones, preguntas muy interesantes que responder (Entrevista-EMSS, 2013).

Estos intercambios académicos en redes internacionales constituyen una fase previa de la colaboración científica que puede llegar a contribuir con el éxito académico que pueda alcanzar un grupo de investigación. Sin embargo, también debe considerarse que, aunque estos intercambios son indispensables para resolver preguntas de investigación interesantes con interlocutores que aporten al debate científico con la idea de ampliar las fronteras del conocimiento, sobre todo si están ligados con procesos de internacionalización, en muchos casos, estos son difíciles de sostener por períodos prolongados, sobre todo cuando no se forma parte integral de las élites científicas establecidas y reconocidas, por lo general en el extranjero. Desde esta perspectiva el sistema de producción de conocimiento opera con estructuras y mecanismos de diferenciación que restringen la participación, y en consecuencia tienden a constituir élites científicas altamente diferenciables en un mismo campo (Bourdieu, 2011).

Otro tema interesante de ver es que esta idea de trabajo científico significado por la investigación de frontera es compartida por los investigadores fundadores del primer grupo conformado en 1985, pero no parece ser el ideal para los investigadores más jóvenes que se incorporaron después de 1994. Esto pone en perspectiva otro aspecto de la colaboración científica relacionado con las distintas visiones que tienen los investigadores sobre la construcción del conocimiento científico, la cual puede ser una visión compartida entre colegas de una misma generación o de generaciones cercanas, mientras que la colaboración institucional intergeneracional en estas condiciones dispares, parece menos factible. Los procesos de legitimación institucional propician la integración de significados producidos a través experiencias diversas en las instituciones

(Berger y Luckmann, 2011), en este caso, se identifican significaciones distintas sobre el quehacer científico entre los fundadores y los egresados de la Maestría en Fisiología de la BUAP que se incorporaron durante la expansión de la planta académica a partir de 1998.

4.1. Colaboración interna y proyección internacional

El doctor Manjarrez y la doctora Flores sostuvieron un vínculo de origen muy importante debido a que fueron compañeros en la Maestría en Ciencias Fisiológicas en la BUAP e ingresaron a la universidad casi al mismo tiempo. El préstamo de equipo inicial que la doctora Flores le proporcionó o facilitó al doctor Manjarrez fue indispensable para que él contara con las condiciones mínimas para realizar su primer proyecto de investigación con financiamiento Conacyt. Sin embargo, la combinación entre sus áreas temáticas individuales, que lograron vincular para desarrollar varios proyectos de investigación, también sería un factor determinante para que la relación original entre los investigadores llegara a convertirse en un vínculo productivo efectivo para ambos. El doctor Manjarrez recuerda cómo inició su primer proyecto de investigación:

fue un equipo de laboratorio que me prestó la doctora Amira Flores que había sido contratada un año antes que yo aquí en el instituto, dos años antes...y ya tenía un proyecto de Conacyt y tenía equipo de laboratorio, entonces ella me prestó equipo para poder iniciar y empezamos una colaboración muy intensa en donde hicimos experimentos combinando lo que yo conocía de la médula espinal en el gato y ella lo que conocía en la cuestión de la farmacología (Entrevista-EML, 2013).

Una vez que los investigadores se instalaron adecuadamente, cada uno en sus propios laboratorios, probablemente las colaboraciones con fines productivos ya no fueron tan necesarias. La solidaridad inicial entre estos colegas, que estaban comenzando sus carreras en condiciones similares, es bastante visible o al menos perceptible. Sin embargo, es posible constatar que después de un tiempo, estas colaboraciones van perdiendo su sentido originario, pues resulta difícil generar colaboraciones internas en medio de la diversidad de líneas y proyectos de investigación, por lo cual estas colaboraciones entre compañeros, empiezan a percibirse como colaboraciones deseables pero difíciles de sostener institucionalmente, incluso pueden llegar a verse

como colaboraciones forzadas institucionalmente cuando se consideran en el marco del trabajo colegiado dentro de los Cuerpos Académicos conformados en el Instituto:

Entonces desde el punto de vista bohemio, suena bien, uno puede (decir) que, en una institución, *OK* vamos a colaborar y hay muchos sueños, vamos hacer esto, vamos a hacer esto otro, y colaboramos... y (decimos) a ver, ven..., lo hacemos en el laboratorio, pero no te da tiempo.

Lo que pasa es que estás en un proceso de evaluación todo el tiempo. Si el PROMEP no funcionara bajo el esquema de un proceso de evaluación en donde tienes que obtener resultados, sonaría excelente, porque puedes pasarte 3 o 4 años intentándolo, tratar de obtener resultados con los mismos miembros del cuerpo académico de tu institución y entonces sacar los resultados en el lapso de tres años o cuatro años, te la llevas tranquilo, bien, pero si no te evaluaran. Pero si te dicen vas a tener evaluación el próximo año y de aquí a dos años otra evaluación, y tienes que tener publicaciones, o sea los resultados son esas publicaciones, estudiantes graduados, y eso, pues no es fácil (Entrevista-EML, 2013).

De modo que las colaboraciones internas entre colegas que pertenecen a laboratorios distintos, se dan básicamente en el intersticio institucional donde sea factible producir resultados de investigación inmediatos, propiciando como efecto contrario, que las colaboraciones efectivas se sostengan más con colegas externos donde existe una mayor compatibilidad entre los temas de investigación y es más fácil obtener los productos de investigación porque es más fácil combinar los temas de investigación a corto plazo:

Entonces si tú encuentras la posibilidad de que vas obtener un resultado muy pronto con un investigador del extranjero o nacional, un externo, con el que ya practicaste y entiende tu lenguaje y es más afín a lo que tú estás haciendo, pues por qué no hacerlo con ellos. Entonces en unos meses, tres o cuatro meses obtienes rápidamente una publicación, entonces matas dos pájaros de un tiro, al mismo tiempo obtienes productividad y artículos para tu evaluación y entonces la colaboración se hace efectiva. Esa es mi experiencia respecto a los cuerpos académicos y mi crítica (Entrevista-EML, 2013).

En estas circunstancias, los investigadores que se integran a procesos tempranos de internacionalización vinculándose con colegas en el extranjero, son los que mayormente reúnen las condiciones necesarias para el éxito académico, como lo señalan Didou

Aupetit y Remedi Allione (2008). Los beneficios de sostener colaboraciones científicas en el ámbito internacional son bastante amplios, ya que permite a los investigadores conocer cómo funciona el sistema de producción científico en otros países y encontrar nuevas formas de lograr altos rendimientos productivos, tal como lo expresa el doctor Manjarrez:

Si, y eso es muy beneficioso, porque uno aprende también la forma en la cual en el extranjero obtienen recursos del gobierno y cómo le hacen para tener alta productividad. Ellos hacen lo mismo que hace el PROMEP, pero a nivel internacional. O sea, apoyan mucho las colaboraciones, pero a nivel internacional. Eso es lo que uno debe buscar, no la endogamia, sino tener la relación más en otras esferas y de esa manera lograr uno, una mayor productividad (Entrevista-EML, 2013).

Cabe decir que los mecanismos de vinculación externos funcionan con dos fines: para extender las condiciones cognitivas, materiales y simbólicas del laboratorio a otras esferas de producción de conocimiento, pero también para cumplir con una mayor seguridad ante las exigencias de productividad del sistema hegemónico nacional de ciencia y tecnología. Los investigadores que buscan establecer vínculos productivos más efectivos tienen más relaciones externas que internas pues así logran reducir la incertidumbre que generan los requerimientos productivos que deben cumplir en tiempos, por lo general muy reducidos y mediante los cuales son evaluados institucionalmente. Sin embargo, debe destacarse que no todos los investigadores expresan su preocupación por el cumplimiento de estos estándares institucionales.

Un mecanismo de vinculación importante que va cobrando importancia en este análisis se da mediante la movilidad e intercambio académico a través de los estudiantes de posgrado. Por lo general, esto se realiza por la vía institucional, pero puede ser más fácil de realizar, precisamente cuando se declina esta vía institucional. Por ejemplo, el doctor Soto explica el caso satisfactorio de un estudiante extranjero que asistió a su laboratorio facilitando una colaboración externa:

Te digo, por ejemplo, estábamos ahorita en la conferencia con estos uruguayos, tenemos un proyecto, hemos tenido un estudiante de doctorado acá. No hay un solo papel, no hay un solo convenio, no hay nada, nadie sabe que él estuvo aquí. Estuvo tres meses trabajando con nosotros en este laboratorio, un extranjero. Ni enterar a nadie porque entonces te piden cosas, y tal documento y tal cosa. Y llevamos

la colaboración así. “tun...tun...tun...y adiós con todos los funcionarios” (Entrevista-ESE, 2013).

La burocracia institucional con frecuencia obstaculiza este mecanismo de vinculación porque exige una documentación probatoria extensa de estos intercambios estudiantiles. Cuando se declina la vía institucional se logra consumir una vinculación exitosa tanto, en el aspecto académico, para el estudiante de intercambio y para los investigadores involucrados, como en el aspecto de la producción científica. Badillo Guzmán y Didou Aupetit (2015) señalan que la excesiva burocratización puede llegar a tener efectos muy negativos hasta el grado de desactivar las relaciones de los investigadores mexicanos con colegas en el extranjero, por causa del desgaste que ocurre en las interacciones por los excesivos procedimientos administrativos.

Finalmente, también hay que considerar que la producción científica de cada investigador es un proceso colaborativo donde las relaciones e intercambios académicos se pueden llevar a cabo de una manera que se aprecia más intensa, pero a la vez más relajada, cuando se declina la vía institucional, tal como lo refiere el entrevistado:

¿Con quién colaboramos en México? Con el cuate de Ensenada... Ah, sí, sí...con gente del Cinvestav, con Ricardo Félix del Cinvestav. Ahora tenemos, ahí sí, una colaboración muy fuerte, que realmente la hizo otro profesor de aquí. Él vino a hacer su año sabático con otro profesor y ahí nosotros nos caímos bien y establecimos un nexos que finalmente ha llevado a una relación de colaboración, que no, pero ni nos vemos, ¡eh! Yo no veo a Ricardo Félix desde hace ocho meses, a pesar de que estamos trabajando más o menos intensamente, todo se hace por *email*, “bla, bla, bla”, cero financiamiento, no está financiada, no está reconocida, no tiene nombre, es muy raro, eso no lo entienden en las universidades. No sé qué has visto tú, ¿son así las universidades?, ¿la mayoría? (Entrevista-ESE, 2013).

Aunque la colaboración científica es factor común entre los fisiólogos, los rasgos de la colaboración y los procesos productivos mantienen su especificidad en cada laboratorio.

De acuerdo con la experiencia de uno de los investigadores que se formó en la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP, para que se pueda generar una red de trabajo o simplemente entre pares en dos grupos de investigación, un alto nivel de productividad sólo puede lograrse, si existe afinidad en las preguntas de investigación que se van a abordar y si son viables de responder, de manera que el éxito de una colaboración a nivel internacional, de acuerdo con este investigador se juega en el plano

cognitivo, por el tipo de preguntas a abordar, ya que la estrategia productiva que está mejor dirigida puede lograrse si considera a la investigación científica como un ciclo productivo y no como un proceso delimitado por el tiempo de un proyecto de investigación:

Porque hay diferentes tipos de preguntas en el nivel científico, unas que son inalcanzables, que son preguntas que te puede llevar mucho tiempo para lograr, pero hay otras que son muy prácticas, que puedes, en el corto plazo, obtener una respuesta haciendo unos experimentos nada más en el laboratorio.

Entonces una fórmula yo diría, del éxito de esas colaboraciones a nivel internacional, es abordar preguntas sencillas, de primer paso, con las herramientas que uno tiene en el laboratorio y compararlas con las herramientas que tienen otros y no tener miedo a la cuestión de la interdisciplinariedad, porque a veces uno tiende a creer que si uno se va a la interdisciplinariedad está uno divagando o haciendo cosas que no tienen que ver con tu área de estudio, pero eso es falso, la interdisciplinariedad te da muchas herramientas para poder contestar preguntas de primeros pasos, preguntas en las que puedes ir de manera sencilla hacia las preguntas más generales, más ambiciosas.

Entonces serían dos fórmulas yo diría, 1) no ambicionar de primera iniciativa las grandes preguntas porque si no, no te da el camino, va uno nada más a filosofar, pero sí buscar las preguntas de primer paso, para lograr responderlas lo más pronto posible y también tengas el recurso porque uno puede plantearse la gran pregunta y tardar muchos años en responderla, incluso en una colaboración internacional.

Entonces no vas a obtener recurso para la próxima colaboración, pon tú, vas a tener nada más un evento, que van a pagar un viaje, digamos OK y vas a tener el recurso para estar una temporada colaborando con alguien, pero es tu último chance y si no sale nada pues ya se te perdió la oportunidad. Por qué no buscar las preguntas de primer paso, tienes el primer escalón y dices, bueno obtuve algo pequeño, pero seguro, es algo viable, es algo que nos va a dar un artículo y con esto vamos a poder pedir otro recurso, tanto aquí en México, como en la institución extranjera, o se hace un proyecto de colaboración bilateral en el que se obtiene un recurso para, por ejemplo hacer una estancia, que estudiantes vengan o vayan, que uno pueda seguir colaborando más con el grupo de investigación al extranjero. Y de esa manera yo creo que se logra mucho más, sí es más preciso. Aunque pueda parecer como que uno no ambiciona demasiado, pero no es así, es que es contraproducente a veces plantearse los grandes sueños de primera instancia, ya vendrán o sea yo digo que pues son los primeros pasos y si uno procede así en la ciencia en términos de las colaboraciones

bilaterales en otros países pueden lograr más que haciéndolo de la otra forma (Entrevista-EML, 2013).

Al poner la mirada en el campo de producción de conocimiento, lo que va perfilándose es que, esta mirada no debe ser apartada o separada de la mirada institucional, pues el cambio institucional influye de manera precisa, en el tipo de conocimiento que se pretende producir y finalmente la vinculación termina de jugarse en el espacio cognitivo.

4.2. Vínculos intersubjetivos de grupo y tensiones

La colaboración adopta distintos significados según el espacio de interacción donde se sostengan los vínculos, es decir, si se trata de espacios académicos, de producción científica, de formación, incluso en relación con empresas, pero ciertamente, un significado común que resalta en cualquier contexto, parece estar asociado al rendimiento que pueda tener, es decir, si la colaboración genera una producción objetiva redituable para los investigadores o para las parejas académicas formadas. Los lazos de colaboración que van estableciendo los investigadores parecen estar más orientados a la producción científica que a otros espacios, como podría ser la formación científica de futuros investigadores o la vinculación intersectorial con empresas u otras instituciones del sector privado, haciendo la salvedad de que ésta orientación productiva del hacer científico, no puede generalizarse para todos los casos, ni es motivo de homogenización de los campos de interacción de los fisiólogos descritos en la Sección 5 de este capítulo.

Otro aspecto que no debe perderse de vista, cuando se trata el tema de la colaboración, es que la incertidumbre, la competencia y la desigualdad también son factores estructurales que atraviesan los espacios institucionales generando desconfianza entre los investigadores, afirmando problemáticas de vinculación interna en el plano de producción científica y limitando las posibilidades de generar colaboraciones productivas entre colegas, incluso, si pertenecen a una misma unidad de adscripción institucional.

En estas circunstancias, se generan tensiones entre colegas, donde se cuestionan las capacidades personales y el desempeño entre pares, la constitución real del trabajo en equipo, los liderazgos de los cuerpos académicos, dificultando la realización de su tarea primaria conjunta, entre otros motivos, porque se cree que no hay un reconocimiento equitativo de los aportes individuales.

En relaciones de grupo, las tensiones y conflictos emergen como funciones metadefensivas, individuales o del conjunto. Tanto la institucionalización del grupo, como ciertos aspectos en la constitución de liderazgos, en los ideales compartidos y las creencias de grupo también constituyen meta defensas para el conjunto del grupo (Kaës, René, 2000; Kaës, R., 2010). La interrupción de los procesos asociativos de grupo puede ser una expresión singular, aunque también tiene un sentido plural que corresponde al nivel de las relaciones y de los vínculos intersubjetivos del grupo. “Cuando los miembros de un grupo hablan, sus enunciados se sitúan siempre en el punto de anudamiento de dos cadenas asociativas: la regida por sus representaciones-meta individuales y la producida por el conjunto de los enunciados y regida por las representaciones inconscientes organizadoras de los vínculos de grupo.” Entonces, la constitución del grupo como tal, es un proceso inacabado, enfrentando por este tipo de problemáticas y tantas otras que puedan surgir, aunque esta situación no es capaz de destruir o alterar la creencia y la ilusión grupal que el mismo grupo sostiene (Kaës, René, 2000: 52).

5. Campos de colaboración científica en el curso de las trayectorias

Los campos de colaboración científica leídos en el registro de las trayectorias se consideraron en función de tres aspectos: a) el peso del sistema institucional y su definición política como pauta relevante del quehacer científico institucional en el trabajo independiente y colegiado de los investigadores en dos períodos institucionales, antes y después de las reformas de la década del noventa; b) los procesos de formación y de transmisión de legados en la formación científica de los investigadores en instituciones como la BUAP, UNAM y Cinvestav, desde principios de la década del noventa hasta que se incorporaron al Instituto de Fisiología de la BUAP entre 1998 y 2000; y c) el quehacer investigativo como experiencia consolidada de los investigadores formados en la UNAM, Cinvestav y UBA incorporados a Fisiología de la BUAP entre 1997 y 2001 (Ver Cuadro 8).

Cuadro 8. Campos de colaboración científica de los fisiólogos

Formación científica	Ingreso a la BUAP ^(a)	Rasgos de la producción científica	Modalidades de colaboración científica relevantes hasta el 2013
Médicos fundadores con posgrados UNAM y Cinvestav	1981-1985	Alta citación y productividad acumulada. Producción inicial relevante con tutores de la UNAM y Cinvestav Continuidad y desarrollo de líneas de investigación pautadas por tutores desde etapas formativas.	Experiencia consolidada de investigación: Núcleos de investigación con proyección nacional e internacional Interacción local permanente por laboratorio en etapa formativa (al lado de tutores) y como investigadores líderes (equipo de trabajo) y colaboraciones externas nacionales e internacionales intermitentes.
Egresados BUAP con doctorados en Cinvestav	1998-2000	Alta productividad. Producción de artículos de investigación de alto impacto Producción inicial relevante con tutores de la BUAP y Cinvestav Separación del vínculo con tutores y establecimiento de nuevas líneas de investigación.	Proyección internacional independiente Participación en proyectos internacionales, interacción local inicial, y colaboración internacional intermitente.
Egresados de UNAM, Cinvestav, UBA	1997-2001	Rasgos variados que dependen de la experiencia investigativa al momento de incorporación (Investigadores novatos y expertos) Producción inicial relevante en períodos formativos de posgrado y en etapas de posdoctorado en el extranjero. Separación del vínculo con tutores, establecimiento de nuevas líneas de investigación o cambios de enfoque. En otros casos, continuidad y desarrollo de líneas de investigación asociadas a su área de especialización en períodos formativos	Producción relocalizada Interacción con grupos nacionales Interacción en redes internacionales relocalizada después de etapas formativas. Experiencia consolidada de investigación independiente Vínculos productivos con grupos nacionales o extranjeros sostenidos después de concluir etapas formativas de posgrado independientemente de haber realizado posdoctorados

Fuente: Elaboración propia

(a) Es necesario ubicar cada período antes o después de las reformas de la década del noventa para comprender la especificidad histórica de los campos de colaboración que se caracterizan.

La colaboración científica en el Instituto de Fisiología, aunque está orientada a lograr altos rendimientos en el plano de la producción científica, en la misma dirección que

siguen los grupos disciplinarios en el ámbito nacional y mundial, no puede pensarse aislada de los procesos internos de formación científica en la BUAP a nivel de posgrado y en otras instituciones del país, así como de las experiencias de posdoctorado en el extranjero, tanto de los propios investigadores como de los nuevos cuadros de investigadores, incluso desde etapas tempranas de su formación científica en laboratorios de Fisiología a nivel de licenciatura en la BUAP. Esto quiere decir que buena parte de las interacciones que sostienen los fisiólogos están claramente orientadas a la producción científica, sobre todo después del 2001, cuando terminó la expansión. En muchos casos, estas interacciones estuvieron y están doblemente ligadas con etapas y procesos de formación de posgrado y posdoctorado, tanto de los propios investigadores al inicio de sus respectivas carreras, como de los estudiantes que transitan por los laboratorios en distintas etapas de su formación. Esto da lugar a configuraciones de los campos de colaboración semejantes por períodos de incorporación y con alguna dependencia de las propias trayectorias formativas de cada investigador.⁸⁵

Si bien, el posdoctorado en el extranjero, ha sido valorado en el campo de la producción y circulación del conocimiento científico, como etapa de socialización mientras se consigue una posición como investigador, precisamente porque puede contribuir a la formación de redes de colaboración sólidas (Remedi Allione y Ramírez García, 2015); en este caso de investigación, el posdoctorado en el extranjero ha sido menos una etapa bien definida o delimitada previa a la contratación y ha sido más que todo, una experiencia de socialización alternativa que han tomado una mayor parte de los investigadores estando ya contratados en el Instituto.

Dadas estas experiencias de socialización alternativas, de carácter particular, se favoreció la conformación de redes investigación de distintas características por cada laboratorio, donde destacan: laboratorios que constituyen núcleos de investigación con proyección nacional e internacional, laboratorios independientes con proyección internacional, laboratorios con interacción internacional relocalizada en Puebla y laboratorios con vínculos productivos en México y Norteamérica.

Aunque a groso modo, la dinámica entre los planos de producción y de formación científica de los fisiólogos tiene un comportamiento relativamente estable y es más visible que la dinámica que sostienen entre su producción científica y su vinculación

⁸⁵ Desde el punto de vista de la articulación en red, se consideró dar cuenta de estructuras, dinámicas y transformaciones de los campos de colaboración de los fisiólogos (Casas Guerrero y Luna Ledesma, 2011; Gibbons *et al.*, 2000; Grediaga Kuri, 2009; Luna Ledesma y Casas Guerrero, 2003).

intersectorial, en lo particular, los investigadores van atribuyéndoles pesos diferenciados a estos planos que cambian su dinámica específica y van transformando permanentemente los sentidos de sus propios campos de colaboración y del trabajo que realizan cada uno en sus respectivos laboratorios. En la constitución de estos campos, siguiendo la perspectiva del análisis institucional, se comprende que las redes relacionales de interacción son partes integrales para que la institución sea capaz de producir y transmitir un sentido (Berger y Luckmann, 1997), en este caso, el sentido de una participación productiva de los fisiólogos en su campo disciplinario que se produce y transmite en el curso de su propia historia en la institución.

Hay que insistir en que este análisis de la colaboración circunscrita al campo de la investigación científica considera o ubica espacios de relación e interacción múltiples, entre sujetos, grupos, instituciones, sectores o países. Sin embargo, dada la complejidad asociada al tema, es común tratar estos niveles por separado dependiendo del foco de estudio. Según Katz y Martin (1997), la colaboración en investigación en cualquier nivel o tipo de interacción tiende a tratarse como un mismo fenómeno. Esto, necesariamente aplanar el objeto de estudio inscribiéndolo en cada espacio de relación e interacción que haya sido definido, pero inevitablemente casi siempre constriñe el tema de la colaboración al análisis estructural segmentado de redes de coautorías. Es decir, que el análisis estructural de los registros de publicaciones científicas en coautoría, simplemente es indexado con los lugares de adscripción de los colaboradores, las revistas de publicación y la referencia a los departamentos, instituciones o países, entre otros referentes en determinados períodos de análisis, tratándolos por separado, para dar cuenta de estructuras de influencia, patrones de colaboración científica, estructuras de interacción entre académicos, unidades y sistemas productivos, relaciones de colaboración institucional y efectos de distintos tipos de relaciones sobre la productividad científica (Aguado-López *et al.*, 2009; García Hernández, 2013; Gil Mendieta y Ruiz León, 2009; Molina, Muñoz y Domenech, 2001).

Por lo tanto, es preferible añadir que la colaboración referida al campo de la investigación es un proceso cooperativo que corresponde con la circulación del conocimiento científico producida por el intercambio de saberes y prácticas entre investigadores, de la misma institución o con distintas adscripciones institucionales y disciplinarias, estrechamente asociado con los procesos y las etapas de formación científica de los investigadores, donde también entran en juego las condiciones políticas e institucionales (Badillo Guzmán y Didou Aupetit, 2015; Remedi Allione y Ramírez

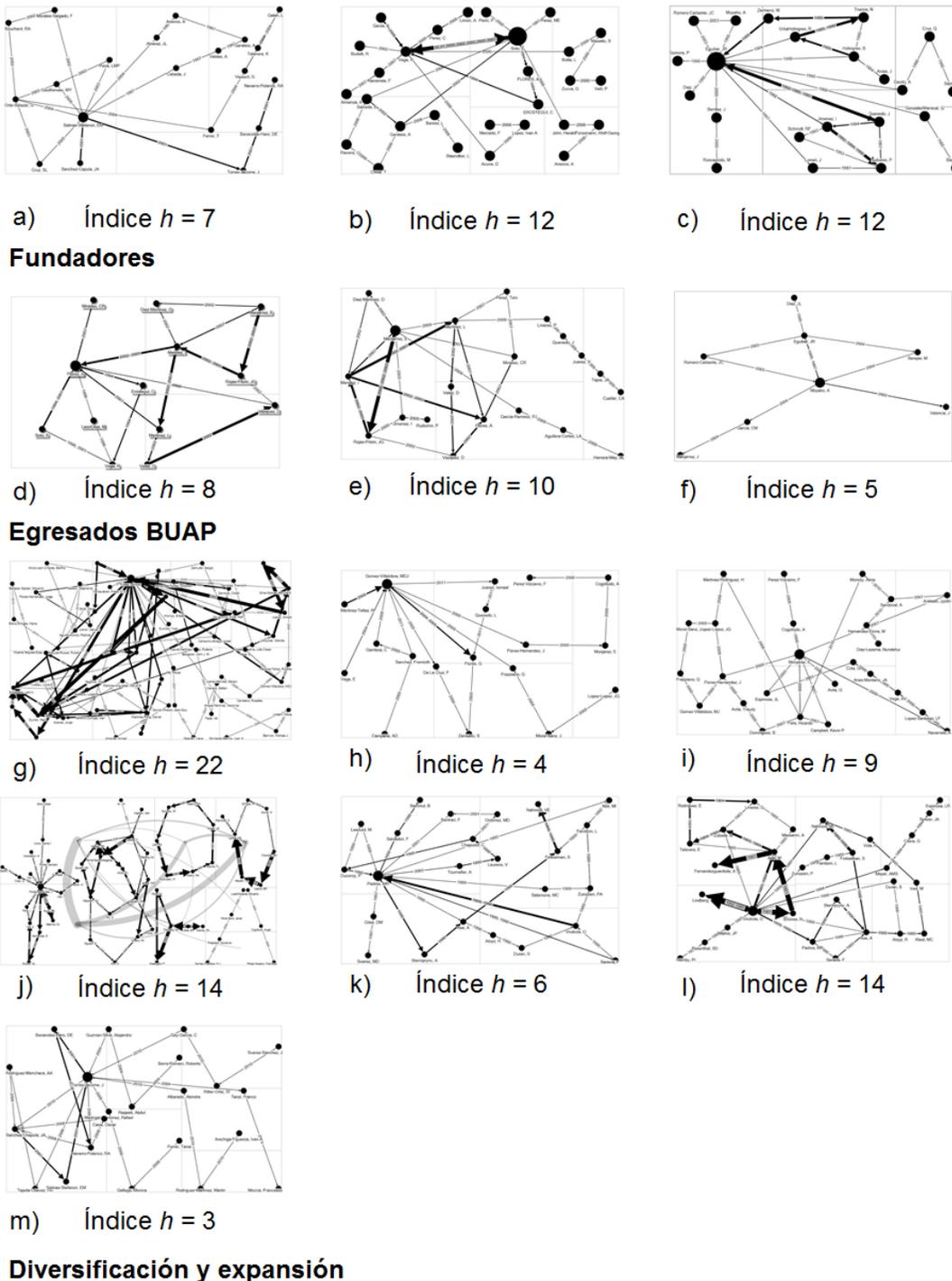
García, 2015). Entonces, cuando se piensan condiciones de intercambio recíproco, referidas a la producción y circulación de conocimiento científico, resulta muy apropiado o conveniente empezar a rastrear las colaboraciones científicas a partir de los artículos de investigación publicados en coautoría por los investigadores y sus grupos de investigación, pero a reserva de situar la coautoría tan solo como una parte de la colaboración en investigación científica como lo señalan Katz y Martin (1997) y considerando que las condiciones de intercambio recíproco constituyen tan solo una primera aproximación.

5.1. La capitalización del trabajo científico en red

La red constituye la estructura principal del intercambio entre científicos (Grossetti, 2007). Las redes de coautoría de la Figura 11 indican conexiones explícitas o lazos entre los autores de un mismo artículo de investigación y muestran los cruces entre autores que colaboraron publicando en conjunto, formando lazos de colaboración con intensidades muy diversas. Las configuraciones que tienen estas redes son muy variadas. Por ejemplo, las redes g) y j) involucran a muchos autores, mientras que la red f) involucra a pocos autores y tiene un nivel relativo más bajo de citación, tratándose de un investigador que se incorporó en el año 1999. Hay redes más consolidadas entre investigadores del mismo laboratorio como la red b) o más consolidadas con investigadores externos como la red j).⁸⁶

⁸⁶ Se consideraron sólo las publicaciones de mayor impacto hasta el 2013. La relevancia de los productos de investigación es un factor relativo objetivado por el número de citas que tienen los artículos de investigación más citados por investigador, de su producción total de artículos respecto de su impacto específico en la comunidad científica, medido por el indicador *h*, el cual indica el número de publicaciones por investigador que han recibido al menos el mismo número de citas desde que salió la publicación hasta el año 2013 (Hirsch, 2005). Este factor ofrece un balance entre el número de publicaciones y el número de citas, que indica el volumen de publicaciones que han sido citadas más que ese volumen, por ejemplo, si un investigador tiene 52 artículos de investigación publicados a lo largo de su carrera, el indicador *h* se encuentra identificando cuántos artículos de esa producción, han recibido el mismo número de citas en un registro ordenado decrecientemente de las citas por artículo. Este indicador dependerá del tamaño de la producción, pero también del grado de citación. Entonces, si el indicador *h* fuera igual a 12, significa que 12 artículos del total de 52 han recibido 12 citas o más y el resto han recibido menos de 12 citas. Aunque este factor relaciona volumen y citas de las publicaciones científicas, exhibe una clara desventaja para jóvenes investigadores que tienen pocas publicaciones al inicio de sus carreras y todavía no han logrado suficiente visibilidad o presencia en su campo disciplinario. Otra deficiencia atribuida a esta medida del impacto es que el Índice *h* valora cuantitativamente el trabajo productivo a lo largo de una vida académica sin percibir aspectos relacionados con la originalidad de los trabajos. Pese a estas limitantes, es un indicador bibliométrico útil para mostrar momentáneamente el reconocimiento que tiene un investigador en su campo de conocimiento, pero es preciso aclarar que este índice es un indicador variable y en este análisis su lectura es más que todo de tipo interpretativo, histórico y ciertamente menos cuantitativo.

Figura 11. Redes de coautoría de los artículos más citados⁸⁷



Fuente: Elaboración con *NodeXL* con datos de ISI Web of Science (Reuters, 2013)

⁸⁷ El índice h se refiere al factor de impacto de las publicaciones de cada investigador de su producción total de artículos de investigación hasta el 2013 de Reuters. Debe considerarse que los investigadores iniciaron su producción científica en años distintos y que las redes cambian al aumentar las citas y la producción.

El análisis de las relaciones productivas más significativas en términos del impacto (por la relación entre el volumen de producción y las citas), a partir del arreglo de redes de coautoría es una elección metodológica aceptada y extendida en este tipo de estudio, pero también es resultado de las relaciones conjuntas que caracterizan la producción científica en este campo. Esto quiere decir que la configuración de redes por sí misma es un rasgo distintivo de las relaciones productivas más significativas de los fisiólogos en sus respectivas trayectorias académicas, que en el período de expansión parece estar muy asociado con la tendencia a incrementar sus niveles de productividad científica y de esta forma alcanzar una mayor visibilidad de su trabajo como investigadores en su campo científico. En tal sentido, no sólo el fortalecimiento de los lazos productivos existentes y la búsqueda permanente de nuevas interacciones circunscritas a actividades de investigación, constituyen factores decisivos en la configuración de los campos de colaboración, por investigador, por etapa productiva o por el período de incorporación. También inciden otros factores como: la tendencia de incorporar un mayor número de colaboradores en proyectos de investigación, dependiendo de su alcance y de las características de los campos disciplinarios; la estrategia de incorporar a un mayor número de estudiantes en los procesos productivos, mientras se forman desde la licenciatura y en los posgrados; o la táctica de extender al máximo el tiempo que transitan en cada laboratorio.

Si bien, el trabajo científico conjunto, desde el punto de vista de la vinculación institucional y de su articulación en redes, guarda un enorme potencial productivo, es preciso agregar que también puede encubrir la heterogeneidad de los campos de colaboración. Esto significa que los campos de colaboración tienen diferentes estructuras que influyen en los niveles productivos, algunas constituidas a partir de relaciones transitorias o pasajeras y otras a partir de relaciones más permanentes. Aunque, las relaciones más permanentes son las que se mantienen o se dan en repetidas ocasiones, no pueden considerarse como relaciones continuas sino intermitentes cuando se considera una carrera científica como totalidad, porque su vigencia depende de proyectos de investigación secuenciales o seriados, es decir, están asociadas a períodos formativos o a etapas relativamente cortas en la carrera académica de los investigadores. La participación colegiada que se deriva de interacciones más permanentes es poco visible en las instituciones a causa del trato homogenizado que reciben los productos científicos. Estas interacciones más permanentes, aunque sean intermitentes, pueden generar vínculos lo suficientemente fuertes como para facilitar o

abrir el paso a la conformación de un grupo de investigación o de una red de investigación más consolidada, independientemente de que sean formalizadas por las vías institucionales, aunque siempre hay casos donde las relaciones se mantienen en un nivel superficial y transitorio.

Como puede interpretarse, tanto las redes como los grupos considerados en el campo de la investigación científica, son nociones que se refieren a formas de relación científica o configuraciones cambiantes cuyos límites en cuanto a su composición, forma y organización no siempre parecen tan claros y pueden mantenerse como configuraciones que se dan de manera simultánea en el campo de la producción y de la circulación del conocimiento científico (Gutiérrez Serrano, 2009; Remedi Allione y Ramírez García, 2016b).

5.2. Inversiones de tiempo y de espacio que articulan los campos de colaboración

El estudio de los campos de colaboración científica consideró las publicaciones conjuntas más relevantes de cada investigador en el curso de sus trayectorias, la posición relativa de los investigadores en las redes (Lozares, 1996), que influyen o afectan el comportamiento de las mismas redes y son generadores de sentidos respecto de las mismas redes; la dinámica de las redes siguiendo la línea del vínculo, es decir, el origen de las relaciones; y las diferenciaciones sociales y los acontecimientos biográficos implicados tanto en el devenir de las mismas redes como en sus estructuraciones (Bidart y Cacciuttolo, 2009).

Para describir los campos de colaboración de los fisiólogos, en primer lugar, puede ubicarse a los jóvenes investigadores que formaron parte del grupo de fundadores junto con los doctores Holmgren y Ubrá. Estos investigadores se incorporaron entre 1981 y 1985 y los que tienen los mayores índices de impacto en su campo de conocimiento de este bloque de investigadores fundadores, sostienen su producción científica mediante: a) publicaciones en coautoría al interior de su grupo de investigación local, en uno de los laboratorios de Fisiología; y b) publicaciones de alto impacto que generaron al inicio de su carrera, al lado de investigadores destacados que fueron sus tutores de la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP y del Doctorado en Neurociencias del Cinvestav. Los campos de colaboración en este plano se sostienen por medio de interacciones locales intensas que se dan en cada laboratorio, que adquieren formas particulares distintas dependiendo de cada caso. La principal diferencia entre las formas

que adopta este plano colaborativo posiblemente radica en la alternancia de los principios que predominan y pautan las formas de producción científica de cada uno de los investigadores. En el primer caso, la autonomía pauta la producción científica que se percibe en igualdad de condiciones entre colegas; y en el otro caso, es el mérito y la diferenciación por competencias de una nueva trayectoria académica que se construye sobre los procesos de transmisión del quehacer científico anclada por el vínculo que deja un tutor destacado en el campo científico, afirmando el sentido de una tradición científica y su legado (Ver redes b) y c) de la Figura 11).

En segundo lugar, se ubican a los investigadores formados en la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP que se incorporaron después de concluir sus doctorados entre 1998 y 2000, quienes sostienen su producción científica vinculándose principalmente con grupos de investigación en el extranjero, por medio de proyectos especiales o convenios de cooperación bilateral, como es el caso del investigador con el mayor índice de impacto de este bloque de Egresados de la BUAP (Ver la red e) de la Figura 11). Cabe destacar que estos investigadores han logrado mayores índices comparados con sus colegas del grupo fundador, considerando que iniciaron sus carreras a finales de la década del noventa, es decir, son carreras más cortas comparadas con los fundadores. Estos cambios acelerados, visibles a través de este nuevo plano de colaboración, podrían ser sólo un efecto de los procesos institucionales de expansión, pero también parecen estar directamente relacionados con los procesos iniciales de reproducción del grupo disciplinario como expresiones de la transformación de una cultura científica que se ve alterada repentinamente por los recién incorporados (Ver redes d) y e) de la Figura 11). Una hipótesis que se plantea es que estos investigadores más jóvenes, buscaron ejercer su profesión científica demostrando capacidad y aplicación científica notables, de modo que su autonomía científica posee una dimensión profesionalizada que se aprecia en la búsqueda de incrementar la producción científica con mayores rendimientos, es decir, incrementando también el impacto de esa producción, específicamente con relación al nivel de citación de la producción intelectual en el campo disciplinario. En estos casos, puede decirse que estos investigadores van constituyendo campos de colaboración distintos de los fundadores, donde las nuevas relaciones entre colegas se sostienen principalmente por la liberación del vínculo tutorial para construir una carrera independiente del tutor y de su línea de investigación, pretendiendo vincularse externamente, preferentemente con investigadores extranjeros.

En la etapa de diversificación y expansión de la planta de investigadores entre 1997 y 2001, se aprecian dos modalidades de colaboración importantes. La primera modalidad se constituye transitoriamente en el extranjero, a través de los investigadores que participaron en proyectos de investigación realizados en grandes laboratorios de Estados Unidos. Este tipo de participación está representado por las redes j), k) y l) de la Figura 11. El segundo tipo se constituye de manera más permanente, localmente en el ámbito nacional, a través de los investigadores que lograron consolidar vínculos de colaboración con colegas adscritos a sus lugares de formación de posgrado, incluidos grupos de Fisiología y de Neurociencias del Cinvestav y en otro caso la colaboración se extendió al extranjero después de la etapa posdoctoral, con dos grupos de investigación en Canadá (Ver redes i) y g) de la Figura 11, respectivamente). Consecuentemente con la diversidad de procesos formativos y los grados diferenciados de experiencia de investigación al momento de la incorporación de los investigadores al Instituto de Fisiología, puede verse que en esta etapa se constituyen campos de colaboración muy heterogéneos entre sí.

Es necesario subrayar que estos campos de colaboración se constituyeron desde una posición independiente de producción, desde los laboratorios, en la BUAP, pero sin duda, tuvieron una enorme dependencia de los procesos formativos de los propios investigadores en la UNAM y el Cinvestav. Estas condiciones, necesariamente influyen en la misma configuración de los campos de colaboración que se construyeron a través de intrincadas dinámicas de colaboración, produciendo un campo de producción científica muy heterogéneo en cuanto al tipo de aporte científico que se produce en cada unidad, en cada laboratorio.

Esta dependencia de la UNAM y el Cinvestav, puede mirarse como un recurso simbólico muy importante para constituir redes en diversos espacios de relación e interacción desde Puebla. El doctor Eguibar Cuenca indica que haberse formado en la UNAM o el Cinvestav o pertenecer a estas instituciones, es como una sábana que protege o “cobija” a los investigadores adscritos a estas instituciones. El cobijo significa que las grandes instituciones de investigación, UNAM y Cinvestav, protegen a sus miembros. Esta condición de protección pudo extenderse a la BUAP, a través de las colaboraciones que se han sostenido con investigadores de estas instituciones. Esto quiere decir que los fisiólogos formados en la UNAM y en el Cinvestav o los que transitaban entre ambas instituciones, pueden aproximarse con mayor facilidad a estos grupos más protegidos de la UNAM o Cinvestav, o sostener colaboraciones con otros

grupos que tienen un origen en estas instituciones, que se fueron estableciendo en Tlaxcala, Querétaro, Colima, pero que nacieron de estas grandes instituciones, incluido el grupo de Puebla.

Y ya con eso me sentiría yo, si no satisfecho, porque yo creo que uno nunca se siente satisfecho en esto, pues seguir trabajando, colaborando con los colegas de Tlaxcala que ha sido una relación muy productiva, porque nos entendemos, porque las condiciones son difíciles en ambos grupos, pero Tlaxcala ha madurado, es un grupo totalmente maduro. Y ese es muy productivo... La doctora Gabriela González Mariscal, Oscar González Flores, Margarita Martínez, ahora Francisco Castelán que es un doctor nuevo que se incorporó, su esposa; Jorge Rodríguez Santolín. Ahí hay otro grupo que yo creo que, si no pasa nada, madurará y entonces ya tendrás otro polo de desarrollo como fue Querétaro a través de UNAM, en Juriquilla en Querétaro, que allí hay muy buenos investigadores, se me olvidó también. Pero ese depende de la UNAM, se me olvidó y no, porque estos siempre han tenido ayuda de lo federal y entonces se establece una diferencia muy grande para mí.

Si te cobija la UNAM esa es una sábana o el Cinvestav esa es una sábana que te protege mucho, digamos. No es como nosotros que estamos más a la deriva, yo siempre he dicho que eso lo deben de tener en consideración. No que nos evalúen menos severamente o sean rígidos, pero que sí lo tomen en consideración, que no es la misma condición.

- Cobija, ¿por qué?

O sea, yo qué daría por trabajar en Neurobiología de la UNAM, espacio ideal, tienes todos los servicios, se te ocurre hacer una microscopía y bajas, te anotas y allí hay un técnico y te olvidas y dices quiero secuenciar el genoma y vas a otro lado y te secuencian el genoma y allí hay un técnico de primera.

Eso, nosotros estamos en ese proceso, Física ya lo hace, no estamos tan mal, química ya empieza a tener un área de servicios. Ya en "pianito" el Centro Universitario de Vinculación ya hace otras cosas y puedes irles a pedir ayuda, pero todavía no llegamos a eso que tiene la UNAM.

El poder de la UNAM es impresionante y qué bueno. Yo siempre he dicho, no le quiten a la UNAM, pero sí dennos más a los que ya estamos haciendo bien la "chamba", digo, ya nos dan a través del PIFI, pero yo creo que hace falta todavía (Entrevista-JREC, 2014).

Por último, puede interpretarse que la representación de la UNAM como el ideal para hacer investigación consiste en un lugar donde todos los grupos disciplinarios instituidos tienen altos niveles de desarrollo científico y con ellos se pueden establecer redes de investigación bien articuladas para lograr objetivos de investigación bien definidos que contribuyan al desarrollo del campo científico. Sin embargo, hay que reconocer que las condiciones de financiamiento y los niveles de desarrollo de los grupos disciplinarios en instituciones de provincia, como la BUAP, no son las mismas que en la UNAM o el Cinvestav.

6. Sobre los grupos, cuerpos y redes, entre el conflicto y la estrategia

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología no ha permanecido ajeno a las problemáticas de vinculación de los grupos académicos y desde sus instituciones ha implementado proyectos especiales con el fin de intensificar las colaboraciones internas entre investigadores de una misma institución y propiciar mayores relaciones productivas entre investigadores y más recientemente entre grupos de investigadores que abordan distintas temáticas y tienen distintas adscripciones institucionales. La regulación institucional de la Secretaría de Educación Pública dispuesta con estos fines ha sido fuerte y ciertamente ha obligado a los investigadores adscritos a Instituciones de Estatales de Educación Superior, como la BUAP, a conformar grupos de trabajo dentro de sus respectivas unidades académicas y a sostener trabajo colaborativo entre colegas, por medio de la conformación de los denominados cuerpos académicos del Programa de Mejoramiento del Profesorado (PROMEP).

En 2013 el Instituto de Fisiología contaba con dos cuerpos académicos consolidados registrados en la Secretaría de Educación Pública desde el año 2003 en el área de Ciencias de la Salud: Farmacobiología, cuyas líneas de generación y/o aplicación de conocimientos son: modelos experimentales, interacción neuro-inmuno-endocrina, sistema cardiovascular, sistema nervioso, estrés oxidativo y simulaciones moleculares computacionales; y el de Neurociencias, cuyas líneas de generación y/o aplicación son: neurobiología y biofísica (SEP, 2012a). Uno de investigadores explica:

el nombre técnico es cuerpo académico y son dos: uno es de Neurociencias y el otro es de Farmacobiología y otras áreas que están reunidas allí. Y sí, yo pertenezco al de neurociencias, porque no he dejado de hacer cosas que aprendí en la maestría, que vuelvo a repetir que es el vínculo directo con el Instituto de Fisiología, entonces allí

tengo participación con los doctores José Ramón Eguibar y con la doctora Amira Rayo Flores, y tenemos publicaciones en común, entonces, hemos hecho trabajo en que hemos participado por una parte con el doctor José Ramón y por otra parte con la doctora Amira (Entrevista-AMM, 2013).

En 2014 el doctor José Ramón Eguibar Cuenca se separó del cuerpo académico de Neurociencias para empezar un nuevo cuerpo académico, en formación, denominado: Neuroendocrinología cuyas líneas de generación y/o aplicación son: neuroendocrinología y neuromodulación. Aunque los cuerpos académicos consolidados están conformados en torno de áreas específicas como Neurociencias y Farmacobiología, existe evidencia de que también son espacios de colaboración que agrupan a otras áreas de investigación y donde las colaboraciones no se dan entre todos los integrantes, sino vinculándose únicamente entre pares mediante una o dos líneas de investigación a la vez.

Los cuerpos académicos de Neurociencias y Farmacobiología son considerados consolidados en la clasificación establecida por la Subsecretaría de Educación Superior de la SEP, mediante procesos reglamentados de evaluación y dictamen, en función de cuatro criterios generales, aplicables a grupos, en tanto conjuntos específicos, es decir, pertenecientes a universidades públicas estatales y afines respecto de sus integrantes: “máxima habilitación académica”; “amplia experiencia en docencia y en formación de recursos humanos”; cuentan con perfil deseable, “colaboran entre sí y su producción es evidencia de ello”; registran “una intensa actividad académica”, se caracterizan por “una intensa vida colegiada, además de participar en instituciones, redes y organismos nacionales y extranjeros (SEP, 2012b).

En la revisión de estos criterios normativos y regulativos de los cuerpos académicos, puede apreciarse que la autonomía en las labores investigativas y la capacidad individual de vincularse productivamente en redes académicas, corresponden con rasgos relativizados que son evaluados institucionalmente a partir del trabajo individual para identificar el nivel de consolidación de los grupos académicos. El papel del grupo como soporte de pertenencia de sus integrantes y como principio de vida colectiva (Kaës, René, 2000) apenas puede sostenerse en estas condiciones de alta formalización institucional. El cuerpo académico alude a un organismo integrado donde las trayectorias académicas particulares son la principal evidencia para acreditar formalmente el estatus de consolidación, por la experiencia de cada integrante en el

terreno de la investigación y su compromiso docente en la formación de nuevos cuadros de investigadores. Sin embargo, el cumplimiento de estos criterios por la mayoría de los integrantes de cada cuerpo académico no conlleva una integración efectiva del trabajo de los investigadores en estos cuerpos académicos. Basta decir que la sumatoria de los aportes individuales no necesariamente constituye un cuerpo o grupo de trabajo académico integrado. En la configuración de los cuerpos académicos se puede advertir una disociación entre los planos institucionales formales y los planos disciplinarios reales.

Por otra parte, la diversidad temática de las líneas de generación propuestas por los integrantes del Cuerpo Académico de Farmacobiología tiene que ver con los intereses de generación de conocimiento de cada uno, dificultándose una articulación de propuestas, que estuvieran más integradas por su contenido temático.⁸⁸

La percepción común de los investigadores en cuanto a las exigencias institucionales para la conformación inicial de los cuerpos académicos y las dificultades que conllevan asociaciones forzadas en este plano de colaboración institucionalizada, son recuperadas en este relato:

Pero lo de los cuerpos académicos, pues fue más que nada, una idea del gobierno, por parte de la SEP que trata de que las universidades tengan, ¿cómo se dirá?, la noción de que es importante colaborar y que no sea uno como células aisladas en donde cada quien está haciendo sus cosas por sí sólo, sino que al estar colaborando con otros investigadores se pueden potenciar las preguntas que uno hace, más fácil se pueden obtener respuestas a esas preguntas, quiero decir y pues sí, ha sido algo, lo del PROMEP, bueno, pero no como está planteado.

Es que a veces forzar una situación de colaboración no se logra. Las colaboraciones surgen de manera natural por la interacción con otros pares académicos, pero ocurren más, quizás a nivel internacional, quiero decir en los congresos, uno platica con gente que está haciendo cosas muy afines a lo que uno hace y es más fácil que se puedan lograr colaboraciones efectivas entre pares académicos, hoy le diríamos, entre cuerpos académicos.

Pero la universidad, digo nuestro país, trata de hacer eso, a través de hacer que se generen estos cuerpos académicos en las mismas instituciones y se generen redes de cuerpos académicos, pero no se logra, no es tan efectivo, la colaboración (Entrevista-EML, 2013).

⁸⁸ Ver Anexo, Cuadro 14. Líneas de generación y aplicación de conocimientos de los cuerpos académicos de Fisiología del PROMEP-PRODEP.

La implementación de una estrategia institucional que intenta modificar los hábitos de producción académica naturalizados por los investigadores en su campo disciplinario es algo que genera conflictos para los integrantes de estos cuerpos académicos. Aunque existan semejanzas entre los temas de investigación y esto podría suscitar una colaboración entre colegas, ésta no siempre ocurre porque también entran en juego los intereses propios de cada investigador. Al respecto explica:

Porque a veces uno está haciendo algo que puede ser parecido a lo que está haciendo el otro colega, pero hay otros intereses de ese otro colega, como sale a congresos y uno también sale a congresos, pues uno encuentra otros pares académicos con los que es más interesante y más rápido obtener resultados experimentales, al menos en nuestra área, como (el área) trata de obtener resultados experimentales, si trata uno de hacerlo con los colegas que tiene uno, a veces no es tan fácil, porque las preguntas son más difíciles de abordar, sin embargo, sí lo hacemos con pares académicos externos, son más fáciles de abordar esas preguntas y obtener rápidamente resultados para publicar (Entrevista-EML, 2013).

La idea de lograr colaboraciones académicas entre colegas es bien valorada por los investigadores, sin embargo, cuando se pretende conseguir resultados inmediatos para publicar, el investigador tiende a situar la búsqueda de posibles colaboraciones en espacios externos de intercambio académico, por ejemplo, en congresos. No busca colaboraciones internas, principalmente porque ve dificultades en la entrega de resultados parciales con prontitud que se puedan convertir en un producto final listo para publicar. La tensión que resulta entre las funciones institucionales y disciplinarias, al tratar de conseguir altos rendimientos en tiempos restringidos, se resuelve dando prioridad a las relaciones y a las formas de producción naturalizadas en los campos disciplinarios, en vez de atender únicamente lo que demanda el campo institucional. Los tiempos restringidos y los altos rendimientos exigidos son condiciones institucionales objetivadas dentro del campo disciplinario de los investigadores.

De manera generalizada, la conformación de cuerpos académicos es percibida por los mismos investigadores, como una idea importante para intensificar el trabajo colaborativo entre colegas, pero que debería extenderse a nivel internacional y no estar limitada a la conformación de grupos académicos dentro de la propia institución, ya que esto constituye un rasgo endogámico no deseado para el desarrollo pleno de un campo disciplinario. En una analogía sobre el proceso de reproducción biológica, un

investigador nombrado como responsable de uno de los cuerpos académicos conformados concluye expresando el peligro que enfrentan los cuerpos académicos cuando están condicionados a conformar los grupos únicamente con integrantes de la misma institución: “si es endogámico y sólo es en tu institución, (entonces) no funciona, es como si sólo quisiéramos mezclar: esposo y esposa de la misma familia, van a salir aberraciones, no es fácil, sin embargo, si tú te mezclas genéticamente con gente de otros países, eso es más saludable, va a ser más productivo, vas a obtener más cosas” (Entrevista-EML, 2013).

Otro investigador sugiere que los cuerpos académicos llegan a funcionar únicamente si existen afinidades de tipo personal entre los investigadores, debido a que las asociaciones inicialmente fueron demasiado forzadas, y no fueron producidas únicamente por intersecciones reales entre las áreas temáticas que trabaja cada investigador:

Pues eso (la colaboración entre colegas de un cuerpo académico) es una asociación más bien de gusto, más que académica, porque tú estás con la gente que más o menos la llevas, porque es difícil, porque aquí somos colaboradores de trabajo, es difícil hacer amistades, entonces, nosotros tenemos nuestro grupo, que es un grupo consolidado y tenemos ese tipo de colaboraciones, se dan, pero a veces no son tan fáciles, porque fueron un poco rígidas al principio, ¿no?, Al principio se dijo: bueno ustedes son tantos, tienen para tantos y tantos, un tipo de esa cosa, más que de asociaciones reales de académicos. Entonces, no digo que se den, ..., en mi grupo tengo a este químico y con él trabajo el cien por ciento de las cosas, con los otros no, aunque son amigos, aunque son colaboradores, pero no, (porque) nuestros campos científicos son diferentes y entonces no se tocan mucho, mientras no se toquen (estos campos científicos) pues no buscas la colaboración (Entrevista-EMSS, 2013).

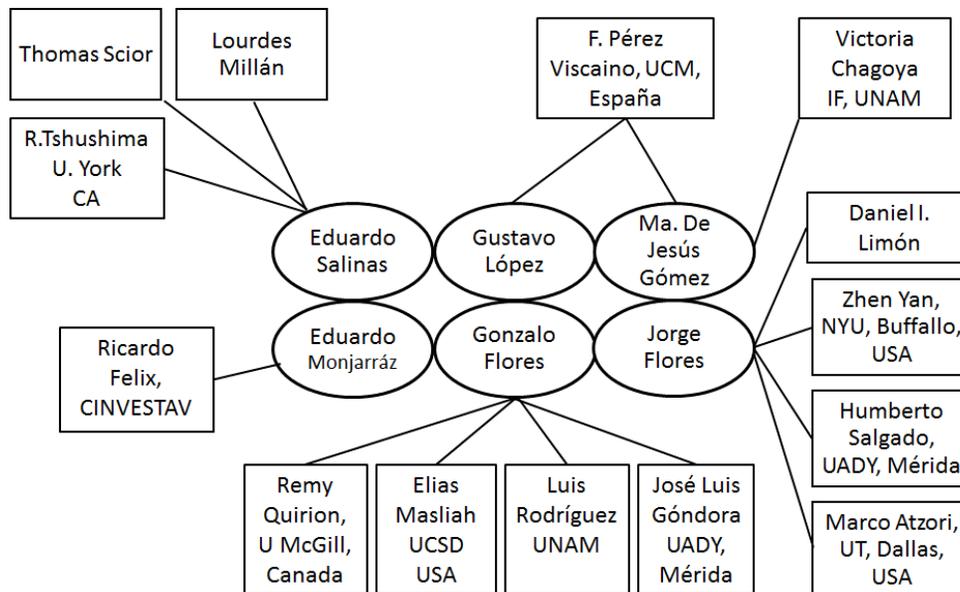
Puede verse que las colaboraciones reales, antes que la conformación de cuerpos académicos, están asociadas a la cercanía de los campos científicos en los que se investiga. La estrategia institucional de intensificar las colaboraciones dentro de una unidad académica entra en conflicto con las estrategias disciplinarias de los grupos académicos y con la forma en que están organizados estos grupos dentro de la institución, sean cuerpos académicos o grupos disciplinarios. Es decir, la organización por laboratorios independientes y el consecuente desarrollo de líneas de investigación particulares en cada laboratorio impide una vinculación productiva efectiva entre los investigadores del Instituto, pero esto no corresponde únicamente con las características

del campo disciplinario, sino también corresponde con la forma de organización científica instituida.

Las Figuras 12 y 13 son ilustrativas del trabajo colaborativo que realizan los cuerpos académicos consolidados del Instituto de Fisiología, vistas desde su propia perspectiva como cuerpo académico; estas figuras representan dos campos de colaboración diferentes.

Figura 12. Principales colaboraciones del Cuerpo Académico de Farmacobiología

Colaboraciones



Fuente: Diapositiva extraída de la presentación a cargo del líder del cuerpo académico, el doctor Flores Álvarez, en el Foro de Cuerpos Académicos de las dependencias del Área de Ciencias de la Salud de la BUAP realizado el 18 de julio (BUAP, 2011)

La Figura 12 representa la colaboración por medio de redes nacionales e internacionales. Son colaboraciones externas e independientes por cada integrante. Mientras que la Figura 13 representa la colaboración considerada desde dos dimensiones de la interacción del cuerpo académico, las externas en redes internacionales y las internas entre los investigadores del cuerpo académico.

Figura 13. Principales colaboraciones del Cuerpo Académico de Neurociencias

Colaboraciones con Investigadores Extranjeros

Dr. Enrique Soto
Dr. Valli (Italia), Dra. Garateix (Cuba), Dr. Alexandrov (Rusia)

Dr. José Ramón Eguibar
Dr. Siegel (USA), Dr. Kinsley (USA), Dr. Walusinski (Francia)

Dra. Rosario Vega
Dr. Valli (Italia), Dra. Garateix (Cuba), Dr. Alexandrov (Rusia)

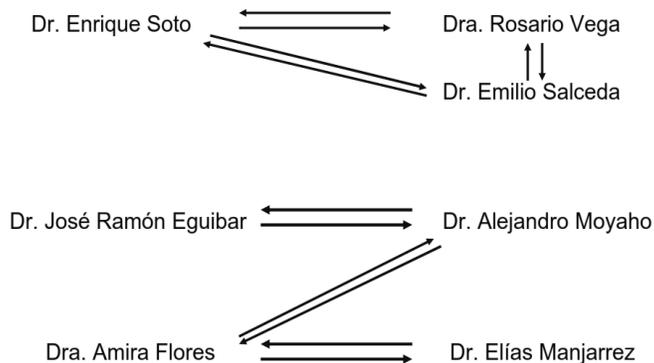
Dr. Elías Manjarrez
Dra. Kristeva (Alemania), Dr. Kohn (Brasil), Dr. Mirasso (España)

Dra. Amira Flores
Dr. Mamano (España), Dra. Izaskun (España)

Dr. Emilio Salceda
Dra. Garateix (Cuba), Dr. Zaharenko (Brasil)

Dr. Alejandro Moyaho
Dr. Mirasso (España)

Árbol de Colaboraciones actuales entre miembros del
Cuerpo Académico de Neurociencias:



Fuente: Diapositivas extraídas de la presentación a cargo del líder del cuerpo académico, el doctor Manjarrez, en el Foro de Cuerpos Académicos de las dependencias del Área de Ciencias de la Salud de la BUAP realizado el 18 de julio (BUAP, 2011).

Estos campos de colaboración, institucionalizados a través de los Cuerpos Académicos, muestran diferencias sustanciales sobre las concepciones que cada cuerpo académico tiene al respecto de las colaboraciones, pudiendo conformar un grupo integrado o un agrupamiento. A través de estos espacios de colaboración también es posible vislumbrar que algunos grupos buscan intensificar sus interacciones productivas internas, más que otros.

Algo importante de recuperar es que entre 2010 y 2016 hubo algunas recomposiciones de los cuerpos académicos consolidados del Instituto que dieron paso a la conformación del nuevo cuerpo académico de Neuroendocrinología. El cuerpo académico de Neurociencias se formó como grupo consolidado con 6 de los 7 integrantes referidos en la Figura 13. Fue hasta el 2010 que el doctor Emilio Salceda se incorporó como nuevo integrante de dicho cuerpo académico. Posteriormente, en 2012 se aceptaron las incorporaciones del doctor Julián Torres Jácome y del doctor Eduardo Monjaraz quien inicialmente estaba en el cuerpo académico de Farmacobiología. Por otro lado, en 2016 el doctor Thomas Rainer Friedrich Scior Jung, investigador de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP, quien era colaborador cercano del doctor Salinas, se incorporó al cuerpo académico de Farmacobiología.

El doctor José Ramón Eguibar salió del cuerpo académico de Neurociencias para conformar junto con su equipo de trabajo, el nuevo cuerpo académico de Neuroendocrinología en 2014. En este cuerpo académico participan, la doctora María del Carmen Cortés Sánchez y la maestra Araceli Ugarte Rojano, investigadoras asociadas del laboratorio de Neurofisiología de la conducta y la doctora Angélica Hernández Trujillo, investigadora de la Escuela de Biología de la BUAP.

Adicionalmente, una dificultad declarada que limita el éxito de los cuerpos académicos es que la asignación financiera de recursos para realizar este tipo de proyectos colectivos de investigación está condicionada a la entrega de resultados y productos de investigación en períodos de tiempo muy cortos. Estas condiciones restringen la participación de los miembros de un cuerpo académico y reducen los márgenes de vinculación entre pares internos o externos, limitando igualmente los alcances de las investigaciones. Ciertamente, estas condiciones institucionales no son favorables porque obstaculizan un proceso pleno de la investigación y desalientan la participación decidida de los investigadores en estos espacios. En palabras de un investigador del cuerpo académico de Neurociencias:

Generalmente se dice con la condición del apoyo económico que debe publicarse lo más pronto posible los resultados de las investigaciones que se hayan hecho, pero son tan breves los tiempos, que no permiten un desarrollo pleno de la investigación. Así que como no se cumplen con esos objetivos, pues se queda deshabilitada la red y con ello pues la participación. Es muy difícil formar redes académicas, no es tan sencillo (Entrevista-AMM, 2013).

La situación institucional de la investigación científica somete y restringe su propio desarrollo en el campo disciplinario a causa de las estrictas regulaciones de tiempo en este tipo de organización de los cuerpos académicos, los cuales han tenido que ir encontrando formas para recomponerse, integrando a más colegas y facilitando la formación de un nuevo cuerpo académico. La capitalización del tiempo puede ser un motor de desarrollo institucional y de la producción científica, pero también un freno para el desarrollo de investigaciones que aporten al campo disciplinario.

Por otra parte, la dificultad para sostener redes temáticas entre cuerpos académicos ocurre por la falta de interés o de motivación de la mayoría de los integrantes de los cuerpos académicos, a causa de estas condiciones institucionales restrictivas que ya han sido discutidas, por lo cual, las responsabilidades, de intensificar las relaciones académicas, desarrollar o fortalecer vínculos de colaboración y sostener las redes conformadas entre académicos y entre cuerpos académicos de otras regiones, recaen formalmente en el investigador responsable del cuerpo académico. Así lo expresa un investigador del cuerpo académico de Neurociencias:

Bueno, yo como mis demás compañeros del cuerpo académico de neurociencias, estamos supeditados a la organización de cuerpos académicos que está regida por instituciones como la SEP y otros. El doctor Elías Manjarrez es el encargado del cuerpo académico de Neurociencias, y él es el que tiene como responsabilidad buscar en principio las maneras de relacionarnos, de vincularnos con otros cuerpos académicos para construir redes. Hemos tenido poca fortuna en ello, apenas una red académica se formó hace un año y medio, pero al cabo del año no pudo continuar, porque esas redes son generalmente atractivas por el dinero que se otorga para poder trabajar en conjunto con otros cuerpos académicos, pero es difícil que haya lazos consolidados académicamente, pues los investigadores de los otros cuerpos académicos no están en la ciudad, generalmente son de otra ciudad de la República, así que la comunicación no es fluida, excepto por el encargado del cuerpo académico, por los demás miembros, no tenemos una participación muy activa...(Entrevista-AMM, 2013).

La conformación de los cuerpos académicos es calificada de manera reiterada por los investigadores como una estrategia institucional forzada y un tanto fallida, al punto de considerarla próxima a desaparecer. Esto a pesar de que en términos formales los fisiólogos han sabido navegar con este programa en el que han sido reconocidos como consolidados y han tenido acceso a ciertos beneficios económicos y simbólicos. Empero,

esta situación parece inadvertida u omitida desde el ámbito de la administración universitaria. La subordinación de las relaciones e intercambios en el ámbito académico a la función burocrática institucional acaba produciendo intercambios vacíos desde un escritorio o por un documento. La naturalización de las relaciones e intercambios académicos tienen su razón en la convergencia de áreas temáticas en un mismo campo disciplinario o entre varios, pero las colaboraciones académicas forzadas, contrastan con aquellas que pueden considerarse habituales o propias de un campo disciplinario. Con respecto a este asunto, el siguiente fragmento de entrevista muestra una interpretación, bastante extendida entre los investigadores, sobre el sentido de los cuerpos académicos:

- me podría platicar un poco más de los cuerpos académicos, de su experiencia...

Me parecería un mal chiste...(risas) según yo son un producto de una noche de insomnio de un funcionario que estaba tratando de ser novedoso. Yo creo que no. Digamos siempre ha habido intercambios, los intercambios académicos surgen por razones naturales, por cuestiones académicas y aquí han forzado cuestiones burocráticas, crear estos espacios que supuestamente iban a promover el intercambio (Entrevista-ESE, 2013).

Estas percepciones generalizadas sobre los cuerpos académicos dan cuenta de la dificultad de agrupar diversas áreas temáticas de investigación en los dos grupos consolidados, pero también evidencian los conflictos inherentes a la constitución y establecimiento de los cuerpos académicos. Se identifican conflictos relacionados con la posesión y el préstamo de equipos entre investigadores de laboratorios distintos, por el coste que ha tenido para cada investigador poder adquirir los equipos y disponer de ellos en cualquier momento en que los requieran; y conflictos relacionados con temas de organización y tomas de decisión de grupos, por ejemplo, en el desafío de lograr consenso cuando existen decisiones divididas sobre la manera de ampliar las redes de colaboración de los grupos y elegir vinculaciones productivas con otros grupos académicos que realmente beneficien al conjunto y no estén únicamente determinadas por los intereses particulares de unos cuantos. Estas problemáticas van más allá de lo puede ser considerado una “falta de cultura para la colaboración” (BUAP, 2007c: 17) entre los investigadores, pues los conflictos referidos están más relacionados con factores estructurales que tienen que ver con las formas institucionales de organización científica y de financiamiento específicos.

Y en el caso de colaboraciones o trabajo conjunto, no le dimos mucha importancia al principio pero ahora es sumamente importante, por parte de la SEP, lo que son los cuerpos académicos, aquí en el instituto hay dos cuerpos académicos, Neurociencias y Farmacobiología, donde se agrupan los que hacen fisiología cardiovascular esencialmente. Ahora estamos viendo esto que también nos piden y que al mismo tiempo nos interesa, de las redes temáticas, que incluso Conacyt ya ha hecho también programas para apoyo, para redes temáticas de cuerpos académicos. Lo único aquí difícil es que si somos seis integrantes del cuerpo de Neurociencias, pues uno quiere hacer una red con la UNAM, otro quiere hacer la red con Yucatán, otro quiere... y pues no se puede, tiene que ser solamente una red para que tenga financiamiento. De todas maneras existen colaboraciones aunque no sean financiadas. Aunque ahora dicen: "hay que firmar convenios", hemos venido trabajando por usos y costumbres, con colaboraciones, aunque no estén legalizadas, por decirlo así (Remedi y Ramírez, 2017: 393)

Sin importar que las vinculaciones productivas sean concebidas mediante representaciones naturalizadas o de habituación por parte de los investigadores, en definitiva, la regulación institucional acaba siendo eludida por situaciones reales que enfrentan los grupos académicos o disciplinarios, los cuales intentan adaptarse a las exigencias del sistema institucional, pero en muchos casos terminan resolviendo su función productiva declinando las instancias formales instituidas.

La BUAP es una de las universidades que ha intensificado sus esfuerzos para fomentar la vinculación entre académicos a través de la conformación de los cuerpos académicos, pero los resultados de esta estrategia de vinculación interna institucional parece que todavía no logra ser consistente con los objetivos esperados:

En 2006 los C.A. de la BUAP reflejaron avance; de un total de 163 Cuerpos Académicos, 90 estaban en formación; 48 en consolidación y 25 consolidados (anuario 2006 BUAAP: 54), en 2006, hubo una reestructuración a partir de un ejercicio de autoevaluación implementada por PROMEP, como resultado, se crearon nuevas líneas de investigación cancelando otras dando origen a nuevos C. A. Esta evaluación significó mostrar resultados del trabajo colegiado entre las líneas de investigación y la de sus integrantes, (Rubro de Generación y Aplicación del Conocimiento), en donde debía evidenciarse el impacto del trabajo colegiado realizado; los resultados no fueron muy halagadores, se encontró que en cuerpos académicos había líneas de investigación donde participaban todos los integrantes, y otras que se desarrollaban de manera compartida e individual (Diéguez Delgadillo, Vargas López y Márquez Carrillo, 2012).

Entre 2013 y 2016, la BUAP se posicionó como la universidad pública estatal del país que tenía más Cuerpos Académicos Consolidados, reconocidos por la Secretaría de Educación Pública (SEP). En 2015 se contaba con 186 Cuerpos Académicos, de los cuales 82 estaban consolidados, 76 están en proceso de consolidación y 28 en proceso de formación. “Este logro es resultado de la dedicación, calidad y productividad de sus docentes, respaldados por el Programa Institucional de Apoyo a Cuerpos Académicos, impulsado en la gestión del Rector Alfonso Esparza Ortiz”, nombrado para el período 2013 – 2017 (BUAP, 2015b). En 2016 ya se contaban 190 Cuerpos Académicos. En este marco institucional de gran crecimiento y expansión, parece necesario poner en perspectiva, que estos indicadores operan como legitimadores del mismo proceso en el orden de lo político y lo económico, ya que la BUAP recibe un flujo de financiamiento importante, superior a todas las instituciones de su tipo, a través de estos programas de la SEP. Entonces, parece necesario reconocer que la articulación integrada e incorporada de los cuerpos académicos consolidados, puede ser un proceso que fue institucionalizado obligatoriamente por el financiamiento, pero no es una realidad acabada o completa desde la perspectiva de sus miembros, por lo que parecería necesario repensar su articulación más allá de los beneficios para la universidad derivados de ello.

A modo de cierre

La constitución de “cabezas de laboratorio” durante la expansión significó cambios importantes en las lógicas de producción de los investigadores, siendo muy marcadas entre generaciones, están los médicos del grupo inicial con trayectorias consolidadas que le dan mucho peso al ejercicio de su autonomía científica, los jóvenes que se incorporaron después de las reformas que adoptan estrategias diversas, de colaboración, de producción, de integración, con el fin de asegurar el incremento de su producción científica y el reconocimiento de ésta por sus pares, a través de las citas recibidas; y los nuevos investigadores con mayor experiencia a su ingreso, que capitalizan su actividad científica de distintas formas, entre las cuales destacan la participación en redes de investigación amplias del ámbito internacional.⁸⁹

⁸⁹ Cabe aclarar que estos rasgos generalizados no constituyen campos puros.

La diversidad se encuentra en las formas de construcción de trayectorias formativas y académicas en el cruce de instituciones y áreas de formación distintas. Se establecen líneas de investigación variadas en relación con la construcción de las propias trayectorias de los investigadores, de las formas de colaboración diversas. La diferenciación de los campos de colaboración científica se da a partir de los distintos ingresos y el tema de la competencia empieza a tomar importancia en función del tipo de experiencia que poseen los nuevos investigadores al momento de su ingreso y las condiciones en que se incorporaran.

En cuanto a la noción de colaboración científica, además de relevancia que tiene la coautoría en las producciones y publicaciones, también hay otras formas que destacan: a través del intercambio de estudiantes, la movilidad académica, la colaboración entre colegas que comparten vínculos de origen, de formación, de pareja para impulsar una línea de investigación, un laboratorio, un proyecto o por competencias particulares de los investigadores en sus respectivos campos y necesarias para otros.

La incorporación de investigadores en la configuración de “cabezas de laboratorio” introdujo la heterogeneidad desde el punto de vista de la investigación científica como ciclo, que empieza cuando cada investigador crea su propio laboratorio y establece una manera particular de hacer y de producir ciencia desde ese espacio. Si se piensa la investigación como proceso, hay una experiencia temprana que se da en la maestría, pero es en la etapa de doctorado, cuando en realidad se da la primera experiencia del diseño experimental. Los nuevos investigadores empiezan a producir e interactuar hasta que pueden constituirse como referentes, aportar al desarrollo en su campo como parte de una agenda científica, reconfigurando nuevamente sus prácticas en este ciclo. No obstante, aquello heterogéneo también podría irse homogenizando por efecto de la institucionalización.

CAPÍTULO 4. RASGOS DE LA HETEROGENEIDAD EN LA CULTURA CIENTÍFICA DEL INSTITUTO DE FISIOLÓGÍA

¿Dónde, en medio de todo esto, podríamos encontrar cierta coherencia, por no decir algo convincente, acerca de lo eterno e inmutable que al parecer se oculta en esta vorágine del cambio social en el espacio y en el tiempo? (Harvey, 2008: 27)

Este capítulo analiza algunos rasgos de la heterogeneidad en el Instituto de Fisiología destacando dos casos ilustrativos sobre las distintas formas de hacer y de producir ciencia y lo que esto significa para los propios investigadores, en el sentido del ser científico (ethos) y del hacer ciencia (su práctica científica), en laboratorios consolidados: el laboratorio de Neurofisiología sensorial dirigido por uno de los investigadores que formó parte del grupo inicial y el laboratorio de Neurofisiología integrativa dirigido por un investigador joven de incorporación más reciente, ambos son representativos de la cultura científica que se estableció en el Instituto de Fisiología de la BUAP y de su diversidad, enmarcados por los proyectos de una universidad que se caracteriza por el cambio permanente, en una búsqueda por lograr el reconocimiento, posicionamiento y visibilidad institucional a nivel internacional. En este sentido, otro rasgo emergente que apunta a la heterogeneidad es la participación diferenciada de algunos fisiólogos en los procesos de vinculación más recientes impulsados fuertemente por la universidad.

Al final del capítulo se ofrece la perspectiva de los médicos del grupo inicial acerca de su propio desarrollo y de algunas de las problemáticas que en este sentido enfrentan.

1. Neurofisiología sensorial, “cabeza de ratón” o “cola de león”

Si bien, varios laboratorios del Instituto de Fisiología pueden perfilarse como núcleos de investigación, el laboratorio que dirige el doctor Soto es la unidad productiva más grande del Instituto por el número de investigadores y porque opera como un núcleo de investigación con proyección nacional e internacional.

La metáfora de una “cabeza de ratón” o una “cola de león” fue mencionada por el doctor Soto durante la entrevista, para poner en perspectiva la condición periférica que puede tener la ciencia en provincia, incluso en el país y al mismo tiempo hablar de la posibilidad, que vislumbró como un horizonte, cuando decidió regresar a Puebla después de su maestría, pensando que podía llegar a constituirse como la “cabeza” de

su propio laboratorio en Puebla, algo que hubiera sido más difícil de conseguir en un establecimiento de investigación en México (UNAM o Cinvestav):

yo cuando me vine al instituto, la duda de si regresaba a Puebla o no, un poco la posibilidad de quedarme en Fisiología celular o Neurología (en la UNAM), primero había que mover a la familia, pero luego ir, para ser “cola de león” (risas) y decidí ser “cabeza de ratón” en algún momento.

Así funcionamos más o menos, yo diría que somos un ratoncito en el panorama (de la Ciencia en el mundo), (el Instituto de Fisiología) es muy chico, muy pequeño, a pesar de que tenga 4 edificios, a pesar de que en la BUAP dicen, ¡ah, los fisiólogos! Hace falta muchísimo más: un Instituto de Neurociencias, por ejemplo. La neurociencia ha tomado la predominancia del mundo contemporáneo, entonces es de Fisiología y tenemos una parte de Fisiología cardiovascular, hay quien hace inmunología.

Entonces de neurociencias, veía yo en China, hicieron uno, contrataron 500 investigadores de partida para fundar el instituto. Claro que los chinos son los chinos, pero trajeron a gente de altísimo nivel de Estados Unidos, le quitaron directores de centros en Estados Unidos, se los llevaron... (a China).

Contra eso a nivel internacional no se compite, a nivel nacional en provincia, razonablemente, yo diría (Entrevista-ESE, 2013).

A pesar de contar con una trayectoria consolidada y de contribuir enormemente con el desarrollo del Instituto de Fisiología, el doctor Soto reconoce que, incluso a nivel de país, no hay condiciones para competir en el campo científico internacional. Aunque se trate de los “grandes centros” de investigación del país, advierte que la Ciencia en México no tiene mucha visibilidad en el contexto internacional: “hay personalidades que son connotadas a nivel nacional y a nivel internacional son conocidos, pero las instituciones son desconocidas, no existen a nivel internacional, aunque el Conacyt se patalee” (Entrevista-ESE, 2013).

Esta perspectiva permite dimensionar el panorama de la Ciencia en México, por su tamaño y capacidad, introduciendo notorias diferencias a nivel local y a nivel nacional. Hay que aclarar que esta es una perspectiva compartida por todos los entrevistados. Entre ellos hay el consenso de que el Instituto de Fisiología es una institución sólida académicamente comparable con instituciones de prestigio, como pueden ser los Institutos de Fisiología Celular o Investigaciones Biomédicas de la UNAM o el

Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav. Lo cual afirma la idea de grupo disciplinario consolidado en términos institucionales, pero esta idea de grupo se va desdibujando en el análisis de la organización científica y se diluye aún más cuando se considera la constitución de grupo o grupos de investigación internos. Desde sus perspectivas, el tiempo ha sido un factor clave que ha permitido que el Instituto se consolide. Su trayectoria les ha dado un nombre, un prestigio dentro de la ciencia mexicana. En el campo de la Fisiología en México, consideran que su grupo es conocido, destaca entre las universidades estatales y es un referente dentro de la misma universidad, pero opinan que los establecimientos de la UNAM y del Cinvestav son los que siguen a la cabeza, porque, además de tener una trayectoria más amplia, son los que tienen mayor tamaño, presupuesto federal y más financiamiento institucional. Sin embargo, reconocen que dentro de esa visibilidad que tiene el Instituto de Fisiología de la BUAP en México, no todos los fisiólogos de la BUAP son igualmente reconocidos por sus colegas de la UNAM o el Cinvestav.

Desde la perspectiva de quienes conformaron el primer grupo de fisiólogos en el DIB, la Ciencia en México todavía es inmadura, pues no todos los grupos institucionales tienen proyección internacional y pocos tienen visibilidad internacional. Por ejemplo, la UNAM es conocida internacionalmente, como es conocida la Pontificia Universidad Católica de Chile en Latinoamérica, pero cuando se ve el área de Fisiología, la UNAM y el Cinvestav estarían a la cabeza a nivel nacional y cuando se ve el área de neurociencias, el Instituto de Fisiología estaría entre los primeros a nivel estatal, pero seguiría siendo muy pequeño en el panorama mundial, a pesar del crecimiento que ha tenido y sigue teniendo (Entrevista-ESE, 2013; Entrevista-JREC, 2014).

Con este panorama de la Ciencia, parece necesario revisar con mayor detalle ¿cómo se capitalizan los intercambios académicos, en redes de investigación, de colaboración, o bien, vinculaciones intersectoriales con y a través de las empresas públicas o privadas en el laboratorio más grande del Instituto de Fisiología? Cabe decir, que la ciencia producida desde el laboratorio que dirige el doctor Soto es una manifestación de una cultura científica que se ha desarrollado por varias décadas, que puede ser entendida únicamente por el intercambio continuo de significaciones heterogéneas, intermitentes, incluso contradictorias, por los investigadores y los grupos envueltos en redes transitorias de interacción en un campo diverso de intereses, valores, expectativas y representaciones sobre hacer Ciencia, históricamente situadas (Vaccarezza, 2009).

1.1. El significado amplio y complejo de “hacer redes” desde un laboratorio consolidado

Este apartado muestra la complejidad de lo que significa “hacer redes” desde un laboratorio consolidado, por la amplitud de significados que puede tomar, ya sea que se trate de una red de investigación, de colaboración o bien, producida por una vinculación intersectorial.

Si bien, estos temas están centrados en la constitución de redes, acaban relacionados con temas tan variados como el desarrollo de las líneas de investigación, las condiciones particulares de ingreso de los investigadores en la etapa de expansión, las motivaciones, que llevan a un investigador fundador, a renovar espacios, propiciar el intercambio académico de los estudiantes y profesores e intentar posicionar su laboratorio y el Instituto en general, en su respectivo campo de conocimiento.

La posibilidad de construir redes con lazos estrechos de colaboración entre distintos colegas dentro de un mismo laboratorio o bien con otros colegas externos, tal como lo expresa el doctor Soto Eguibar, radica básicamente en la idea de igualdad de múltiples aspectos que atraviesan la relación como: intereses comunes y compartidos entre investigadores, condiciones de infraestructura adecuadas en los laboratorios y en las instalaciones del Instituto, condiciones de trabajo equivalentes, respeto mutuo y capacidad creativa. El entrevistado explica cómo concibe las redes de investigación y cómo considera que es posible llevarlas a buen término para cumplir de manera efectiva los fines por las que fueron creadas o establecidas:

Pues me imagino que la igualdad, digamos que haya relaciones de igualdad que te llevan a una situación más o menos creativa, no relaciones jerárquicas, entonces en general, las redes las hacemos en relaciones de igualdad en donde en principio, si entras a la red todos tienen algún beneficio. Entonces me parece que eso es fundamental.

Y luego mantenerse creativos, no imponerse, si alguien se cree el sabio y quiere imponer cosas al resto, porque allí truena la cosa. Yo he tenido relaciones y cuando alguien se pone loco, inmediatamente cortamos. Entonces son relaciones de igualdad, de amistad mediadas por intereses comunes que nos permiten a todos aumentar la producción y si son lejanas pues ir a otros lugares, conocerlos, conocer gente. Entonces el éxito yo creo que ese (Entrevista-ESE, 2013).

Otro de los investigadores que se incorporó en 2001 al concluir el período de expansión, afirma esta misma postura, expresada por el doctor Soto, sobre las condiciones ideales de cooperación e igualdad entre colegas, sin que exista la competencia, respetando el área de especialidad científica y experimental de cada investigador:

Yo creo que el éxito de una red es cuando todos los profesores se ven de frente a frente como compañeros, cuando no hay competencia. Entonces cada quien hace una técnica y es el especialista en su técnica y respetar la técnica de todos los demás. Entonces considero que yo no sé hacer muchas cosas, pero muchos otros no hacen las cosas que yo sé hacer, entonces si nos respetamos en igualdad, sí podemos hacer ese trabajo en equipo, en donde no hay el que se considere el sabelotodo, eso es posible y aquí en Puebla eso, yo creo que eso no es posible. Pero sí el éxito de un trabajo en red, es ser laboratorios en donde todo se ven frente a frente en el mismo nivel, respetándose y sí es muy agradable...La humanidad (en lo que se refiere al trato) que nosotros conocemos, para mí la verdadera humanidad es el equilibrio, pero la humanidad que tenemos ahorita todavía es de competencia, entonces esos aspectos humanos a la hora que quieres integrar un trabajo en equipo con otros, se pone difícil, viene la lucha de ego, yo soy el bueno, tú eres mi ayudante, o tú eres mi jefe, realmente eso todavía no estaba bien desarrollado, ¿por qué la sociedad humana todavía no está en ese nivel?

Entonces en ese nivel estamos tratando de encontrar las mejores condiciones para poder hacer el trabajo entre todos (Entrevista-JLFH, 2013).

El interés común, de aumentar la producción científica propiciando el intercambio entre culturas científicas de distintos lugares, que existe entre colegas que tienen algún tipo de afinidad personal o cercanía, es una mediación importante que sostiene la representación simbólica de igualdad entre colegas que colaboran para producir conocimiento científico. Esta representación se nutre de las relaciones de afecto personal que se van fortaleciendo con el trato o se debilita cuando hay luchas de ego, jerarquías infranqueables, competencia y trato desequilibrado entre pares.

Regresando al relato del doctor Soto, el entrevistado continúa explicando con mayor detalle en qué consisten las redes que “hacen” los investigadores. En primer lugar, puntea la importancia del intercambio académico de estudiantes, haciendo ver que, para hacer intercambios, también es necesario disponer de instalaciones adecuadas para recibir a los invitados en el Instituto, sean estudiantes o profesores:

Intercambiar estudiantes, desde que hicimos este instituto, yo propuse que lo que iba a ser (el espacio donde se ubicaría) la Dirección, lo hiciéramos un departamento (alojamiento). Entonces yo había visto eso en Fisiología Celular (de la UNAM) y en algún otro lugar y me parecía que era fabuloso, poder decir: “tal profesor que se quede a dormir, no hay bronca, aquí tenemos (alojamiento)”, sin tener que hacer nada más que ver que está tendida la cama, ¿no? Entonces tenemos un departamento... logramos que le pusieran un baño... una pequeña cocina. Entonces, tiene su espacio de comedor, baño, cocina y una recámara. Y en el nuevo edificio se hizo lo mismo. Entonces tenemos dos.

Eso nos permite tener intercambios, por ejemplo, un estudiante de Uruguay, le dijimos: entonces págate el boleto y aquí nosotros te damos donde dormir, tú te consigues comida, pues en el súper, que sale muy barato y el boleto de avión. Entonces así puedes invitar gente...ya le cubriste el gasto mayor (hospedaje).

Acaba de estar un profesor francés con nosotros, que también fue esa circunstancia, y ahora quiere regresar en febrero...

Entonces las redes se hacen en esas condiciones, condiciones de igualdad, en condiciones de vamos a ser creativos, en condiciones de vamos a tratar de hacer lo mejor y sin fuertes intereses creados. Hemos podido negociar (Entrevista-ESE, 2013).

Crear las facilidades, adecuar las instalaciones, renovar los espacios, para tener intercambios académicos de profesores y estudiantes, intentando reducir al mínimo los procesos administrativos y burocráticos que conlleva la realización de esta actividad académica en la universidad, exige una inversión inicial importante, que claramente tiene beneficios para la unidad académica a mediano o largo plazo, pues con esta inversión inicial logran reducir los gastos operativos por viáticos y facilitan de esta forma los intercambios académicos, a la vez que se consigue más independencia de la administración universitaria, tan recargada para hacer este tipo de actividades.

La capacidad de negociar es otra mediación importante para sostener las colaboraciones que destaca como conclusión de la cita anterior. Mantener una postura abierta a la negociación es indispensable para resolver cualquier conflicto que pueda darse en la realización de cualquier trabajo de investigación conjunto, independientemente si es local, en un mismo laboratorio, o externo, con investigadores de distintas adscripciones. Casi siempre la capacidad de negociación es requerida para llegar a un acuerdo sobre el orden de autores de un *paper*, para determinar quién será

el primer autor en la publicación en situaciones especiales, por ejemplo, cuando el trabajo de investigación es parte de una tesis. Del relato, se comprende que mediante las negociaciones se pretende lograr tratos dirigidos a la conclusión de la colaboración que resulten favorables para todos los autores, es decir, una negociación donde todas las partes ganen.

Propiciar que las interacciones con investigadores extranjeros sean en Puebla, en su laboratorio, puede ser una acción habitual del doctor Soto que a la vez es indicativa del posicionamiento de su grupo de investigación en el campo científico. Concebir las colaboraciones entre colegas en condiciones de igualdad, implica cierta reciprocidad entre los investigadores, entre sus laboratorios, incluso entre sus instituciones de adscripción. De acuerdo con el entrevistado, si existen condiciones de igualdad, se busca que los fisiólogos de Puebla puedan ir al extranjero, pero también, que en sus laboratorios puedan recibir a colegas extranjeros, en mutua correspondencia, en condiciones de paridad respetando la autonomía de cada unidad de producción científica, es decir, cada laboratorio. Así lo expresa el doctor Soto:

Una cosa que nosotros sí hemos promovido es que las interacciones sean aquí, más que nosotros ir, las interacciones se hacen aquí, y vienen profesores. Entonces tenemos: hay un par de rusos que vienen, una profesora que pasa más de tres meses aquí, estaban: Nazario Rubio de España, tres veces durante dos meses, un francés vino. Por ejemplo, yo no he ido al Cajal, no he ido a su laboratorio en Francia. A Rusia si he ido, pero a dar conferencias nada más. Martín vino al laboratorio. Porque mucho de lo que yo veo que pasa, digamos, está bien que pase, pero no deben de ser las únicas colaboraciones, que a veces las colaboraciones con extranjeros son desiguales y los investigadores mexicanos maquilan partes de proyectos.

Entonces tienes una cierta experiencia de laboratorio, sabes hacer cosas, pero no es tuyo el proyecto, es de otros, entonces, en general las colaboraciones las hacemos en esas condiciones de igualdad, en que el proyecto, si no es nuestro, el que colabora sabe que nosotros nos lo vamos a apropiar y que si la línea es muy interesante nos vamos a quedar con ella, que es lo que ha pasado con Nazario, por ejemplo. Una línea de modelos de esclerosis múltiple, que son enfermedades neurodegenerativas, nosotros hacemos cosas muy básicas de investigación y ahora está de muy, se ha dado mucha prioridad a las cosas aplicadas y sí son muy interesantes, entonces decidimos quedarnos el modelo, lo estamos desarrollando aquí localmente. Que no es mal visto en general. Puede haber alguien que diga no, pero, ese era mi jardincito...(Entrevista-ESE, 2013)

Una mirada reflexiva sobre estas condiciones recíprocas entre pares permite verlas como representaciones simbólicas que en realidad pueden ir igualando las condiciones entre laboratorios o entre instituciones en casos específicos. Diversos autores abren la discusión del desarrollo científico y tecnológico de América Latina con la noción de centros y periferias para respaldar el hecho de que existen diferencias sustanciales en la circulación de saberes y en la producción de Ciencia y Tecnología, marcadas por las barreras producidas entre países y regiones (Kreimer, 1998; Mollis, 2006; Vessuri *et al.*, 2009); sin embargo, esta condición desigual, generalizada por cuestiones geopolíticas, no se encuentra a la vista en este laboratorio, aunque esté localizado en la provincia mexicana, sencillamente, porque en este espacio de relación se propician interacciones recíprocas que van fortaleciendo los vínculos que se forman, independientemente de si estos son sostenidos dentro o fuera del laboratorio. Obviamente, el hecho de igualar las condiciones entre laboratorios o instituciones no significa que la brecha entre países disminuya, pues lógicamente hace falta mucho más que formalizar convenios de cooperación bilateral donde se pauten tales condiciones de igualdad y de reciprocidad para equiparar las condiciones reales.

1.2. Una pareja académica como soporte del núcleo de investigación

Un rasgo importante que fortalece la integración de los investigadores adscritos al laboratorio del doctor Soto, asociado a la configuración que van tomando los espacios de trabajo en cada laboratorio, es que, según el mismo lo expresa, conforman un laboratorio compartido. Este rasgo opera como soporte del núcleo de investigación formado por el doctor Soto. El doctor Soto Eguibar menciona cómo es la organización de este tipo de laboratorios que están unidos e integran un solo laboratorio. Expresa que, aunque tengan diferentes criterios u opiniones personales entre los miembros del laboratorio, y en ciertos momentos estos sí pueden llegar a generar momentos críticos y suscitar conflictos, sí es posible funcionar como un equipo de trabajo unido. También expresa que han logrado conformar un laboratorio que funciona como un equipo integrado, amplio y variado, con estudiantes de doctorado, de maestría, dos investigadores titulares, tres investigadores asociados y personal técnico, lo cual da una idea básica de la naturaleza de los vínculos internos de su grupo de laboratorio:

pues son estos dos, los unimos... Y funcionamos como un equipo, aquí estamos investigadores titulares: Rosario Vega, yo. Está como asociado, Emilio Salceda, Aída Ortega y Citlali Gamboa y luego técnicos... Entonces somos cinco investigadores unidos en un espacio relativamente pequeño, lo cual según yo hace que la vida sea muy grata, hay alguien que sabe resolver las cosas. Y luego tenemos, entre los cinco tenemos un buen (grupo) de estudiantes de Doctorado. Los cinco tenemos (estudiantes), bueno menos Aida, Aida tiene de maestría, los otros cuatro tenemos de doctorado (Entrevista-ESE, 2013).

En laboratorios como este, la vida académica y la vida privada se unen con bastante naturalidad:

Nos ha pasado muy seguido que se hacen parejas aquí adentro y yo decía bueno es más o menos natural, están todo el día, ellos están todo el día, eso sí es *full time* (tiempo completo), tienen la beca de Conacyt y es *full time*, absoluto. A veces hasta sábados, entonces pues no les queda más remedio que (relacionarse) con las personas que andan por aquí (risas).

Entonces ha sido así, y si se han formado muchas parejas y la otra cosa que sucede mucho es que las mujeres se embaracen, lo cual es la época, digo o se embarazan en el doctorado o ya se salen del período razonable para tener chamacos. Pero igual a mí no me causa conflicto en lo absoluto (Entrevista-ESE, 2013).

Los laboratorios unidos propician un lugar de trabajo que puede llegar a ser muy productivo porque involucra a dos investigadores titulares o más, y también hay investigadores asociados que trabajan en colaboración.

Esta doble vinculación entre parejas de académicos no es nueva en el campo científico, el fenómeno del matrimonio entre académicos o científicos sigue siendo algo común y sigue enfrentando dificultades que han variado muy poco. Aunque las parejas de académicos son comunes es menos habitual que también tengan la misma adscripción institucional y es mucho menos frecuente, que estén trabajando en el mismo laboratorio. Pero este fenómeno ha ido cambiando y hay evidencia de que, en el campo académico, el número de casos aumenta, tal como ha ocurrido en varios casos de parejas académicas en el Instituto de Fisiología, que tuvieron o tienen esta doble vinculación académica y matrimonial. Las implicaciones que esto tiene en los ámbitos de trabajo todavía no han sido investigadas ampliamente (Blaser, 2008).

Sin embargo, algo importante de mostrar en esta discusión es que estas parejas de investigadores comparten su interés por la ciencia y compaginan su vida académica al formar parte de un mismo laboratorio fortaleciendo así la intensidad del vínculo o de los vínculos al interior de la unidad productiva. La intensidad del vínculo es una apreciación subjetiva que puede considerarse a partir de la representación de la “vida en el laboratorio” y en relación con ésta. Esta representación permite apreciar la intensidad que pueden llegar a tener los vínculos dentro de un mismo espacio productivo, no solo porque las jornadas de trabajo, por lo general son extensas, sino porque además son intensas; en parte esto es debido a que las fronteras de los ámbitos de relación académica y personal, que normalmente están separados, tienden a desvanecerse, entremezclándose hasta conformar uno solo.

En estas condiciones y aunados otros factores, como una mayor cantidad de integrantes en este tipo de laboratorio “compartido”, es preciso poner en perspectiva esta representación y manejar la posibilidad de que emerjan conflictos personales que dificulten las relaciones internas de trabajo, convirtiéndose esta misma condición en un factor de influencia, determinante para que el conjunto de miembros dentro del laboratorio pueda o no realizar apropiadamente su tarea primaria de investigación.

Los laboratorios compuestos con esta unidad que funcionan formalmente en el Instituto de Fisiología son dos: Neurofisiología Sensorial e Inmunología y Bioquímica Molecular, donde en cada laboratorio trabajan dos investigadores titulares que forman una pareja académica unida por vínculos de trabajo y matrimoniales, realizando trabajos de investigación en conjunto o bien, compartiendo equipo de laboratorio. Otro caso parecido a estos es el laboratorio de Neurofisiología de la Conducta. Este es un laboratorio independiente, de manera que sólo tiene un investigador titular, pero una de las investigadoras asociadas del laboratorio es la esposa del investigador titular. También existen otros casos de investigadores que durante un tiempo formaron parejas académicas, manteniendo cada uno su respectiva titularidad y su trabajo independiente en su propio laboratorio, mientras colaboraban y tenían una relación cercana a nivel personal.

Existe cierta semejanza entre los laboratorios que funcionan como un laboratorio unido con dos investigadores titulares, como el laboratorio del doctor Soto con la doctora Vega, o el laboratorio de los doctores Padrós y Vindrola; y por otro lado, entre los laboratorios del Instituto que colaboran ocasionalmente, porque comparten las características de operatividad interna que se dan mediante la unión del trabajo de

investigación situado en un laboratorio o varios; y por las características de funcionalidad externa que mantienen de modos más independientes cada uno con sus respectivas redes de investigación. Algo que empieza a considerarse en relación con estos temas, es que la naturaleza de los vínculos internos influye en la proyección, nacional o internacional, que pueda tener un grupo de laboratorio. Es decir, un grupo interno de investigación sólido tiene grandes posibilidades de proyectar su trabajo en redes de investigación cada vez más amplias, en el ámbito nacional e internacional. Si bien, la vinculación interna, dentro de un mismo laboratorio, es parecida a la vinculación entre laboratorios separados, la principal diferencia ha podido identificarse por la intensidad del vínculo que caracteriza cada espacio de vinculación; ya que la doble vinculación académica que ha sido extendida a la vida personal, en las parejas de investigadores casados que tienen adscripción a un mismo laboratorio, visiblemente es una vinculación que se aprecia con una intensidad mayor. Por el contrario, las colaboraciones emergentes entre colegas del Instituto adscritos a laboratorios separados generan vínculos más débiles que por lo general no logran mantenerse permanentemente. Los modos de organización científica por laboratorios independientes dificultan la intensificación de las colaboraciones internas entre laboratorios, ya que tienden a posicionar a los nuevos investigadores, con menos experiencia, en competencia directa con sus colegas más experimentados y, por consiguiente, dificultan la constitución de vínculos más permanentes en este plano de producción científica.

1.3. Evolución de las colaboraciones en red

La configuración de redes a partir de las colaboraciones es un recurso analítico que permite reconocer estructuras, dinámicas y transformaciones en tiempos y espacios distintos, en torno de las colaboraciones que van sosteniendo los investigadores a lo largo de sus carreras. Por lo mismo, llama la atención que las colaboraciones no siempre se conciben, por parte de los investigadores, como un inicio para la constitución de redes de investigación formales, sino que estas últimas surgen de maneras independientes, más específicas por la realización de proyectos de investigación de gran alcance, con fines mayores que atañen a una red y no tanto al grupo de investigación. Al respecto el doctor Soto distingue las colaboraciones de las redes de investigación formales a las que pertenece:

digamos, redes, estamos hablando de colaboraciones. Yo no sé si hago redes, ¿no?... Bueno, sí. Por ejemplo, sí pertenecemos a una red que es la Red Biotox, esa tiene financiamiento del CyT español (Ministerio de Ciencia y Tecnología). La coordina un colega de la Habana y estamos ahí sí, investigadores de Costa Rica, Brasil, Venezuela, Argentina, Chile, España, esa es una. Y esa sí es una red y tiene financiamiento, esas son más estables, pero yo no, en esa no hemos sido tan productivos (Entrevista-ESE, 2013).

Puede decirse que el interés común por un tema de investigación no es lo que formaliza las redes de investigación, éstas operan a partir de políticas de financiamiento específicas. Es decir, que las colaboraciones pueden ser semillas para continuar colaborando, formando redes de colaboración, pero sin tener necesariamente que adoptar formas institucionales, pues no requieren financiamiento directo para su sostenimiento, lo cual puede ser algo difícil de manejar para algunos investigadores que no parecen estar interesados en complicarse con demasiadas gestiones administrativas y entregas en tiempos muy reducidos. En la siguiente cita, el doctor Soto habla abiertamente sobre la constitución de redes, optando por redes que funcionan con financiamientos independientes de la red:

Por ejemplo, participamos en otra red, sin financiamiento, sin ningún acuerdo, sin nada. En la que están (participando) alemanes, belgas, también un español, cubanos, mexicanos y un brasileño y en eso hemos sido muy productivos, algunos no nos conocemos, y somos profesores que tenemos *papers* publicados y yo no los conozco. En el último *paper* hay dos ahí que no los conozco, nos hemos comunicado por internet y ya, y somos coautores y los he visto en *Research Gate*, su foto y ya.

Entonces son muy cambiantes, por ejemplo, con los cubanos, por razones ideológicas, en algún momento yo desarrollé y me parecía que la única manera en que uno podía apoyar colegas cubanos que eran muy buenos en ciencia, era haciendo redes de colaboración con ellos y dándoles el *chance* (la oportunidad) de venir a trabajar aquí.

Entonces, trajimos muchos profesores, en algún tiempo estuvimos, venían, hacían cursos y se ganaban y el equivalente a mil dólares, diez mil pesos y con eso vivían un año. Entonces era una manera muy fácil, nos beneficiamos nosotros, porque ellos venían y hacían cursos o hacíamos colaboraciones de investigación y así ellos se beneficiaban muchísimo.

Esto se promovió seriamente cuando estaban los Holmgren, que además habían vivido en Cuba, eran gente de izquierda y luego el Instituto fue cambiando y se dejó de hacer, pero no por nuestro grupo.

Nosotros tenemos ya dieciséis años de colaboración con una Profesora de la Habana. Pero toda esa red, los tres con los que colaborábamos ya no están, emigraron todos. Uno ahora se acaba de ir hace seis meses, está en Alemania, otro se fue a Estados Unidos, lo contrataron en Berkeley, otra se fue a Las Vegas y no ha encontrado un trabajo fijo... (las redes de colaboración) son cambiantes entonces, desaparecen, ahí está con los cubanos, se esfumó porque emigraron y ya (Entrevista-ESE, 2013).

Hay que notar que la idea inicial de pertenencia que había asociado a la red de investigación formalizada institucionalmente en la primera cita de este apartado empieza a ser reemplazada por la idea de participación en una red de colaboración, conformada con la idea de establecer relaciones de apoyo mutuo para impulsar el desarrollo de las investigaciones, especialmente, en países de la región, desligada de financiamientos específicos. Entonces, las colaboraciones que involucran a investigadores de distintos países pueden empezar a entenderse como redes de colaboración, con relaciones estrechas entre laboratorios de los cuales puede seguir una conexión mayor, pero a diferencia de las redes de investigación formales, no requieren de la firma de un convenio para funcionar y se logran mantener por diversas razones, entre las cuales están: beneficios derivados del apoyo mutuo, ideología compartida, intereses compartidos y en última instancia por sus fines productivos. Estas redes de colaboración informales tienen niveles diferenciados de permanencia y continuidad, pero en muchas ocasiones tienen más estabilidad que las redes de investigación formales que gozan de un mayor grado de reconocimiento institucional.

Estas redes de colaboración que menciona el entrevistado, se sostienen principalmente a través de acuerdos informales, realizando actividades de intercambio de estudiantes y profesores con financiamientos especiales o extraordinarios, siguiendo políticas de vinculación de beneficio mutuo en la tradición ideológica de los investigadores fundadores, específicamente, a través de colaboraciones permanentes que establecieron con investigadores cubanos e impulsando el trabajo colaborativo con colegas de distintas instituciones con el fin de lograr mayores avances en investigación.

El carácter transitorio propio de las redes de colaboración está determinado por el tiempo transcurrido desde que inician los primeros contactos entre investigadores, hasta que se concluye el proyecto de investigación y se logra la publicación de un *paper*.

Sin embargo, la permanencia que puede tener una red de colaboración tiene que verse a lo largo de una trayectoria. Es posible que una red termine desarticulada, como el caso que refiere el entrevistado, donde la colaboración acabó porque los colegas extranjeros emigraron y sus condiciones de trabajo cambiaron considerablemente cuando fueron contratados en Alemania y en Estados Unidos, dejando atrás las condiciones que propiciaban la vinculación con beneficios mutuos que se habían tendido entre México y Cuba. Esto podría considerarse como ejemplo de una vinculación regional entre México y Cuba que sobrevivió por mucho tiempo a través de este laboratorio.

Las actividades de intercambio académico con financiamientos especiales son objeto de estrictos controles, de seguimiento y de evaluación, por parte de la administración universitaria y de las propias unidades académicas. El investigador explica que tuvieron un caso problemático por un investigador que, siendo extranjero y beneficiario de un programa de incorporación a la BUAP con financiamiento del Conacyt, posiblemente consideró su estancia en México, como una plataforma de acceso, o paso, hacia otros países con niveles superiores de desarrollo científico y tecnológico, como Estados Unidos. Cabe decir, que si bien, esta situación relatada es considerada por el entrevistado como un asunto que fue problemático, tampoco es que amerite demasiadas preocupaciones: “Bueno, por ejemplo, tuvimos problema porque (un investigador extranjero) vino con dinero de Conacyt, aquí y se fue a Estados Unidos, ya no regresó. Entonces nos inquirieron, un poco inquisitivamente (preguntaban) ¿qué había pasado?, pues yo no cuida a dónde van los profesores, cuando se van...” Existe el reconocimiento por parte del entrevistado, de que este tipo de situaciones son inesperadas, pero pasan. De tal modo, está claro que en tales circunstancias es de esperarse que algunas redes desaparezcan, otras aparezcan, mientras que otras pueden llegar a evolucionar de distintas formas:

con los uruguayos había decaído (la colaboración) pero ahora nosotros propusimos una cosa nueva y ellos se interesaron muchísimo, ellos pidieron hacer ese contacto. Entonces tienen altibajos, evolucionan, ahí sí, la selección natural diría yo, sí una red es productiva se sostiene y sino no. Tuvimos una red con Micronas de Veracruz (Centro de Investigación en Micro y Nanotecnología (MICRONA)), hicimos una red de estas formalizadas a través de PIFI como un conjunto de gente, finalmente la desfinanciaron, nos financiaron y finalmente no se cumplió el 90 por ciento de lo que se había propuesto. Pero nosotros sí habíamos hecho más o menos nuestra parte, nosotros seguimos colaborando, de hecho, ellos a una estudiante mía de doctorado ahora la tienen ellos como “posdoc” y seguimos haciéndolo, exactamente lo

mismo, nada más sin “la lana” de SEP. Entonces ahí fue una red que se hizo, se deshizo, pero quedó una relación de trabajo muy bien establecida entre nuestro laboratorio y los de Micronas, una fracción digamos. Entonces tienen estas características, muy difícil saber qué hay que hacer con eso (Entrevista-ESE, 2013).

Al escuchar cuidadosamente la voz del investigador, del científico, no puede pasar inadvertida, la incertidumbre que expresa al final de la cita cuando reconsidera lo difícil que es posicionarse autónomamente frente a tales situaciones institucionales, como la desintegración del trabajo científico en redes formales, las consecuencias del desfinanciamiento cuando no se logran los resultados proyectados o la desarticulación misma de las redes por factores ajenos e imprevistos.

Si la administración del tiempo de los investigadores obedece a reglas generales que regulan la demanda de la productividad, debe pensarse ¿cuánto de lo que estos investigadores hacen tiene que ver con su respuesta a los requisitos institucionales? y ¿cuánto forma parte de un quehacer particular en la ruta de sus propias investigaciones? De algún modo hay que reconocer que siempre hay una parte del hacer de los investigadores que tiene relación con el cumplimiento de lo demandado para sobrevivir en el sistema, pero hay que decir que, también hay otra parte del mismo hacer que, tiene que ver con sus modos particulares de hacer ciencia; esto significa que hay una relación dialéctica entre el hacer particular de los investigadores y lo que se espera institucionalmente de ellos, aunque también es probable que estas demandas institucionales vayan desplazando del centro, lo que es el cúmulo de conocimiento, su contenido.

Cuando la autonomía científica es apreciada con tanta solidez y ocupa una posición superior a la gestión administrativa por parte de este investigador, parece muy difícil que pueda ajustarse a los procesos y a los tiempos institucionales que regulan sistemáticamente la producción científica y condicionan los financiamientos a la obtención de resultados valorados por medio de estrictos sistemas de evaluación y siguiendo procedimientos administrativos y burocráticos excesivos. La presión que ocasionan los tiempos institucionales tan reducidos sobre los procesos productivos, evidentemente puede llegar a convertirse en un freno de la actividad científica para los investigadores dentro de estas redes de investigación formalizadas, que impide que los resultados previstos puedan ser alcanzados en su totalidad; siendo notable que cuando los investigadores consiguen librarse de las presiones institucionales, de producción y

de tiempo, aunque la consecuencia implique perder el financiamiento por completo, siga siendo posible que la relación de trabajo continúe bien establecida y la red de colaboración pueda seguir funcionando fuera de los marcos institucionales formalmente establecidos.

A pesar de las implicaciones que tiene lo formalizado en grandes proyectos de investigación en red, en relación a la participación de los investigadores en estas redes y lo que buscan de manera directa para sus propias investigaciones, algo que no debe perderse de vista, posiblemente es lo que gana la ciencia local en términos de una mayor visibilidad de los productos de investigación. Sin embargo, algo que debe notarse es que la noción de red se ha ido diversificando, por una parte, está la red realmente construida con fines de producción científica, que es donde participan con proyectos de investigación y, por otra parte, está la red que provee un flujo de financiamiento importante en términos organizacionales, las cuales han ido proliferando, básicamente por las presiones de la política institucional en las IES. Esto permite ver quienes sí trabajan en una red científica y quienes sólo están en la apuesta institucional.

1.4. Vinculación empresarial, mucho más que contratos de investigación

Los modos de producción científico y las estrategias de vinculación intersectorial entre empresa, universidad y gobierno se han configurando mediante redes de colaboración intensas, las cuales han ido modificando las representaciones y el significado de lo que se considera Ciencia, diferenciando los modos como se construye o se puede construir conocimiento científico en la actualidad (Gibbons *et al.*, 2000; Shinn, 2002).

Considerando las condiciones específicas de la producción científica del doctor Soto y las representaciones simbólicas en torno de las colaboraciones orientadas principalmente a la producción de conocimiento científico extraídas del referente empírico, ha podido desplegarse una serie de rasgos que dan cuenta de sus modalidades de colaboración en actividades de investigación. Sin embargo, en relación con la constitución de redes, la colaboración en investigación es una categoría que se subsume en una mayor, que se refiere a las formas de relación e interacción, tanto hacia adentro como hacia afuera de cada espacio de producción, de cada laboratorio. Esto abre la discusión al tema de la vinculación intersectorial y posibilita el abordar desde su experiencia, la vinculación empresarial, es decir, las relaciones e interacciones de los

investigadores con las empresas del sector productivo público o privado, vistas desde lo que ocurre en su laboratorio, es decir, desde una producción local.

De acuerdo con el entrevistado, la vinculación de los investigadores con empresas privadas, en instituciones públicas como la BUAP, “depende de la madurez, tanto de las empresas como de los laboratorios, no de la voluntad de ninguna institución del gobierno”. En el caso del doctor Soto, puede percibirse en su relato, de manera bastante clara, la confianza que algunas empresas farmacéuticas han depositado en el trabajo investigativo de alta especialización que se realiza en su laboratorio. El doctor Soto afirma que ha recibido financiamientos importantes para el funcionamiento exclusivo de su laboratorio, proveniente de empresas farmacéuticas transnacionales:

Nosotros hemos tenido financiamiento de empresas farmacéuticas, una italiana y una francesa, de Formenti y de Solvay. En algún momento fueron muy generosos, financiamientos de 70 mil euros contra un recibo, que crearon muchos problemas en la BUAP porque no tenían instrucciones de cómo se usaban. Entonces era, ya está informado, porque a la hora que tú le das el recibo a la farmacéutica, ellos te dan por recibida “la lana” (Entrevista-ESE, 2013).

El manejo institucional de este financiamiento externo fue objeto de disputas administrativas entre la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado y su laboratorio. Esto puede ser evidencia, de que las instituciones públicas, como la BUAP, con sus formas de organización, no están bien preparadas para manejar fondos privados. Formalmente, la institución requería la elaboración de un presupuesto detallado de gastos para poder autorizar la ejecución de los fondos. Sin embargo, el acuerdo que se tenía con las farmacéuticas admitía el uso discrecional de los fondos por parte del doctor Soto, los cuales serían destinados precisamente para cubrir las necesidades que fueran teniendo en su laboratorio. Después de una fuerte disputa con las autoridades, el investigador relata, que finalmente logró que los fondos fueran trasladados al Instituto para ejecutarse discrecionalmente desde su laboratorio como había sido acordado inicialmente con las farmacéuticas: “Entonces lo trasladaron al Instituto y desde hace años lo manejamos aquí y localmente como una cuenta, una cuenta que se maneja para las necesidades de este laboratorio. Entonces yo creo que tuvimos tres años de financiamiento” (Entrevista-ESE, 2013). Aunque hubo una disputa, es innegable que el trato diferenciado que consiguió el doctor Soto se debe al posicionamiento institucional y disciplinario que ha

llegado a ocupar su laboratorio, manifiesto en el registro de una trayectoria de investigación consolidada, construida por más de tres décadas.

Las problemáticas de gestión administrativa que acarrea una vinculación intersectorial de este tipo, entre laboratorios, que hacen investigación básica y forman parte de unidades académicas en el contexto de las universidades públicas y estatales, con empresas del sector privado, como las farmacéuticas transnacionales⁹⁰, cuyas operaciones comerciales y financieras se reproducen y acumulan en un espacio compuesto por varios países, apenas parece visible por la falta de formas administrativas pertinentes en la universidad o en su defecto, por la falta conocimiento de formas administrativas existentes por parte de los investigadores para formalizar de manera efectiva las relaciones y conducir los procesos de vinculación siguiendo procedimientos administrativos simplificados y de fácil acceso para los investigadores en cada fase de la vinculación:

Ahora, por ejemplo, estoy en bronca... es una empresa francesa Sensorion, es una empresa farmacéutica que nos quiere contratar experimentos, quieren que para febrero les hagamos 120 experimentos sobre los efectos de algunas drogas en una preparación *in Vitro* que nosotros tenemos, tengo la impresión, conozco el grupo, ellos ya hicieron la parte de bioquímica y biología celular y quieren en órganos aislados, nosotros hacemos eso para investigación básica.

Lo quieren contratar, le puse un *contract*, un *research contract*, una cosa así. Entonces no estoy muy contento porque no me gusta trabajar bajo presión, no sé cómo se cobra, etcétera (Entrevista-ESE, 2013) .

La falta aparente de formas administrativas y de procedimientos administrativos no solo es un tema de gestión institucional, sino también afecta el posicionamiento que pretende alcanzar la universidad, es decir, por la capacidad de respuesta que se espera que tenga la propia institución para llevar a cabo cualquier tipo de vinculación. La elaboración de un contrato administrativo entre la universidad y la empresa privada conlleva presiones significativas para los investigadores, éstos deben cumplir con entregas de resultados de investigación o completar los servicios de investigación, en tiempos específicos, pero también implica que los investigadores tengan que enfrentarse a nuevas experiencias

⁹⁰ Para profundizar sobre la naturaleza del espacio económico constituido en el interior de las empresas transnacionales y el modo de operación y diseño estratégico que se desprende del mismo puede revisarse la publicación de Trajtenberg (1999)

de trabajo en ámbitos muy distintos a los que muchos de ellos están acostumbrados en sus respectivas unidades de producción.

Cuando se involucra al sector privado en las actividades de investigación de un laboratorio, es fácil advertir que la dinámica interna de trabajo en el laboratorio cambia sustancialmente. El laboratorio que opera como una unidad de producción para contribuir a la producción de Ciencia, se convierte al mismo tiempo en una unidad lucrativa que brinda servicios de alta especialización produciendo algunas utilidades y ganancias, sin que quede muy claro, cómo deben de tasarse los ingresos de la venta de este tipo de servicios y si el destino de los beneficios económicos, debe retornar al laboratorio que los produjo o si estos ingresos constituyen fondos comunes que deben ser administrados por la unidad académica o por las instancias de gobierno de la institución universitaria. Mediante la creación de un contrato de investigación, entre la Universidad y las empresas privadas, se hace posible que la institución universitaria, a través del laboratorio, venda un servicio que permita la innovación y la mejora de la productividad, que en el caso referido por el entrevistado sería, para beneficio exclusivo de la empresa farmacéutica que contrató el servicio. De acuerdo con lo que dice el entrevistado, es posible entender que este servicio de investigación está bien definido, pues consiste en realizar un determinado número de experimentos para probar un fármaco con una técnica especializada que manejan en su laboratorio. Hay dos cuestiones que no deben perderse de vista, relacionadas con las condiciones de la producción y circulación de conocimiento científico que se habían manejado hasta ahora, que resultan paradójicas. La primera cuestión es que los resultados de este tipo de investigación adquieren un nuevo estatus como resultados confidenciales, es decir, manteniendo la reserva de los resultados de investigación para beneficio exclusivo de la empresa que contrató los servicios. Esto significa que la transferencia de los resultados de investigación a los sectores productivos se puede lograr de manera directa e inmediata, pero al mismo tiempo provoca resistencias significativas en los investigadores, porque implica una pérdida considerable de significado sobre su quehacer científico, especialmente para los investigadores que quieren contribuir a un acervo científico de acceso público, en beneficio de la sociedad y su conjunto. Es decir, los investigadores, objetivamente, están produciendo los mismos resultados que, en otras circunstancias, podrían haberse publicado en alguna revista científica y entrado en circulación en el campo científico, como parte de un acervo científico público relativamente accesible, que, si bien, de igual modo se pretende transferir a los sectores productivos, para alcanzar mejores niveles de

desarrollo científico, tecnológico y productivo para beneficio de la sociedad, en el caso de la transferencia directa por la venta del servicio de investigación termina desprovisto de cualquier mediación simbólica. La segunda cuestión es que la transferencia, directa o mediada, del conocimiento científico a los sectores productivos, en cualquiera de estos casos termina siendo desplazada por los propios investigadores, que hacen investigación orientada a ciencia básica y en este sentido, parece poco probable que pueda impulsarse continuamente alguna transferencia de conocimiento a los sectores productivos, de manera ininterrumpida.

La participación de empresas del sector privado con unidades de producción, como este laboratorio, en una institución pública, amerita una reflexión más crítica que ayude a comprender ¿cuáles son las posibilidades reales de los grupos de científicos, como los del Instituto de Fisiología de la BUAP, de contribuir al desarrollo productivo para, con, o a través de empresas privadas? Debe entenderse que hay diferencias sustanciales entre ofrecer un servicio de investigación que produzca alguna utilidad o ganancia económica, es decir, ofrecer un servicio de investigación con algún nivel lucrativo, desde una entidad pública para generar una producción lucrativa particular y privada; producir innovaciones en la universidad con la participación de empresas privadas que tengan fines de comercialización conjunta a futuro; o producir prototipos, productos, servicios, tecnología o software innovadores en la universidad que reciban financiamiento de empresas privadas para llegar a ser comercializados y mercantilizados. Ciertamente, algo que queda fuera de esta discusión siempre que estén involucradas empresas del sector privado es la posibilidad de reflexionar sobre ¿cómo es posible que se trasladen los beneficios directamente a los consumidores de tales innovaciones, si las rentas son determinadas por las mismas empresas únicamente con fines de comercialización? Aunque todas estas formas de vinculación con empresas corresponden con el modelo de vinculación que se ha propuesto seguir en la BUAP desde que se creó el Centro de Vinculación Universitaria en 2001, lo que parece más evidente, es que todavía no existen mecanismos institucionales bien establecidos para la gestión de este tipo de servicios de investigación, o bien, que los mecanismos existentes no son completamente accesibles para grupos disciplinarios como el caso de Fisiología. La falta de preparación para manejar fondos privados en la BUAP podría ser porque la vinculación empresarial todavía es un proceso de institucionalización incipiente en la universidad. Finalmente, tampoco parecen muy visibles las distintas implicaciones que trae consigo cada tipo de vinculación con empresas privadas desde unidades

académicas como ésta, ya que lo que se pone en juego es ¿qué gana la ciencia local, en términos de desarrollo, de contenido o de cúmulo de conocimiento, de la participación en cada tipo de vinculación? En esta discusión es preciso distinguir los tipos de vinculación, porque cada una de estas formas conduce a líneas de desarrollo científicos y tecnológicos distintos entre sí.

Pensar las implicaciones que tendría una producción científica confidencial destinada al aprovechamiento de las empresas privadas lleva a inquirir ¿cuáles serían los beneficios que este tipo de actividad científica en las universidades públicas podría traer a la sociedad en general? Lo que lleva a imaginar si en esta transformación del quehacer investigativo de la universidad pública, la universidad está convirtiendo en una universidad innovadora, comprometida con una función empresarial capaz de comercializar sus propias innovaciones y desarrollos tecnológicos o únicamente es responsable de trasladar el conocimiento científico y tecnológico que produce al sector privado, ambas situaciones tienen sus propias implicaciones que habría que revisar a futuro pensando ¿qué sentido tiene para los laboratorios como este, sostener vínculos con empresas, además de la visibilidad de su propio laboratorio?, ¿qué beneficios obtienen las universidades a través de los laboratorios, en términos de avance de las líneas de investigación, flujos de financiamiento o recursos simbólicos? y ¿cómo puede pensarse la innovación en una universidad pública?, no solo a partir de la comercialización de los productos de la innovación, sino más que todo considerando una dimensión ética que tiene que ver con su función social, más allá de fines meramente económicos. Estos son temas que siguen abiertos.

2. Neurofisiología integrativa, hacia una nueva representación productiva, el “engranaje perfecto”

El laboratorio de Neurofisiología integrativa también ha ido perfilándose como un núcleo de investigación con proyección nacional e internacional, a pesar de que en este laboratorio sólo hay un investigador titular, el doctor Manjarrez. En este análisis interesa comprender ¿cuál es la relación entre la representación productiva, pensada por este investigador sobre su quehacer investigativo, con la posibilidad de que logre, apegado a esta representación, capitalizar mayores intercambios académicos, específicamente con colegas extranjeros? Esta mirada se aproxima a los temas institucionales interesados en los procesos de internacionalización, es decir, en la relación pensada de su participación en el campo de investigación como parte del sistema mundial científico. Esta

capitalización de intercambios académicos está orientada a incrementar su producción científica, es decir, está dirigida a que los intercambios académicos deriven en colaboraciones consideradas como fructíferas o productivas para los involucrados. Cabe decir que el factor productivo está considerado en función de una participación objetivable en el campo científico, pero eso no significa, que pueda desligarse de otros factores en juego, más relacionados con el contenido de la producción, su carácter innovador y la competencia científica que posea.

Aunque los intercambios académicos y las colaboraciones entre investigadores pueden parecer acciones prácticas habituales entre ellos, en muchas ocasiones pueden llegar a ser difíciles de conseguir y de sostener por períodos prolongados, en especial cuando tratan de establecer colaboraciones con colegas en el extranjero; sobre todo estas colaboraciones, en gran medida son relaciones temporales que influyen en las decisiones y estrategias que siguen los investigadores, en relación al trabajo, producción, comunicación y circulación del conocimiento científico, introduciendo un nuevo orden de la organización científica, de esta manera, los sistemas de interacción aunque sean pasajeros se insertan como parte de la organización y en la producción de ese sistema de organización (Luhmann, 2005), por lo tanto, este asunto merece una atención especial.

El relato del doctor Manjarrez cuando explica cómo surgen las colaboraciones con colegas del extranjero es muy sugestivo y espontáneo, porque fue creado por impulso propio del investigador en el curso de la entrevista, refiriéndose a una metáfora que, por sus alcances, será discutida con mayor profundidad a lo largo de esta sección.

Mientras que el investigador establece algunos pormenores de sus relaciones productivas con otros investigadores da cuenta de un plan preconcebido, es decir, reflexionado, sobre sus relaciones productivas, que será finalmente enunciado y calificado como “engranaje perfecto”. En esta reflexión abierta, el investigador le otorga un significado especial a la manera como surgen estas colaboraciones productivas con colegas extranjeros, las cuales, desde la construcción de su narrativa, pueden entenderse mejor con la idea básica de un mecanismo de producción científico.

Pero han surgido cosas muy interesantes de esas colaboraciones y yo he aprendido muchísimo porque te nutre un poco la forma de pensar diversa que encuentras en otros lugares, que no lo encuentras aquí, en tu mismo nicho. Porque muchos de ellos (colegas) fueron tus profesores y ya sabes la forma de pensar y todo y (sí) se pueden obtener cosas, yo sé que sí, no me niego a eso, pero a veces es forzar

un poquito la pregunta, tienen que ser las preguntas muy fáciles, tienes que encontrar la rueda que va girando, como un mecanismo de reloj, en donde tienes... la maquinaria... ¿cómo se le llama a esto? cuando tienes un reloj y tienes una máquina con sus salientes y que está girando...lo buscamos después...

- Los engranajes...

Engranaje. Exacto. Entonces tienes una rueda de engranaje y está girando, pero si tú encuentras la otra rueda de engranaje perfecta, que se encuentra de manera natural en un congreso, por *email*, porque leyeron tu *paper*, etcétera. Va a funcionar y vas a tener un engranaje perfecto. En tu institución, tú puedes tener muchas ruedas, hay muchos engranajes, a veces unos son muy grandes, otros son muy pequeños y a veces no encaja bien, no es lo que va a formar la cooperación para tener el éxito, tienes que tener el engranaje perfecto y eso te lo da la propia serendipia, la propia búsqueda, de encontrar algo...o sea..., (exclamar) ¡Eureka!, encontré esto (Entrevista-EML, 2013).

El recurso de la entrevista ofrece un espacio significativo de intercambio o diálogo, en el cual se improvisan o se conciben apreciaciones que pueden parecer normales o simples, pero que en realidad condensan situaciones mucho más complejas de lo que aparentan. La difícil tarea del investigador que busca proyectarse y proyectar su trabajo científico en el sistema mundial de ciencia, evidentemente requiere de esfuerzos importantes de su parte, independientemente de lo que el sistema institucional y científico, facilita como tal. Lo que el investigador señala como algo natural dentro del sistema científico en lo que se refiere a los medios de circulación y de comunicación de los productos científicos, en realidad son elementos que forman parte de un ciclo productivo de la investigación científica, que son difíciles de sostener en el curso de las carreras de los investigadores como se trató en una parte del capítulo anterior. El ciclo productivo de la investigación científica incluye no sólo la participación de los investigadores en congresos y eventos académicos nacionales e internacionales para propiciar el flujo o tránsito de sus productos de investigación, sino que también requiere la circulación de dichos productos de investigación logrando altos rendimientos, es decir, propiciando la circulación con una mayor rapidez y efectividad por cualquier otro medio aprovechable, como es la vía de distribución planificada por medio del correo electrónico, además de la circulación habitual por la vía de las publicaciones en revistas de mayor impacto; generándose así nuevas formas de capitalización del trabajo de los investigadores, que a su vez van transformando las concepciones del hacer científico de los propios investigadores,

porque evidentemente tienen que incorporar una función administrativa importante, que resignifica los mismos ideales en la constitución del investigador o del científico. Como resultado, el establecimiento de los contactos entre investigadores puede ser algo casual, pero el éxito de una vinculación productiva entre ellos, tanto en el ámbito nacional, pero sobre todo en el ámbito internacional, dependerá en muchos casos de una planeación cuidadosa del investigador dirigida prioritariamente a conseguir una circulación efectiva de sus productos de investigación con todos los medios de distribución a su alcance con la intención de generar redes de colaboración productivas cada vez más amplias y de mayor alcance a nivel mundial.

En esta discusión es importante reconocer los alcances que pueden llegar a tener estas colaboraciones en la constitución ideal del científico investigador, el cual, desde su experiencia personal, logra descubrimientos importantes. El investigador que logra con éxito encontrar el “engranaje perfecto” cumple con una función administrativa de planeación que muchas veces no es reconocida de manera consciente por los investigadores o está fuera de sus prácticas habituales, porque esta función aparece oculta o encubierta por un ideal del ser científico cuya representación inmediata corresponde con el descubrimiento y con el deseo de ampliar las fronteras del conocimiento, los cuales son aspectos ligados al contenido de la producción, en términos de innovación y competencia científica, pero alejados de esta función administrativa señalada. Evidentemente, estas representaciones sobre las tareas del científico dentro de una cultura científica en el campo institucional, específica no son estáticas; incluso si se trata de una cultura científica más tradicional como la que caracterizó al primer grupo de fisiólogos en el primer período de constitución del grupo disciplinario, es indiscutible que las representaciones sobre el quehacer científico se han ido transformado, aunque esta evolución no sea reconocida de manera consciente o abierta por los mismos investigadores. Además, estas representaciones también se han ido diversificando a tal grado, que no pueden concebirse como representaciones únicas que constituyen un *ethos* común o compartido entre los investigadores del grupo de fisiólogos.

El doctor Manjarrez continúa explicando las acciones prácticas que realiza para encontrar esas otras piezas de engranaje que existen en otros laboratorios, que logra capitalizar a través de los productos de investigación que pone en circulación, es decir, los *papers*:

Y así pasa lo mismo con las cooperaciones, con los diferentes colegas, por eso es muy importante salir a congresos o publicitar mucho los

papers que uno tiene, hacerlos conocer, enviarlos por *email*. Eso hacía yo, también es otro factor de éxito, importante para el éxito. A todos los colegas que tú crees que tienen algo afín a ti, consíguete todos los *emails*, de todos esos colegas y envíales tus trabajos, lo que les estás enviando es ese engranaje, ese que estamos hablando, esa rueda. Ellos van a tener su engranaje propio y van a darse cuenta, pues son inteligentes como uno, van a encontrar, ah mira están haciendo algo parecido y... (expresa súbitamente) podemos engranar (Entrevista-EML, 2013).

Como resultado, en términos productivos, la gestión administrativa del investigador sobre su propio quehacer no se refiere a la transformación de su capital científico hacia otras formas de capital por ejemplo cuando el investigador logra acceder a puestos administrativos en la universidad que contribuyen a consolidar su carrera (Bourdieu, 1976), sino que se refiere a una función administrativa personal del investigador que tiene la finalidad de sacar una mayor ventaja del trabajo realizado por su grupo de laboratorio, es decir, capitalizando la fuerza productiva de su grupo interno de laboratorio, compuesto por estudiantes, técnicos, investigadores asociados, etcétera, integrándose con otros laboratorios. Compartir el conocimiento producido puede convertirse en una gestión administrativa necesaria, que puede llegar a realizarse por autogestión, o como parte de una cultura institucional, si existe una infraestructura organizacional adecuada con sistemas eficientes de tecnología y de comunicación, que facilite las gestiones de apoyo para que los investigadores puedan obtener el financiamiento que requieren, donde se propicie la interacción entre los investigadores y se desarrolle un ambiente de confianza, reciprocidad y eficiencia donde se comparte el conocimiento producido (Tan, 2016). Con respecto a esta planeación sistemática del propio trabajo, el investigador comenta dos beneficios: en primer lugar, se genera una colaboración entre colegas y consecuentemente, se puede lograr un incremento del número de citas del trabajo publicado:

Hay dos cosas ahí, fructíferas: una, que probablemente se genere una colaboración o bien, probablemente te citen, entonces aumentes tu número de citas. Eso me ha funcionado y lo he hecho desde que empecé a publicar y he mandado siempre a todos los que considero que están mi campo, los artículos que he sacado año con año y eso pasó con la universidad de las islas Baleares, se generó ese engranaje y aunque es un campo muy alejado aparentemente, no (lo es) porque ellos también contribuyen y uno puede obtener publicaciones muy rápidamente y entonces obtuve varias publicaciones también gracias

a colaboración en la que yo participe como líder de los proyectos, tuve esa oportunidad, esa ventaja de hacerlo y a posteriori en el 2000, otra a cooperación bilateral exitosa fue en el 2009,2008, un poco después de las Baleares, con la doctora Romyana Kristeva de la Universidad de Freiburg, Alemania, ella me contactó por *email*, le interesó mucho lo que estaba haciendo y me envió un par de sus *papers* y entonces empezamos a colaborar (Entrevista-EML, 2013).

Sin embargo, el contacto que señala con la doctora Kristeva de Alemania no fue directo, se dio por otro investigador extranjero que conocía el trabajo de investigación que hacía este investigador en México. Al respecto el doctor Manjarrez señala:

ella se enteró de los trabajos que (yo) tenía, porque un doctor de Inglaterra que se apellida Baker le había comentado que en México estábamos haciendo cosas muy parecidas a lo que ella hacía desde el punto de vista del control motor y eso, pero ella la estaba haciendo en humanos y yo estaba trabajando con ruido [...] yo leí sus *papers* muy interesado y se me ocurrieron algunas ideas (Entrevista-EML, 2013).

Algo positivo para establecer la colaboración, era que las líneas de investigación que hacía cada investigador de manera independiente eran parecidas y fácilmente podían complementarse para generar una colaboración. En Alemania trabajaban control motor en humanos y en México se habían realizado estudios de resonancia estocástica en humanos. Este proceso generativo de producción científica tiene un punto de convergencia nodal, que es el *paper* en circulación por medios habituales como revistas, presentación en congresos, discusión entre colegas, o por la vía intencional del correo electrónico enviado a contactos determinados estratégicamente, mismos que fueron reconocidos por el propio investigador debido a que tienen trabajos publicados en áreas temáticas similares que pueden converger fácilmente para generar alguna colaboración futura, logrando con la colaboración, una mayor presencia del investigador en su campo disciplinario. En segundo lugar, se identifican dos factores que necesariamente deben acoplarse en este proceso generativo, por un lado, el equipo disponible en cada laboratorio y, por otro, la posibilidad de generar nuevas ideas a partir de los trabajos de investigación de cada uno, revisados con la idea de lograr combinar o complementar los temas. La idea de un mecanismo con engranajes funcionando sistemáticamente para producir ciencia asociada a este proceso generativo, es explicado con bastante claridad por el entrevistado en esta cita:

Esto mismo del engranaje, ella me mandó un engranaje, como una rueda con el engranaje y yo tenía el mío y lo puse a funcionar de inmediato y, de hecho, me emocioné, esa misma noche que ella me envió el correo, yo estaba aquí en el laboratorio, estaba yo sólo, y viene su correo.

Tengo un sistema, un equipo de control de movimiento, le llamamos el “chubuc”, sistema “chubuc”, un estimulador transductor, y es un experimento muy simple que consisten en, uno tiene que tener un control visomotor con el dedo sobre un *manipulandum* y lograr mantener el control, la posición fija en un punto, usando simplemente el dedo y la visión con una retroalimentación visomotora, como en un videojuego, tratar de mantener un punto en un lugar central fijo, en la pantalla vemos el punto y así.

Ella tiene un sistema como ese y yo tenía algo parecido y me puse a hacer el juego y entonces digo, qué pasa si le meto ruido, vamos a ver, con lo que yo tengo, tengo mis aros de ruido y empecé a meter ruido y me di cuenta de que controlaba mejor. Cuando metíamos ruido al sistema, o sea al motor este, al *manipulandum*, veíamos que se controlaba mejor la capacidad del sujeto para mantener en un punto fijo, el punto que uno está tratando de mantener con el dedo. Entonces dije esto está sensacional. Si ponía demasiado ruido ya no podía controlar. O sea que era un nivel intermedio de ruido o sea el ruido favorece el control de una tarea visomotora (Entrevista-EML, 2013).

El investigador comenta que inmediatamente respondió al primer contacto de la investigadora, enviando algunas ideas para empezar una investigación sobre el tema. De acuerdo con la entrevista, el investigador recuerda que pasaron dos o tres semanas, cuando la doctora Kristeva le responde que hay una convocatoria de DFG, *Deutsche Forschungsgemeinschaft*, que es la Fundación Alemana de Investigación, una institución análoga del Conacyt en Alemania para proyectos de investigación, y le propone hacer un proyecto de investigación en conjunto. Este proyecto de investigación lo enviaron en 2008. Para ese año, el doctor comenta que ya tenía varias publicaciones sobre resonancia estocástica que validaban la nueva propuesta de investigación que estaban proponiendo con la doctora Kristeva, que había hecho estudios sobre la cuestión visomotora. De esa manera se logró lo que el doctor Manjarrez considera como un engranaje perfecto.

De este modo, consiguieron un fondo importante de DFG para ese proyecto de cooperación bilateral, pero para ejecutarlo se requería que el doctor Manjarrez estuviera dos o tres años en Alemania como profesor invitado. Este traslado temporal finalmente

no se realizó. En palabras del investigador había pros y contras en la decisión de irse a Alemania o quedarse en Puebla:

era una buena cantidad de dinero y para equipo que ella compró en su laboratorio también y eso fue algo también muy exitoso.

Ya no me fui los tres años. Porque era, no sé, cortar un poco mi carrera científica que llevo de éxito ahorita aquí y sí me voy a otro grupo, pues era como defender un poco el otro grupo, estar a expensas de lo que me dijera, qué hacer y eso. En este caso era un contra.

Un pro iba a ser favorable también para mi desarrollo, también estar más tiempo el extranjero, pero otro contra era que yo tenía muchos estudiantes aquí de maestría y de doctorado (Entrevista-EML, 2013).

Desempeñarse como profesor invitado en Alemania era una alternativa atractiva para el desarrollo de su carrera académica, pero desde su perspectiva eso también significaba debilitar su autonomía como investigador independiente, pues tendría que dejar su carrera en México por un período importante, para apoyar a otro grupo de investigación y no al suyo. De modo que la libertad y la autonomía que ya tenía en su laboratorio en Puebla lo motivaron a quedarse en México, manteniendo así su independencia como investigador autónomo y además cumpliendo los compromisos de trabajo con los estudiantes de maestría y doctorado que tenía en ese período. En el plano personal existía una motivación más importante que menciona durante la entrevista:

Otro motivo que me impidió en ese momento fue que me enteré que iba a ser papá... Y por primera vez, entonces me cambió el mundo, era complicado, un poco... me enfrenta, era lo más fuerte, quizás. Digamos que la otra parte de los estudiantes... dejar un poco con otros colegas y tratar de ver si se puede lograr que los estudiantes se titularan y eso, pero ya no era mi tiempo para estar saliendo tanto tiempo, era como una especie de "posdoc", ya no era mi tiempo, ya se me había pasado el tiempo, eso hubiera sido cuando todavía no era Profesor, sino cuando era estudiante, recién egresado del doctorado. (Digo) Pues sí hombre, me voy. Pues no, tienes responsabilidades (Entrevista-EML, 2013).

Como el mismo investigador señala, la oportunidad para hacer un posdoctorado en el extranjero, le estaba llegando en un tiempo tardío o desfasado, que no le resultaba propicio en aquel momento de su carrera, dados sus compromisos y responsabilidades académicas, y también las familiares. Entonces la única posibilidad que encontraron con

la doctora Kristeva para continuar con el proyecto de cooperación, se logró a través de un estudiante de posdoctorado en común, de Puebla que estuviera en Alemania. Contactó a sus estudiantes egresados y les ofreció esta oportunidad formativa, a lo cual se refiere así: “afortunadamente uno estuvo interesado, Ignacio Méndez y él que se va a hacer el posdoctorado con Romyana y me salvó y también a Romyana, realmente nos salvó eso.” El papel de los estudiantes de posdoctorado en este tipo de proyectos de investigación conjuntos es fundamental, los egresados del doctorado, que no han encontrado una posición fija en algún laboratorio, encuentran por estos medios la oportunidad de fortalecer una etapa inicial de su carrera con la participación en estos proyectos de investigación.

Además, como habían obtenido suficientes fondos, el doctor Manjarrez mantenía la posibilidad de viajar a Alemania, hacer estancias cortas para entrenar a su estudiante y al resto de estudiantes del grupo de laboratorio que se había formado en Alemania, según explica, para enseñarles las técnicas que él manejaba en Puebla.

Y han surgido cosas interesantes porque nos han salido nuevas preguntas, o se han encontrado otras ruedas de engranaje allí mismo con Romyana y hemos sacado varios artículos en revistas muy importantes. De hecho, ahorita tengo que contestar una respuesta de un artículo que tenemos en colaboración, ya nos pusieron el tiempo límite y eso fue otro caso de éxito de las colaboraciones y funcionó muy bien, porque en este tiempo, de 2009 hasta la fecha ya titulé varios estudiantes, hemos sacado nuevos proyectos, la colaboración con Romyana Kristeva sigue (Entrevista-EML, 2013).

La pregunta ineludible que surge es ¿cómo se sostiene este mecanismo? Y la respuesta inmediata que puede pensarse es con trabajo intenso en el laboratorio con la mediación de convenios bilaterales que facilitan los intercambios académicos, así como las movi­lidades de estudiantes y profesores realizando estancias de investigación de distintas duraciones entre los laboratorios participantes. Esto lleva a preguntarse ¿Qué garantiza la productividad y la producción científica? En este caso, lo que garantiza la productividad y la producción científica no tiene relación con haber realizado un posdoctorado, ya que, sin pasar por esta etapa, los investigadores encuentran otras vías alternativas a esta, para producir y asegurar su producción en el ámbito internacional. A pesar de esto, debe reconocerse que una experiencia de cooperación bilateral como esta mantiene cierta semejanza con la experiencia de hacer un “posdoc en pedazos”

referida por otro de los entrevistados. Las posibilidades de generar las condiciones particulares más favorables en el proceso productivo son amplias:

y pues yo sigo atendiendo muy bien a mi bebé, ya tiene tres años y medio y estoy contento con la forma, porque también uno tiene la parte humana, uno tiene que ver, cuidar ese aspecto, la familia y esas cosas y ahorita la forma que uno puede salir o colaborar con otros grupos es a través de las, de estos convenios bilaterales (Entrevista-EML, 2013).

Debe observarse que el engranaje perfecto concebido como una configuración particular pensada para producir ciencia desde un laboratorio se sostiene básicamente con la idea de un mecanismo que es fijo, pero desde el punto de vista operativo, este mecanismo que en realidad si puede considerarse algo fijo ofrece la alternativa o posibilidad de volverse más productivo, en la medida en que se logre incorporar a más estudiantes en cada laboratorio, es decir, aunque el laboratorio y sus recursos materiales son fijos, puede concebirse como parte de un funcionamiento mecánico que opera acoplándose de distintas formas con otros engranajes, es decir, con otros laboratorios. Obviamente la integración de nuevos estudiantes a cada laboratorio tiene sus propios límites, a menos que institucionalmente se piense o se proyecte el crecimiento físico de los laboratorios, creando espacios más amplios, pero sobre todo introduciendo estructuras de operación que permitan incrementar el personal de trabajo en cada laboratorio. Esto último puede lograrse, ya sea ampliando o definiendo mejor las jerarquías entre los investigadores que participan en cada laboratorio, ampliando el número de investigadores con doctorado en posiciones posdoctorales, jóvenes investigadores, investigadores asociados, investigadores titulares e introduciendo la figura de investigador director de laboratorio, por ejemplo como se organizan los laboratorios extranjeros en estas disciplinas; o bien, introduciendo otras formas de organización que faciliten esta vinculación productiva dentro de la unidad académica o con otras unidades académicas de la universidad, como puede ser el modelo de la organización de laboratorios por consorcios establecido en el Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM estudiado por Vergara López (2015). Este modelo de organización por consorcios del IBT fue el resultado de un proceso de evaluación interna del trabajo de los grupos de investigación pensando en favorecer el trabajo académico en colaboración para las condiciones específicas del Instituto. Se permitió la conformación de grupos de investigación integrando 2 o 3 líderes académicos y sus equipos de trabajo, con la idea de ir desarrollando nuevas líneas de investigación, fortalecer la colaboración interna, generar

una estructura de relaciones más horizontales, donde no hay un solo líder sino varios y tener un mejor aprovechamiento del financiamiento y de los recursos ya disponibles, pero sobre todo, les permitió poder enfrentar el problema de falta de espacios que reducían las posibilidades de contratar un mayor número de jóvenes investigadores (Vergara López, 2015).

En el caso particular del Instituto de Fisiología en Puebla, para que el investigador pueda seguir con su proceso productivo y pueda hacerlo o convertirlo en un proceso continuo se vuelve indispensable que el investigador busque y encuentre nuevos engranajes permanentemente, es decir, nuevos laboratorios con los cuales se pueda “ensamblar” productivamente. Según el referente empírico, la vida que tienen algunos proyectos de cooperación, mediante los cuales pueden ensamblarse los laboratorios, puede llegar a tres o cuatro años de duración, como el caso del proyecto bilateral del Laboratorio de Neurofisiología integrativa del doctor Manjarrez con el laboratorio *Cortical Motor Control* de la doctora Rumyana Kristeva en el Departamento de Neurología y Neurofisiología del Centro Médico de la Universidad de Freiburg, Alemania (Universitätsklinikum-Freiburg, 2016). Lo cual puede considerarse como un período relativamente corto de trabajo en la carrera de un investigador, si se contempla que algunos de los investigadores del Instituto tienen carreras académicas de treinta años o más.

Finalmente, los indicios que esta representación ofrece, sobre los mecanismos de vinculación productiva, que pueden interiorizar los investigadores, no pueden generalizarse en la experiencia de todos los investigadores.⁹¹

La representación productiva de un “engranaje perfecto” configura una parte de la experiencia de un investigador que se refiere a lo vivido, al flujo de las emociones, los sentimientos y las ideas, pero también la manera como aborda o enfrenta diversas problemáticas que surgen o van surgiendo en torno de la realización de su quehacer investigativo en su lugar de trabajo. La noción de experiencia puede entenderse por el doble significado que posee, desde lo vivido y lo actuado-problematizado por los investigadores, con el objetivo de pensar las lógicas de acción que dan sentido y coherencia a sus propias prácticas, producen hábitos y rutinas, pero teniendo claro, que

⁹¹ “La experiencia social puede concebirse como la manera en que los actores articulan lógicas de acción a fin de tener el mayor dominio posible de ella. Pero es importante distinguir primero esas lógicas y desconfiar de las nociones cuya utilidad reside a veces en su ambivalencia, como ocurre con la noción de *habitus* cuando designa simultáneamente una programación por la integración y una acción estratégica del todo ajustada y poco consciente, o con la noción de capital social que remite de forma simultánea a un grado de integración y un conjunto de recursos” (Dubet, 2007: 123).

no alcanzan para orientar todas las prácticas y juicios (Dubet, 2007). Es una metáfora que requiere un análisis más profundo que ayude a comprender los significados desde lo que es actuado-problematizado por el investigador en la institución, pero también desde lo que revela una lógica importante de productividad científica que ha permeado notablemente las prácticas científicas de la mayoría.

2.1. El “engranaje perfecto” y la lógica de la productividad

Entonces, el “engranaje perfecto” es una metáfora que surge del referente empírico de esta investigación, específicamente en la entrevista de uno de los investigadores formado en la especialidad de Neurociencias en el doctorado del Cinvestav, que armoniza apropiadamente con el ideal productivo de la Ciencia contemporánea en el imaginario superior de que el sistema productivo opera como un ensamblaje bien diseñado y fuertemente acoplado para lograr sus fines productivos, sin restricciones o limitaciones aparentes. Metaforizar es un acto de objetivación, en el cual el sentido subjetivo de la experiencia del investigador, se desliga de la singularidad de la situación original, para darle un sentido distintivo con la intención de ampliar su propio sentido (Berger y Luckmann, 1997). Con estas consideraciones, el engranaje perfecto es una metáfora potente para descifrar las formas de dependencia y de filiación entre investigadores, establecidas con la finalidad de contribuir a la producción del conocimiento científico en sus respectivas áreas disciplinarias o de especialidad, que parecen instituidas de modos más particulares que generalizados desde procesos institucionales, pero que dan cuenta de la influencia de una lógica productiva dominante, por lo cual es necesario comprender ¿qué relación tiene esta nueva representación de “engranaje perfecto” con el proyecto de reforma y la forma de organización científica de “cabezas de laboratorio”?

El “engranaje perfecto” es una representación compleja pero interesante para entender el quehacer de los investigadores desde sus respectivos laboratorios como partes individuales por sí mismas como unidades productivas, pero acopladas en o por un sistema productivo científico en operación. Si se interpreta como una metáfora del quehacer científico de los investigadores en términos productivos, esta representación ajusta la participación individual de los investigadores con total precisión a la producción de conocimiento mundial mediante un mecanismo o dispositivo; como si se tratase de piezas individuales pero articuladas en un conjunto mayor, los laboratorios pueden

concebirse como engranajes que embonan a la perfección con otras piezas de la maquinaria, que ya están en funcionamiento, es decir, otros laboratorios, nacionales e internacionales que contribuyen permanentemente a la producción de conocimiento en un campo específico. En tal sentido, el “engranaje perfecto” alude a un mecanismo de producción científico articulado que superpone lo disciplinario de las formas particulares que existen en cada laboratorio, dándole un carácter más específico y sistémico, por encima de lo institucional del quehacer científico antes representado por la metáfora de una “cabeza de playa”. En esta interpretación, un supuesto que se pone en juego es que la producción científica disciplinaria puede ser concebida evidentemente como un sistema autónomo de producción en operación continua que parece más alejado de los contenidos y de las formas institucionales particulares.

Según estos planteamientos, el “engranaje perfecto” contrasta con la representación de la metáfora institucional de una “cabeza de playa” que se refiere a una posición estratégica militar de avanzada, cuyo significado también contiene un carácter más subjetivo y de naturaleza propia de la biología que se refiere a una parte del cuerpo, la cabeza, que con sus capacidades estratégicas dirige o gobierna la acción del conjunto entendido como un grupo de avanzada; lo cual evidentemente, no tiene que ver con la noción física y material de un dispositivo mecánico ensamblado y bien acoplado representado por el “engranaje perfecto”. La posición estratégica institucional organizada dentro del sistema productivo de Ciencia que parecía muy importante en la configuración de una “cabeza de playa” es reducida o simplificada a una estrategia de carácter más individual orientada por el incremento necesario de la producción científica, o bien una estrategia de carácter funcional, de operatividad sistémica asociada al “engranaje perfecto” y consecuente con la forma de organización por laboratorios independientes en la configuración de “cabezas de laboratorio”. Es decir, el “engranaje perfecto”, de modo particular, es un símbolo de la objetivación del quehacer científico por parte de los investigadores, que por lo tanto despoja de su subjetividad, al imaginario que tienen los investigadores sobre sus procesos productivos, atribuyendo la mecánica de un funcionamiento perfecto y continuo, sin interrupciones, al proceso productivo de Ciencia. En sentido figurado, el diseño de las piezas de un engranaje queda entonces circunscrito de manera particularizada a la capacidad de cada investigador de moldearlo y de ponerlo a funcionar desde su respectivo laboratorio, una vez que ha logrado su adscripción institucional, como parte de ese mecanismo mayor que funciona acoplado como sistema, que es la producción de Ciencia, siempre que el investigador, como proyectista, en

efecto sea capaz de encontrar las piezas de la maquinaria perfecta donde pueda encajar con otros laboratorios, con lo que ha logrado objetivar en su propio laboratorio, incluyendo equipo, materiales y personal de trabajo permanente o transitorio, como sería en el caso de los estudiantes de posgrado. Sin embargo, es preciso aclarar que, en la alusión metafórica, la idea del diseño de las piezas de un engranaje es una capacidad en la que se despliegan estrategias de orden personal pero también institucional y donde también existen diversos constreñimientos, ya que la articulación entre laboratorios no depende sólo de una perspectiva voluntarista del individuo. Si bien, en este proceso de vinculación productiva, cuenta mucho la proactividad y las capacidades desplegadas por el investigador, siempre debe considerarse que estas capacidades individuales, no se dan al margen de condicionamientos de diverso tipo que son propios del sistema institucional y de producción científico mundial.

El “engranaje perfecto” tiene la función objetivada de vincular sistemáticamente dos ejes en la trayectoria académica de los investigadores, el eje de formación científica del investigador con el eje de una producción científica más estabilizada. De manera que en esta articulación es posible diferenciar dos momentos, la convergencia seguida por la vinculación de ambos ejes, de formación y de producción científica. Para desarrollar esto último, hay que decir que el momento de la convergencia entre los ejes mencionados es un detonador real del proceso creativo del investigador provocado por el contacto con nuevas formas de pensar o de abordar los problemas de investigación que generan nuevas experiencias de trabajo. Es importante señalar que este momento creativo de la convergencia tiende a decaer luego de que se realiza la vinculación, es decir, el momento creativo es preciso, contingente y hasta casual, no es algo permanente, ni es fácil conseguirlo porque depende de múltiples circunstancias que el investigador no puede prever en su totalidad, pero no se puede negar que sí es algo que el investigador puede buscar y propiciar, incluso planear y proyectar. Es, en este punto del análisis, donde se considera que el tipo de organización científica por laboratorios independientes entre sí, puede resultar un obstáculo para el desarrollo de las líneas de investigación de los nuevos investigadores con poca experiencia. Cuando el investigador tiene o logra desarrollar la capacidad de hallar y hacer embonar diferentes laboratorios y su conjunto, consigue que éstos operen como sistemas productivos en una temporalidad por lo general bastante acotada, que corresponde con mayor intensidad a los períodos de su formación, en la etapa de maestría, de doctorado o durante sus estancias posdoctorales. En otras palabras, encontrar espacios productivos entre

laboratorios para que operen como un sistema, requiere de una operación funcional o utilitaria entre los investigadores y sus respectivos laboratorios, por medio de la cual se pretende entre otras cosas maximizar el trabajo científico que realizan en sus respectivos laboratorios. Esta vinculación sistemática parece ser más espontánea durante los períodos de su formación de posgrado o cuando el investigador es invitado a participar en estancias de investigación, por lo general de corta duración, en otro laboratorio.

2.2. *Managment* científico, internacionalización y la lógica de la organización industrial

En este apartado se continúa discutiendo, a partir de la experiencia del mismo investigador, algunas relaciones entre las nuevas formas de representación productiva de los investigadores y la manera como operan o están integradas a los campos institucionales y disciplinarios. El doctor Manjarrez fue invitado por la Universidad de Kazán en Rusia para contribuir a la formación de una Escuela Internacional a través de una relación previa de colaboración con un grupo de investigación adscrito a la Universidad de Giessen, Alemania.

Según él mismo menciona, un currículum sólido formado a lo largo de una carrera y las relaciones que “se empiezan a formar cuando uno viaja y conoces a nueva gente” son dos factores que lo favorecieron para ser tomado en cuenta en proyectos de “formación de nuevas escuelas, formación de grupos, cosas así” en ámbitos internacionales. De acuerdo con esta experiencia, la producción científica de un investigador con visibilidad internacional, en términos de su producción científica y de su presencia en redes de investigación, es lo que hace posible que éste pueda llegar a contribuir a la formación de nuevas escuelas y a la formación de nuevos cuadros de investigadores en ámbitos internacionales.

Algo muy interesante está ocurriendo ahorita en Kazán, en Rusia, en la Universidad de Kazán, es una universidad que tiene mucha historia, Lovachevzki tiene su historia es el punto de vista de la ciencia más pura digamos, pero ahorita quieren hacerlo, quieren florecer, reflorcer formando una Escuela Internacional (Entrevista-EML, 2013).

Según lo menciona en su entrevista, la formación científica de estudiantes en Rusia había sido desarrollada en áreas prioritarias establecidas según políticas del gobierno,

pero en el contexto político actual, al parecer es un proceso que se está abriendo a la internacionalización:

y quieren formar escuelas internacionales donde los estudiantes se manejen completamente en inglés, así como le hacen en Alemania, en donde los cursos se den en inglés también y tengan la comunicación con el extranjero, porque hasta los últimos años, los rusos, la mayoría han publicado en sus revistas, ellos tienen sus propios factores de impacto para sus revistas, pero todo está en ruso. Ellos tienen, para el análogo, su PubMed, el análogo de sus sistemas de indexación y de evaluación inclusive, pero todo en ruso, y (en) el mundo occidental, pues no conocemos mucho de lo que hacen y ellos pues tampoco conocen mucho de lo que hacemos, pero sí lo conocen quizás más que nosotros lo de ellos, por el idioma.

Pero ahora lo que quieren es que se internacionalice y en esta nueva idea, muchas universidades están haciendo eso, sobre todo las universidades de mayor trascendencia o de mayor historia como la Universidad de Kazán y de allí hay un mexicano que estuvo en la Universidad de Kazán, se fue desde la preparatoria y estudió allá toda la (etapa de licenciatura) de Universidad, la maestría y aprendió muy bien el ruso, perfecto, y el español obviamente lo maneja, él es de Oaxaca (Entrevista-EML, 2013).

Por lo tanto, renovar una tradición universitaria de mayor historia, en países como Rusia, implica una apertura institucional a los procesos de internacionalización mundiales, pero al mismo tiempo no hay que perder de vista que también implica someterse a la hegemonía del campo científico, dominado por el mundo occidental, Estados Unidos y Europa.

El proceso de vinculación internacional que propició la inclusión del doctor Manjarrez en la formación de esta Escuela Internacional fue capitalizado en una cadena asociativa que se generó a través del investigador mexicano formado en Rusia, que menciona en la cita anterior, que lo contactó desde Alemania, inicialmente para apoyar a una estudiante de doctorado de la Universidad de Kazán, a quien recibió el doctor Manjarrez para hacer una estancia de investigación en su laboratorio:

Entonces él me contactó porque quería hacer una vinculación con la BUAP y había visto mi nombre en las cosas que estoy haciendo de neurofisiología y a alguien de la Universidad de Kazán le interesaba lo que estaba haciendo, pero no me había contactado por la cuestión del idioma, porque sólo manejaban el ruso, todo lo publican en ruso, pero a través de este Profesor Héctor, que ya terminó el doctorado, que está

en la Universidad de Giessen, que es con el que hice, hicimos el contacto, él me escribió y me dijo, yo te voy a mandar una estudiante que está interesada en estar en tu laboratorio, pues adelante, eso fue hace dos años, tres años y la estudiante estuvo aquí, hicimos algunas cosas, pero terminó casándose y ya estuvo nada más seis meses, pero bueno fue la primer experiencia (Entrevista-EML, 2013).

Este primer contacto entre colegas de la misma nacionalidad estando en lugares distintos, países distintos, en México y Alemania, resultó bien y sirvió como base para propiciar nuevas interacciones productivas, entre ellos y la colega rusa:

y se acordó, y recientemente y me dijo, oye, mira tenemos ésta opción, ahorita va a haber una escuela que se quiere formar y la Profesora que te mandó a la estudiante todavía está interesada en lo que estás haciendo, ¿por qué no nos ayudas en este artículo que ella quiere publicar?, pero todo lo está haciendo en ruso, dice: yo podré ayudar, pero son cosas interesantes y tienen que ver con la médula espinal (que es su tema), ¿por qué no nos ayudas?, tú puedes hacer algo de experimentos y esto...(Entrevista-EML, 2013).

Aunque el idioma de la comunicación científica del mundo occidental es el inglés y en la tendencia mundial también lo sea, la nacionalidad compartida, la misma lengua materna del español y las culturas de formación compartidas en el extranjero, aunque sea en idiomas distintos y no sean en el idioma oficial de la ciencia, pesan más en la internacionalización que la misma visibilidad que tenga el investigador en su campo científico, que está siendo incorporado en estos procesos de internacionalización originados en otros países. Tanto la comunicación como la producción científica en el idioma inglés son herramientas necesarias para la internacionalización de la ciencia producida en países donde este idioma no es el oficial, pero pasan a segundo plano para hacer efectiva la internacionalización de producciones locales:

Y sí, me puse a ver, dije a ver qué está haciendo y son cosas muy importantes, aunque en ruso es complicado, pero este profesor me traducía todo eso del ruso al español y tú lo ves y dices es interesante lo que están haciendo, ¿por qué no colaborar con ellos? Y estuve en unas reuniones interesantes con el Gobierno de la Universidad de Kazán, en donde tienen el interés de contratar profesores que colaboren en los proyectos de sus investigadores, los que ya están en su planta académica y que tienen la necesidad de tener una proyección en publicar en revistas en inglés, porque están haciéndolo en ruso y no sólo... No es para hacerlo de traductor, sino para hacerlo

de colaborador, en donde han escogido profesores que en las áreas tienen un cierto número de impacto, están buscando de acuerdo al número de Hirsch, el número H, un número que sea lo suficientemente alto y además que sea del interés, digamos, de los investigadores que están allá y que te hayan elegido de alguna manera para hacer ese contacto de colaboración (Entrevista-EML, 2013).

Si bien la política gubernamental referida propicia la inclusión de investigadores extranjeros para que apoyen y contribuyan a la internacionalización de la producción científica local o del país más allá de sus fronteras, esta incorporación es viable sólo para investigadores extranjeros que objetivamente posean alto impacto en sus respectivos campos de conocimiento y encuentren beneficios de este tipo de vinculación. El impacto es algo relativo que sólo se construye a lo largo de una carrera y al mismo tiempo requiere esfuerzos importantes permanentes para sostenerlo como ha podido verse a lo largo de la discusión.

La formación de una Escuela Internacional en la Universidad de Kazán, concierne de manera exclusiva a esfuerzos institucionales para internacionalizar la ciencia, apoyados por el Gobierno ruso, sirviéndose, tanto de la visibilidad científica, como de la experiencia investigativa que poseen los investigadores que fueron convocados a participar en este proyecto ruso de cooperación internacional, aprovechando una coyuntura de superávit regional que fue producida en gran medida por el caudal financiero que recibió y está recibiendo la región rusa donde está localizada la Universidad de Kazán, para impulsar su desarrollo turístico a través del deporte:

Entonces es muy interesante toda esta área del Volga y todo esto, suena muy atractivo desde el punto de vista turístico, entonces le inyectaron mucho dinero y van a hacer los juegos olímpicos allí y entonces quieren hacer lo mismo, aprovechar ahorita en esta propensión de dinero que hay que le está llegando al gobierno federal hacia la Universidad de Kazán y entonces que los directivos están buscando que se meta un proyecto en el que investigadores de diferentes áreas con altos índices H puedan colaborar y sacar en el breve tiempo este artículo de colaboración, para que les inyecten dinero también y construyan laboratorios, etcétera.

Y se hagan laboratorios espejo, quieren hacer, más o menos, si uno está de acuerdo en eso, que se hagan laboratorios parecidos a los que uno tiene acá, allá. Para que ellos de alguna manera pasen a la internacionalización y ya no publiquen sólo en ruso, sino que ahora publique en inglés y uno prepare también a la gente, que aprenda también el inglés en base a la colaboración que uno va a tener y los

estudiantes que van a estar viniendo, que además obviamente aprenderían además el español.

Entonces eso les convendría muchísimo a ellos y desde el punto de vista de la colaboración suena muy atractivo, tanto para ellos como para uno, que está en el ímpetu de esto de las colaboraciones. Los vi muy entusiasmados y me entusiasmaron para hacer cosas importantes en la ciencia y vamos a ver sí se logra algo más (Entrevista-EML, 2013).

Es interesante notar que la idea de crear un duplicado del laboratorio de cada investigador, como un laboratorio espejo, sirve para renovar los procesos formativos de los estudiantes en un lugar comprobado de producción científica con altos rendimientos y productividad, asistiendo el mismo uso adecuado de este espacio duplicado mediante intercambios de estudiantes a los laboratorios locales de cada investigador. La internacionalización de la producción científica en la Universidad de Kazán sigue una estrategia institucional de copia o duplicación de las unidades de producción locales de los investigadores extranjeros, tanto para administrar una nueva forma de producción científica incorporada al campo hegemónico en inglés, como para apoyar la formación de sus estudiantes, manteniendo una vinculación productiva *open lab* (laboratorio abierto) entre los laboratorios que incluye: intercambios académicos y estancias cortas de los investigadores extranjeros en Rusia para cumplir con dos finalidades específicas según lo señala el doctor Manjerrez: dar conferencias sobre los resultados de investigación y gestionar las condiciones del trabajo de investigación negociando los contratos de colaboración en función del tamaño y la producción científica de cada investigador:

Y en esa idea me invitó Héctor a ir a Kazán y por eso estuve fuera, acabo de llegar, ayer o anteayer. Y estuve ocho días allá en esto, di tres conferencias con los estudiantes y profesores de allá para enseñarles lo que hago, de las diferentes temáticas que tengo de laboratorio y ellos también hicieron reuniones de lo que ellos quieren hacer respecto de estas colaboraciones y no fui el único profesor que invitaron, también invitaron a un profesor de Londres, este otro profesor de la universidad de Giessen, este otro profesor de la universidad de Barcelona, otro profesor de la Universidad de...una Universidad de Estados Unidos, que está en Hawai y así fuimos como seis profesores y nos citaron en esta reunión.

No fue como un congreso sino fue como invitación para dar *lectures* (conferencias) y al dar las conferencias, ya tenías tu conferencia, nos

reuníamos, conocíamos a los directivos de la Universidad de Kazán y nos platicaban el proyecto que ellos tienen. Y tienen un proyecto muy interesante de cómo abrir la Escuela Internacional, ellos le llaman el famoso *open lab* (laboratorio abierto) que consiste ..., sería como un laboratorio abierto en donde uno puede hacer una colaboración con algún investigador de allí, pero no es estar allí todo el tiempo en Kazán, ni ellos estar todo el tiempo acá, sino que con visitas cortas tratar de buscar puntos en común, algo como lo que hice con Kristeva, buscar algo en común y enviar estudiantes o que vengan estudiantes para poder contestar preguntas de manera bilateral, y uno ir, eso sí cada año, ¿qué será? Unos quince días, a dar los resultados en forma de conferencias y presentar los artículos que uno publicó de esos resultados y en base a los artículos que uno publique y a la calidad de los artículos te van a pagar, entonces uno recibiría un contrato, está muy, digamos, atractivo.

Te van a pagar por ir nada más unos días y lo único, claro, que tienes que hacer son las colaboraciones, tienes que escribir los artículos, va a ser mucho trabajo, pero te van a pagar realmente por el trabajo que estás haciendo *in situ* pero desde el punto de vista de la colaboración para que ellos puedan producir y recibir dinero del gobierno, porque el gobierno les va inyectar mucho dinero (Entrevista-EML, 2013).

La formación de la Escuela Internacional es un proyecto ambicioso, a largo plazo, de internacionalización de la ciencia desde la universidad rusa, que a finales del 2013 estaba en una fase inicial en estatus de propuesta, pero que tenía grandes posibilidades de realizarse de acuerdo a lo expresado por el entrevistado:

si, suena muy interesante y veamos si lo aprueban. Ya fuimos, ya tenemos, dejamos nuestros *curriculums*, dejamos la idea, nos van a mandar los papeles para firmar los convenios y eso va a ser en su momento, ahorita son ciertas etapas y si se logra y si reciben todo el dinero para hacer el proyecto, entonces ya nos estarán llamando para el próximo año iniciar esto.

Por lo pronto, ahorita, las colaboraciones que tenemos lo que ya se había arrancado con esta estudiante que estuvo acá y eso, hay que sacar las publicaciones, pero tenemos que apurarnos, lo más que uno pueda. Lo mismo ha sido con la Universidad de Giessen, con ellos ya tienen más tradición de colaboración de muchos años, pero lo van a hacer ya con todas las demás y entonces ya va a aparecer la escuela con cierto nombre y vamos a formar parte de la planta académica, con los profesores que están allá y va a ser algo internacional y vamos a ver cómo funciona (Entrevista-EML, 2013).

La formación de una Escuela Internacional con laboratorios espejo, ejemplifica, parte de los cambios que están introduciendo muchas instituciones de educación superior públicas que funcionan con financiamientos gubernamentales, que intentan posicionarse mejor en el campo científico mundial mediante estrategias institucionales de duplicación del mundo científico apartándose del sentido de una tradición científica que se constituye en la experiencia autónoma consolidada y de hecho se ha constituido así en una larga historia, como podría constatarse en el caso de la Universidad de Kazán; y por otra parte, esta estrategia institucional comprueba el apego a una lógica productiva de *management* o administración científica que sin lugar a duda, proviene de la organización industrial, la cual busca altos rendimientos de un quehacer científico renovado en la universidad, reduciendo costos y riesgos a través laboratorios espejo en una dinámica *open lab* y al mismo tiempo, aumentando la productividad científica a través de la colaboración internacional.

En otros laboratorios, la posibilidad de lograr una competencia internacional en el campo científico, además de lograr intercambios o una proyección internacional, tiene que ver con el financiamiento inicial para implementar nuevos laboratorios, es decir, si hay una apuesta institucional por la investigación científica dispuesta a renovar lo que se ha venido haciendo por más de treinta años en las universidades del sector público. Para ello se requiere la participación de investigadores con suficiente experiencia para emprender tales proyectos:

En muchos países, como ejemplo EEUU, te apuestan desde un principio, entonces te dicen: a ver, para iniciar, para iniciar, para que pueda desarrollar las cosas, te damos, vamos a poner un ejemplo, 10 millones de pesos. O sea, la universidad apuesta 10 millones de pesos para ver qué es lo que logras. Entonces con esto compras equipo, desarrolladas y tienes todas las ideas frescas y haces y puedes generar.

Aquí en... Cuando llegué me dieron 100 mil pesos, de ahí a 10 millones de pesos se queda corto. De hecho, estaba platicando con una amiga china, me dice, no es que me dieron, ¿cuánto le dieron?, 5 millones de dólares o sea 70, 80 millones de pesos y digo no juegues, sí, sí, con eso estoy montando mi laboratorio, de hecho, yo fui a montarle varias cosas a su laboratorio.

Y a la fecha, bueno ahorita no he ido, pero cuando voy es a repararle su laboratorio y justo se graduó ayer una alumna que la mandé a hacer una estancia allá con mi amiga. Me dice (la alumna), doctor, es que ya debe de ir, ese laboratorio está de cabeza, dice las cosas no funcionan

y dice la doctora que se va a arreglar, pero cuando llegue Jorge al laboratorio. Nadie tiene derecho a tocar hasta que Jorge llegue a reparar las cosas, yo dijo hijole... Pero con esa experiencia, vas conociendo a todos.

Entonces aquí cuando llegó a Puebla (en 2001), me dan este apoyo de 100 mil pesos, compro un aparato, pero afortunadamente había yo negociado allá en California. Me traje muchos aparatos obsoletos para ellos, que a la fecha siguen trabajando para nosotros. Entonces con ese equipo pude empezar a trabajar y sigo trabajando. Pero esa parte inicial, me dicen, bueno, pero es que ahora pide tu donativo, entonces cuando pedía el donativo para empezar a trabajar me lo dieron casi dos años después (cerca del 2003) y ya después de que empiezas a trabajar, casi casi hasta se te olvida para qué lo habías pedido, ¿no?, Entonces como sigues trabajando a la ley del mínimo, porque el equipo que tienes no es mucho y lo tienes que optimizar, ir rascándole, pues te acostumbras a trabajar a ese ritmo.

Entonces siguen saliendo las cosas, se va graduando gente, van saliendo publicaciones, pero si la entrada hubiera sido diferente, o sea si la universidad realmente hubiera apostado, pues esto hubiera sido otro cantar. Como que llegas aquí y (te preguntas) a ver cuándo y ahora si te dieron y ahora no te dieron... Eso sí ayudaría mucho (Entrevista-JLFH, 2013).

El relato de este investigador continúa con una anécdota interesante sobre el problema que alcanza la burocratización en México, en cuanto a los procesos de importación que le tocó gestionar a un colega extranjero que se movilizó a México desde Estados Unidos:

Un amigo italiano decidió venirse a radicar a México y tenía un súper laboratorio en Texas y él trajo, tenía todo el equipo, todo un mega laboratorio y dice me voy con mi laboratorio y se lo va a traer o se lo trajo, no sé cómo vayan ahorita los trámites, pero resulta que ya para llegar acá, ahora México le pone todas las trabas. ¿Para qué traes eso?

Resulta que ahora no lo dejan entrar o no lo dejan traer todo el equipo, que puede ser algo que se va a ahorrar México. Claro que es él, pero se lo está ahorrando, está avanzando y todo un súper laboratorio y no lo dejan. Todos los trámites burocráticos son... O sea, es ridículo y es triste tanto que se está perdiendo de oportunidad ahí, pero si esas cosas pasan (Entrevista-JLFH, 2013).

La posibilidad de lograr cambios en la investigación científica en Puebla o México dependerá de nuevas formas de inversión y financiamiento por parte de las instituciones y del Estado.

3. La constante del cambio en la BUAP, la apuesta institucional por la vinculación intersectorial

Tanto la colaboración entre investigadores circunscrita a las actividades de investigación científica, como la vinculación intersectorial integrada desde los espacios de gobierno han sido formuladas para fortalecer el desarrollo científico, tecnológico y productivo a través de sus instituciones, con la participación de distintos sectores. La colaboración científica y la vinculación intersectorial han sido temas conexos de la retórica institucional, en los debates en torno de las políticas de financiamiento de Ciencia y Tecnología, en el ámbito nacional y a nivel mundial desde hace varias décadas. Esos temas han sido relacionados como objetos de un mismo proceso, básicamente por la suposición de que a mayor colaboración se tendrán más avances en el campo del conocimiento y se explotarán mejor los resultados de las investigaciones de forma más eficiente por los sectores públicos y privados (Katz y Martin, 1997).

A lo largo de esta sección interesa analizar algunas consecuencias de las lógicas provenientes de la organización industrial que operan en la forma de organización del grupo de fisiólogos en los laboratorios, y que posiblemente han ido transformando los procesos de producción científica y de vinculación, dándoles un carácter transitorio que los investigadores tienen que realizar en ciclos de corta duración. Esta supuesta condición podría dificultar el sostenimiento, a largo plazo, de las líneas de investigación, de las colaboraciones que sostienen los investigadores en sus respectivos grupos de investigación y en las redes de investigación que conforman, así como también llevaría a reconsiderar la relación entre colaboración, producción de conocimiento y desarrollo productivo, tan acostumbrada en la retórica institucional, que supone la existencia de mayores rendimientos de un campo de conocimiento en expansión, los que se considera pueden ser derivados eficientemente de una vinculación productiva entre los sectores públicos y privados.

Pero, el énfasis en la vinculación institucional entre sectores académicos y empresas productivas o de servicios del sector privado es una historia más reciente para muchas Instituciones de Educación Superior (IES) en México, aunque ésta haya empezado a concebirse con un enorme interés político y social, desde la década del

noventa. En la década del setenta, este tipo de relación entre el sector académico público y los sectores productivos privados aparecía como algo poco probable. Sin embargo, los procesos de vinculación y de transferencia de tecnología desde las Instituciones de Educación Superior a los sectores productivos, llegaron a convertirse en temas de preocupación e interés principal para las Universidades como la BUAP, hasta que inició la primera década del 2000, justo cuando comenzó el Gobierno de Vicente Fox (2000–2006).

El creciente interés por la vinculación intersectorial en las IES fue producto de las reformas institucionales de la década del noventa, pero no fue sino hasta el 2000, que la BUAP fue concluyendo su proyecto institucional de modernización, mientras era rector Enrique Doger Guerrero (1997–2001 y 2001–2005). Pero fue hasta que inició el rectorado de Enrique Agüera (2005–2009 y 2009–2013) que estos principios fueron reformulados en términos del desarrollo institucional que tendría la Universidad.

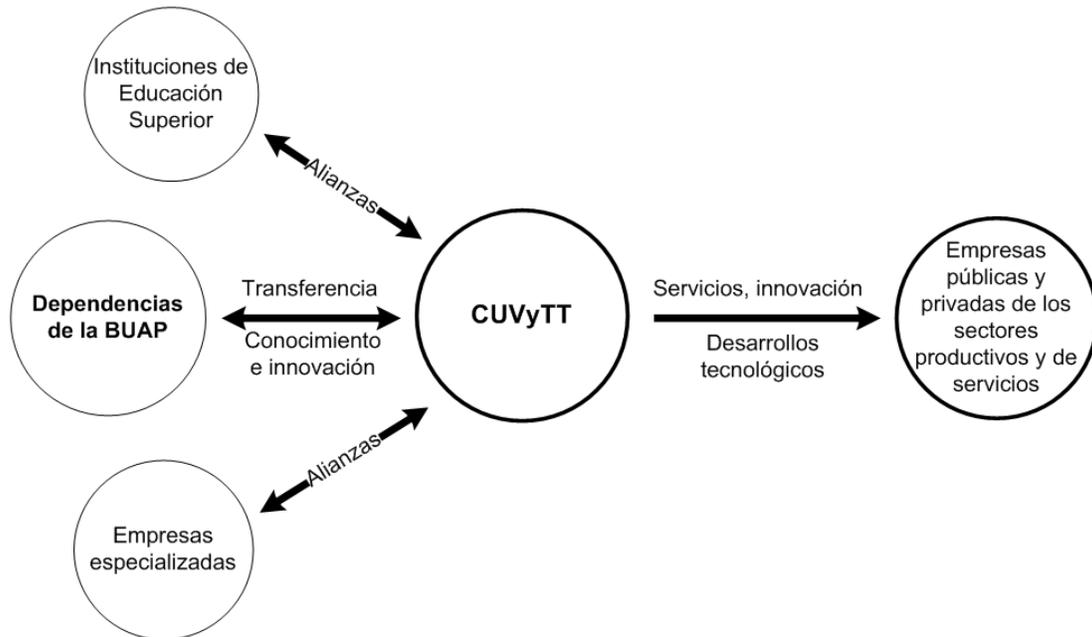
La BUAP empezó a propiciar la institucionalización de la vinculación intersectorial relacionada con la investigación científica que se hacía en la Universidad, desde finales del 2001, cuando creó el Centro de Vinculación de la Universidad, al comienzo del segundo período de rectorado de Enrique Doger Guerrero (2001–2005). Por una década, los resultados de este proceso institucional fueron muy pobres, hasta que, en 2011, se intentó darles un nuevo impulso antes de que terminara el segundo período de rectorado de Enrique Agüera, que coincidía con el final del Gobierno de Felipe Calderón (2006–2012).

Desde el 2001, la BUAP ofrece servicios de investigación de acuerdo con la demanda de las empresas que los contraten. Este tipo de vinculación se realiza en áreas de investigación aplicada mediante proyectos específicos, en diferentes campos del conocimiento con la idea de innovar y mejorar la productividad, mediante acuerdos formales con las empresas, establecidos a través de un contrato de investigación. El Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología (CUVyTT) de la BUAP gestiona este tipo de servicios en las áreas de investigación aplicada, de ingeniería y también por consultorías especializadas, orientadas al desarrollo profesional en las empresas o enfocadas a la industria petrolera, a través de un modelo de vinculación institucional específico, mostrado en la Figura 14.

Este modelo de vinculación está centralizado en el CUVyTT. Esta dependencia es la encargada de facilitar la vinculación entre dependencias de la BUAP, empresas especializadas e instituciones de educación superior, a fin de transferir servicios,

innovaciones y desarrollos tecnológicos al sector productivo y de servicios, sean empresas públicas o privadas.

Figura 14. Modelo de vinculación BUAP



Fuente: (BUAP, 2016b)

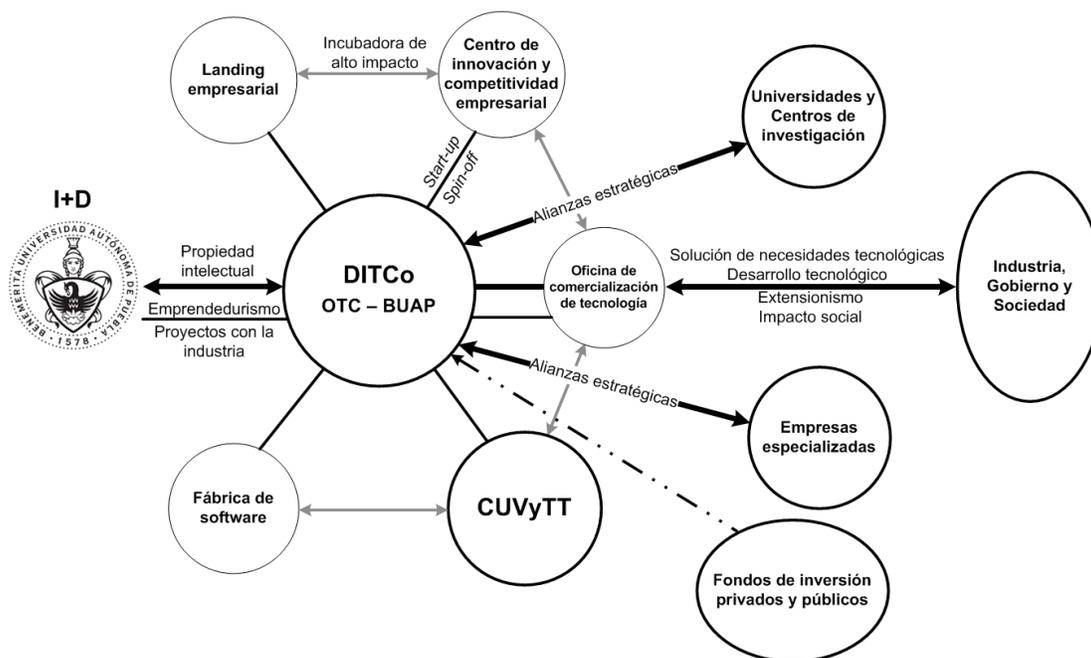
Este modelo promueve la transferencia de conocimiento e innovación de las dependencias de la BUAP, así como alianzas estratégicas con Instituciones de Educación Superior, es decir, universidades y centros de investigación; y con empresas especializadas, canalizando una oferta de servicios variados, innovaciones y desarrollos tecnológicos a empresas públicas y privadas que operan sus capitales en el mercado productivo y de servicios. La finalidad del CUVyTT es coadyuvar a mejorar la competitividad y la innovación de las empresas de los sectores productivos en Puebla y México; contribuir a la formación de capital humano altamente especializado por medio de capacitaciones continuas pertinentes para el desarrollo de la región y del país; además de promover y gestionar la participación articulada de la comunidad universitaria en los procesos que conforman el modelo de transferencia de conocimiento y tecnología de la Universidad (BUAP, 2016b; Martínez Montes, 2013).

La transferencia de conocimiento de la BUAP es un modelo corporativo de la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento (DITCo) mostrado en la Figura 15. Esta dirección tiene la responsabilidad institucional en la BUAP, de implementar

programas, estrategias y acciones que generen proyectos de alto impacto en la sociedad con base en la Innovación Científica y Tecnológica que contribuyan a resolver problemáticas actuales y a impulsar el desarrollo económico, productivo, social y gubernamental. La definición política e institucional de la DITCo declara que:

La Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento, es una instancia universitaria que impulsa el desarrollo económico de Puebla y del país, a través de la transferencia de tecnología y de conocimiento a los sectores productivos y de servicios, mediante un modelo empresarial que le permite ser gestor, promotor, facilitador y ejecutor de acciones, en las que intervienen como actores preponderantes, las diferentes dependencias de la BUAP, las propias empresas, los tres órdenes de gobierno y, de ser necesario, otras instituciones de educación superior y centros de investigación, que confluyen mediante acuerdos, financiamiento y alianzas estratégicas para ofrecer a las empresas soluciones innovadoras que incrementan su competitividad (Hernández Tejeda, 2016).

Figura 15. Modelo de transferencia de conocimiento BUAP



Fuente: Modelo corporativo de transferencia de conocimiento de la universidad al sector productivo y de servicios (Hernández Tejeda, 2016).

El proceso de transferencia de tecnología de la BUAP tiene como núcleo el resguardo de la propiedad industrial de la Universidad, por lo cual este modelo comprende tres etapas:

a) reclamo de patentes, b) promoción de la tecnología a vender, y c) licenciamiento o venta tecnológica. La primera, y quizás la más primordial, es el registro de patentes el cual se materializa bajo la concesión de derechos exclusivos a sus titulares. Con ello, el titular de una tecnología tiene la ventaja, a cambio de divulgar su conocimiento, de poderla comercializar sin que nadie pueda imitarle (Hernández Tejeda *et al.*, 2013).

La Oficina de Transferencia de Conocimiento Certificada de la BUAP (OTC) fue creada en 2011. Esta oficina es la unidad responsable de gestionar las patentes de la BUAP en el país, ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), o en las instancias correspondientes en cada país donde se requiera proteger la propiedad industrial de la BUAP. Esta oficina ofrece los apoyos necesarios para que los investigadores e inventores de las distintas dependencias de la Universidad, reciban asesoría especializada y acompañamiento en la gestión de patentes, estrategias de protección industrial, estudios de análisis tecnológico, análisis de mercado y estrategias de comercialización de patentes para transferir la tecnología generada en la Universidad al entorno productivo y de servicios (BUAP, 2016c).

Por un período de 10 años desde que se creó el Centro de Vinculación apenas se solicitaron 16 patentes, pero cuando se creó esta Oficina de Transferencia en el año 2011, el número de solicitudes creció considerablemente, en el primer año de funcionamiento de esta oficina se solicitó el registro de 11 patentes, al siguiente año en 2012 se solicitó el registro de 41 patentes más 2 solicitudes en Estados Unidos, una de las cuales es una invención patentada por el doctor Soto y su grupo de investigación, y el número de solicitudes de patentes de la BUAP ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) ha ido en aumento, en 2016 se registraban 158 solicitudes. El aumento de solicitudes de patentes es visto desde la administración universitaria, principalmente como resultado de una gestión eficiente de esta oficina en la BUAP, que ha logrado canalizar el esfuerzo y dedicación de los académicos e investigadores que contribuyen en estos procesos de vinculación entre universidad, sectores productivos, gobierno y sociedad. Como expresión de lo que ha ocurrido en las principales Instituciones de Educación Superior del país, destacan 3 oficinas creadas en 2005: la Oficina de Transferencia de Tecnología del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), la Unidad Politécnica para el Desarrollo y la Competitividad Empresarial del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y el Centro Incubador

de Empresas y Transferencia de Tecnología de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) (Hernández Tejeda *et al.*, 2013; IMPI, 2016).

La Tabla 14 muestra la distribución de las solicitudes de propiedad industrial en México por institución, región y volumen del reclamo de la propiedad industrial.

Tabla 14. Distribución de las solicitudes de propiedad industrial en México

Posición	Institución de Educación Superior	Región	Solicitudes de Patente
1	Instituto Politécnico Nacional ^(a)	Metropolitana	731
2	Universidad Nacional Autónoma de México	Metropolitana	718
3	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey ^(b)	Noroeste	428
4	Universidad Autónoma Metropolitana	Metropolitana	308
5	Universidad Autónoma de Nuevo León	Noroeste	263
6	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla ^(c)	Centro-sur	158
7	Universidad de Guanajuato	Centro-occidente	146
8	Universidad de Guadalajara	Centro-occidente	71
9	Universidad Autónoma de Baja California	Noreste	42
10	Universidad Autónoma de Sinaloa	Noreste	19

Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2016)

(a) 509 solicitudes corresponden al Cinvestav, aproximadamente el 66%

(b) Única institución del sector privado de la lista referida en la Tabla

(c) 6 solicitudes corresponden al Instituto de Fisiología, aproximadamente el 4%. La prótesis vestibular tiene una patente registrada MX 345418 B con fecha de concesión: 24/11/2016

Las solicitudes de propiedad industrial de las Instituciones de Educación Superior en México han tenido un crecimiento muy acelerado en lo que va de la década del 2010, aunque hay que insistir que la historia de la vinculación y transferencia de tecnología en el país es algo todavía muy reciente que abre el tema a discusión.⁹² Algo que parece importante de reflexionar es hasta qué grado este crecimiento acelerado puede ser sostenido indefinidamente, cuánto de esta propiedad industrial de las IES puede patentarse, mercantilizarse y comercializarse y con qué fines.

⁹² En el periodo 1991–2011 el total solicitudes de patentes en México era de 958 y en 2016 sumaba 2884, esto quiere decir, que en los últimos cinco años se solicitó el doble de patentes que las solicitadas anteriormente durante veinte años.

Según la Tabla 14, la BUAP es la sexta Institución de Educación Superior en el país con mayor número de solicitudes de patente registradas ante el IMPI hasta el 2016.⁹³ Si se considera el impulso que ha tenido su Oficina de Transferencia entre 2011 y 2015, la BUAP quizá ocuparía la tercera posición:

La BUAP es la tercera institución de educación superior en el país con mayor número de solicitudes de patente, registradas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI): del 2011 a la fecha, un total de 133. Así, gracias al talento e innovación de sus investigadores, la Máxima Casa de Estudios de Puebla dispone de una oferta tecnológica, con productos terminados, algunos ya de venta en el mercado...

La BUAP ha realizado una importante labor en cuanto a la protección intelectual de los desarrollos tecnológicos de sus investigadores, a través del registro de la solicitud de patente ante el IMPI. Para que una solicitud de patente sea aceptada, el trabajo de investigación debe cumplir con tres requisitos: novedad, actividad inventiva y aplicación industrial.

Cid Monjaraz (Coordinador de Transferencia de Tecnología de la Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento, DITCo) agregó que es de suma importancia animar a los empresarios, del país y el mundo, para que conozcan la tecnología que se produce en la BUAP, decidan invertir en ella y se generen mayores beneficios tanto para académicos, como para estudiantes y sociedad.

La BUAP cuenta con 133 solicitudes de patente: una muestra del nivel y calidad de la investigación científica en la Institución, tanto en el ámbito nacional como internacional, porque algunos desarrollos tecnológicos y hallazgos científicos han sido registrados en otros países, como Estados Unidos y España (BUAP, 2015a).

Aunque las solicitudes de patente de la BUAP han tenido un crecimiento considerable año con año, sugiriendo un desarrollo muy acelerado y, de hecho, representan grandes esfuerzos por parte de la institución para propiciar la transferencia de conocimiento y de tecnología a los sectores productivos, debe entenderse que desde la perspectiva

⁹³ Una comunicación institucional de la BUAP, del 22 de septiembre de 2016 ofrece nuevas cifras: “Durante el rectorado del doctor Alfonso Esparza Ortiz, la Máxima Casa de Estudios de Puebla se ha posicionado como la cuarta universidad del país con mayor número de solicitudes de patente: 187 gestionadas ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). En lo que va del año, la BUAP ha tramitado 18 nuevas solicitudes de patentes, cifra que la ubica como la segunda institución de educación superior del país con más registros durante 2016. De las 187 que conforman el total, 16 tienen además una solicitud de registro de patente a nivel internacional: tres en la Unión Europea, cuatro en Estados Unidos, tres en España y seis en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI).”

institucional, la vinculación entre academia y empresa desde el Instituto de Fisiología, es sólo una tentativa, fundamentalmente, porque en este Instituto hacen investigación básica en Ciencias Fisiológicas.

En estas circunstancias, una hipótesis que se maneja es que sólo los investigadores con líneas de investigación bastante desarrolladas en el curso de sus carreras, a lo largo de treinta años o más, como el doctor Soto, el doctor Salinas y de manera más notable, en el caso del doctor Manjarrez, con una carrera de investigación más corta de una década y media, han podido producir invenciones tecnológicas derivadas de sus trabajos de investigación en ciencia básica que podrían patentarse. Esto permitiría una vinculación empresarial a partir de estas invenciones. Es decir que pensando a nivel de laboratorios o de trayectorias se precisa de un grado o nivel de consolidación para empezar la vinculación empresarial, haciendo invenciones tecnológicas o patentes. Desde la perspectiva de los sujetos institucionales, estos aportes que van desde el campo de la investigación básica hasta lograr aplicaciones tecnológicas, son realmente notables, ya que el paso de la ciencia básica a la ciencia aplicada no es un proceso sencillo, sino que, por el contrario, resulta un proceso sumamente complejo probablemente por la alta especialidad que se alcanza en cada campo por separado, es decir, el tránsito de un campo a otro requiere, además de condiciones institucionales adecuadas, una visión experimentada de los investigadores en su propio campo científico o la capacidad de articularse desde otros campos, por ejemplo, de la física aplicada. Aunque los fisiólogos hacen ciencia básica y como se ha visto en algunos casos, han logrado pasar al campo de la ciencia aplicada, es difícil que puedan seguir el modelo corporativo de vinculación y transferencia de conocimiento, en la manera en que se pretende desarrollar en la Universidad, al menos, en el modo de crecimiento continuo que se ha venido proyectando, comunicando y actualizando periódicamente. Para que este tipo de desarrollos tecnológicos e invenciones en el Instituto de Fisiología tuvieran un desarrollo continuo, se requeriría la creación de nuevos grupos de investigación que estuvieran orientados con este objetivo de producción industrial que se ha dado a la ciencia aplicada principalmente.

3.1. Unidades de producción disciplinaria del instituto y tentativas de vinculación intersectorial

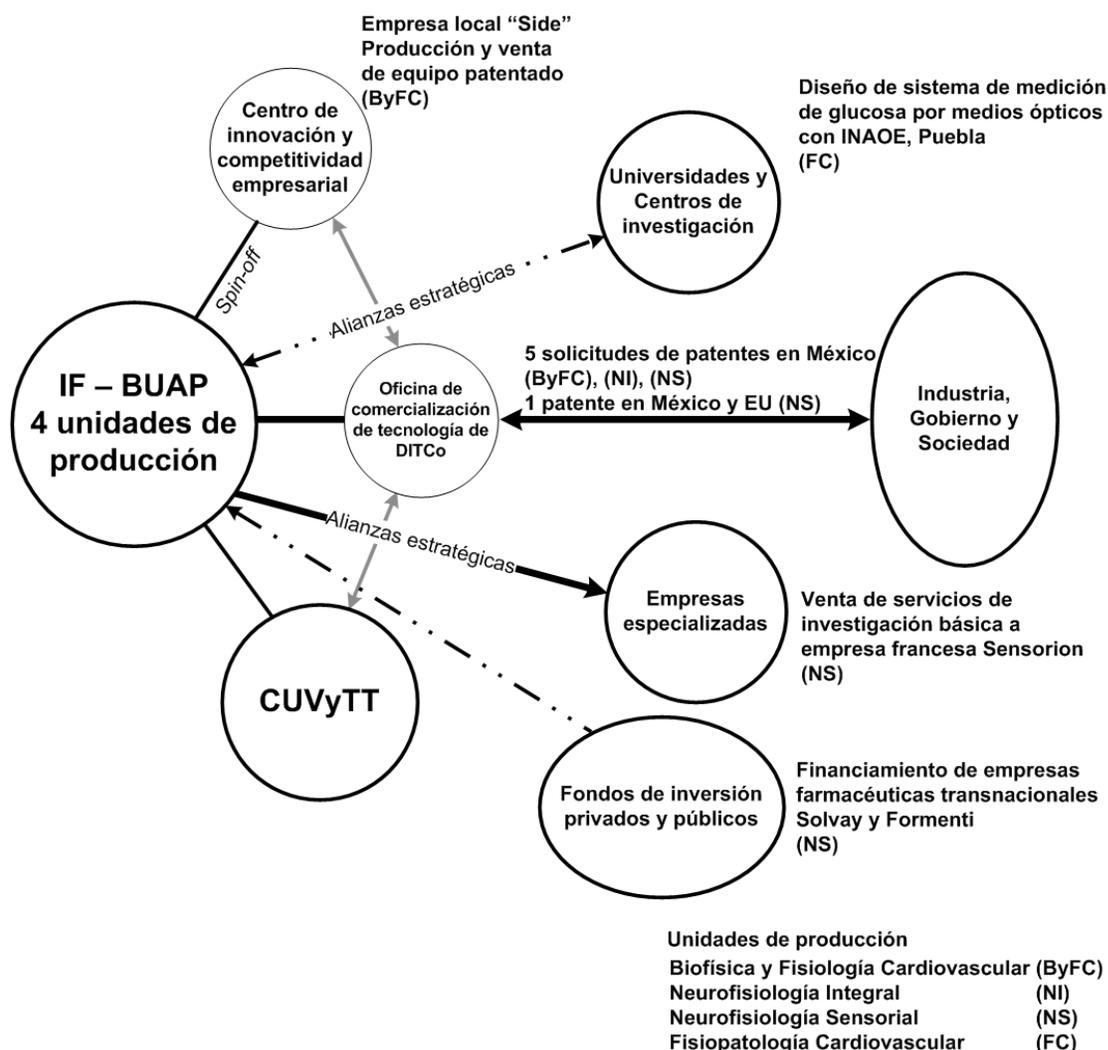
Es notable que, en grupos disciplinarios como este, que hacen investigación básica, algunos investigadores hayan logrado acoplarse en determinados momentos al modelo

corporativo de transferencia de tecnología de la BUAP. Lo que parece importante de ver en el caso del Instituto de Fisiología, es que al menos cuatro investigadores se han acoplado a este modelo de vinculación a través del trabajo que realizan en sus respectivos laboratorios y por el desarrollo que han tenido sus líneas de investigación, que han sido lo suficientemente avanzadas como para producir invenciones tecnológicas desde sus respectivas áreas de conocimiento, o bien, para contribuir a su desarrollo, como el caso del doctor Torres Jácome. A pesar de que la vinculación intersectorial contribuye al fortalecimiento de la dimensión grupal de la unidad académica de fisiólogos, todavía parece que las estrategias institucionales de vinculación intersectorial no están bien dispuestas para aprovechar esta participación que emprendieron estos investigadores.

El modelo de vinculación intersectorial y la transferencia de conocimiento de la unidad académica de Fisiología en la BUAP, a los sectores productivos y de servicios, públicos y privados está representado en la Figura 16 y demuestra una participación destacada desde 4 unidades de producción o laboratorios: Biofísica y Fisiología Cardiovascular, del doctor Salinas; Neurofisiología sensorial, del doctor Soto; Neurofisiología integral, del doctor Manjarrez; y Fisiopatología Cardiovascular, del doctor Torres Jácome.

Sin duda, los desarrollos de las líneas de investigación de los laboratorios referidos han facilitado estos procesos de vinculación intersectorial entre el sector académico y el sector empresarial, pero también debe reconocerse que se requiere de condiciones básicas, en términos de trayectoria y en términos de soporte institucional adecuados, para plantear una vinculación. Destaca la visibilidad que ha logrado el doctor Soto por su trabajo investigativo en su campo disciplinario, así como por la propiedad industrial que tiene de una prótesis vestibular en México y Estados Unidos; esta visibilidad se ha podido extender al sector productivo de empresas farmacéuticas especializadas en países de Europa, alcanzando impactos importantes en el ámbito nacional y sobre todo en el ámbito internacional. Otras experiencias de vinculación han tenido impacto local, como la empresa *spinn-off* del doctor Salinas; de carácter regional para el sistema de medición de glucosa por medios ópticos; o nacional, en el caso de que se le conceda la propiedad industrial.

Figura 16. Vinculación intersectorial del Instituto de Fisiología⁹⁴



Fuente: elaboración propia con datos al 2013 a partir del modelo de vinculación BUAP

Estas experiencias de vinculación han sido transitorias y en buena medida, corresponden a los esfuerzos de los investigadores para responder a políticas y estrategias institucionales. No obstante, se corre el riesgo, por una parte, de pensar que el modelo de vinculación por sí mismo es un proceso continuo y, por otra parte, que estas experiencias de vinculación terminen siendo invisibilizadas institucionalmente, al ser consideradas sólo desde lo cuantitativo, especialmente cuando se pretende que se

⁹⁴ Experiencias de vinculación academia – empresa derivadas de 4 unidades de producción o laboratorios, acopladas con el modelo de transferencia de conocimiento BUAP. Las cuales tienen impactos locales, regionales, nacionales e internacionales, específicamente, en Estados Unidos, Francia e Italia en el caso de la unidad (NS).

produzcan innovaciones permanentemente. Esto significa que estas experiencias de vinculación han sido posibles por el grado de consolidación que tienen estas unidades de producción.

Si bien, se ha podido comprobar que hay grupos de investigación en ciencia básica dentro del Instituto de Fisiología, que poseen un desarrollo apropiado para realizar vinculaciones intersectoriales importantes, con una mirada crítica, siempre queda gravitando la idea de que, en muchos casos, solo existen utopías institucionales de vinculación.

Esto es, por una parte, porque la vinculación empresarial, no siempre es algo que los investigadores estén dispuestos a emprender, desde sus unidades de producción de ciencia básica, imaginadas como lugares neutrales o puramente centrados en su especialidad, distanciados de una cultura empresarial que, para muchos académicos, se presenta como una cultura voraz de comercialización.

Si bien, hay unidades de producción que han alcanzado desarrollos importantes en sus áreas de investigación, tienen visibilidad en su campo disciplinario y, dada su trayectoria, están en condiciones para vincularse con distintos sectores, muchos investigadores de ciencia básica deciden abiertamente no seguir incursionando en este tipo de vinculación, en especial si creen que esta actividad sobrepasa su campo de trabajo habitual en investigación básica o si esta actividad irrumpe drásticamente en sus procesos productivos o formativos de nuevos investigadores. Probablemente esto genera una tensión entre un *ethos* científico tradicional y un nuevo *ethos* científico-empresarial, donde hay investigadores que no están dispuestos a alterar sus dinámicas de producción de conocimiento científico en la manera en que saben hacerlo, en un modo existencial, y se rehúsan a participar en procesos de comercialización de la ciencia, en modos mercantiles. El doctor Soto prefiere conservar su vocación científica en ese mismo modo existencial:

Tenemos un proyecto con los rusos, hay esa patente y se mantiene y es un proyecto muy grande con aplicaciones. La BUAP lo quería escalar a esos grandes proyectos que Conacyt va a financiar, proyectos con mucho dinero para desarrollo, para hacer la tecnología aquí. Uno tendría que impulsarlo hasta la comercialización. Y yo no estoy decidido que eso nos convenga, ni que a mí me convenga meterme a eso. Estamos muy contentos haciendo investigación, estamos muy felices (Entrevista-ESE, 2013).

Es difícil pensar que dentro del modelo de vinculación de la universidad existe un puente adecuado entre académicos y empresarios. Aunque han sido planteados grandes beneficios en la vinculación empresarial para ambos sectores, todavía resulta problemático creer que han llegado a un buen entendimiento. Por otro lado, volviendo la mirada en otra dirección sobre las experiencias de vinculación deseadas institucionalmente, que nunca ocurrieron, están muchas otras unidades de producción, que, aunque quieran vincularse, están imposibilitadas de hacerlo, ya sea por el tipo de especialidad que tengan sus temas de investigación o por falta de una trayectoria consolidada, en aspectos que les proporcionen suficiente visibilidad a los investigadores, tanto en el campo de producción científico como en otros sectores productivos que pudieran estar interesados en el desarrollo conjunto de invenciones tecnológicas.

El financiamiento es una mediación que controla y condiciona drásticamente la producción científica y el destino de cualquier invención, pero las implicaciones éticas y los intereses políticos, casi nunca aparecen tan claras como en este relato:

el financiamiento es muy complicado, el financiamiento de colaboración además tiene mil amarres, por ejemplo, un proyecto de US-Nexus que tuvimos que devolver una parte (del financiamiento), porque..., por ejemplo, este (proyecto) fue tan exitoso que, al colaborar, la contra parte norteamericana, se la llevó el ejército.

Se lo llevaron a Pennsylvania y entonces yo iba a hacer unas conferencias... (Y empezaron los condicionamientos del colaborador que decía:) Sí, pero a mi laboratorio ya no puedes entrar, yo me voy a Pennsylvania, ya en el momento en que firmé, nadie entra en el laboratorio.

Entonces hice las conferencias, fuimos a cenar, platicamos y allí se terminó, devolvimos "la lana".

Ahora sí me quedó muy claro que terminaba por razones que rebasan todo lo previsto. Él hacía una cosa de sensores, sensores giróscopos que se usan en satélites, que son los que tenemos en el oído para mantener la posición de la cabeza y de los ojos, pero se usan en satélite, proyectiles, aviones, mmm...y creo que la colaboración era, nosotros teníamos el proyecto para desarrollar una prótesis para el órgano del equilibrio. Y él hace, era un electrónico desarrolladísimo que hacía los sensores y creo que le salieron tan bien que se los llevó el ejército. Ya nada más, ni puedo explicar lo que hicimos, ahí muere. Somos cuates, ahora ya regresó (a su laboratorio original), estuvo cuatro años en Pensilvania, ya regresó a Albany y puede (colaborar) de nuevo, de hecho, va a haber un simposio en febrero que él dirige,

pero hay una parte de él que queda ... (en el pensamiento) no sé cómo manejes eso en la vida. Porque, ¿qué va a hacer? Va a ser un hoyo en su vida. O ¿cómo le va a hacer?, ¿cómo no dices lo que sabes? No entiendo. Muy interesante (Entrevista-ESE, 2013).

¿Cómo produces conocimiento científico y lo encapsulas de algún modo inteligible, para no referirte más a él?, ¿Cómo produces una invención y la guardas en secreto para el aprovechamiento con fines militares en Estados Unidos? Son preguntas reformuladas, a partir del pensamiento reflexivo del investigador al final de la entrevista, en lo que concierne al comportamiento, conducta o proceder propios del investigador, donde entran en juego los modos existenciales y funcionales de su quehacer investigativo, que van constituyendo o afirmando un *ethos* científico particular, que abren un espacio de reflexión muy importante.

Si bien, estos procesos institucionales de producción disciplinaria y de vinculación internacional están referidos a un contexto específico de interacción, resulta importante hacer notar que, en general, el juego de lo político y lo ético en el campo científico, no siempre parece como algo tan evidente. Por lo cual, hay que subrayar que en todos estos procesos institucionales siempre entran en juego factores que están inscritos en el orden de lo político y lo ético, que, en definitiva, van transformando la vida institucional de los investigadores. Lo que en la década del setenta podía ser entendido como la persistencia de la vida institucional para institucionalizar la ciencia en la Universidad, en el sentido de una tradición científica, cuarenta años más tarde, parece que se refiere a un grado de adaptación de la vida institucional de los investigadores para consolidar el desarrollo científico y tecnológico de la Universidad como unidades de producción, sin perder de vista que en esta adaptación de la vida institucional también existen distintos tipos de resistencias, como estas, que en un sentido idealizado sobre la finalidad superior de la Ciencia, eligen renunciar a los modos funcionales en que opera la Ciencia, intentando de esa manera, proteger los modos existenciales que parecen más tradicionales. El análisis de la institución reside en precisar aquello que se instituye, se produce y reproduce asegurando alguna función en la práctica social (Lourau, 2007) y política, lo cual siempre tiene implicaciones éticas.

3.2. Entre ciencia básica y ciencia aplicada

El desarrollo de patentes es una actividad de vinculación importante, en el orden político institucional por el impacto social que estos desarrollos pueden tener ya sea a nivel local, nacional o mundial, que realizan muy pocos grupos de laboratorio del Instituto de Fisiología. Una patente es el derecho de exclusividad que otorga el Estado sobre una invención para su explotación.⁹⁵ En México, la protección de una patente tiene una vigencia de 20 años, sin prórroga, y sólo tiene validez en el país, aunque existe un procedimiento para hacer que la solicitud de protección en el IMPI tenga validez internacional. Una invención de productos, procesos o usos de creación humana puede tener la protección de una patente si cumple los requisitos de ley: novedad sobre el estado de técnicas conocidas a nivel mundial, además de:

Actividad Inventiva: Es el proceso creativo cuyos resultados no se deduzcan del estado de la técnica en forma evidente para un técnico en la materia.

Aplicación Industrial: Es la posibilidad de ser producido o utilizado en cualquier rama de la actividad económica.

No se pueden patentar: los procesos biológicos para la producción y propagación de plantas y animales, material biológico y genético, razas animales, cuerpo humano y las partes vivas que lo componen y variedades vegetales (IMPI, s/f: 9-10).

El laboratorio del doctor Soto destaca por ser uno de los laboratorios que contribuye con desarrollos científicos y tecnológicos en el Instituto de Fisiología, aunque la participación que tiene su grupo de investigación es canalizada a través de su persona, ya que las actividades de vinculación intersectorial, según él mismo explica, no son del total interés de los demás investigadores de su laboratorio:

Y luego en la convocatoria que hizo la BUAP, el CUVyTT, el Centro de Vinculación y Transferencia de Tecnología, nosotros participamos, hemos propuesto tres patentes, dos son de la poquititas que la BUAP decidió aplicar en Estados Unidos.

Entonces, dos las aplicó en Estados Unidos y están en el proceso. Una ya tuvo una primera respuesta que nos cuestionaban ciertas cosas, se

⁹⁵ Una patente es una descripción técnico-científica de una invención, la cual sirve para cuatro funciones: a) proteger a las invenciones de las imitaciones, b) estimular la actividad inventiva, c) fomentar la inversión en productos con actividad inventiva, y d) difundir información técnica al público como un medio para facilitar las actividades inventivas y de innovación para beneficio de la sociedad (Hernández Tejeda *et al.*, 2013).

modificaron y de la otra no he recibido respuesta. Tardan mucho, llevan ya un año en proceso.

Esas mismas las aplicó en México, entonces serían dos en Estados Unidos y dos en México y propusimos ahora, en una nueva convocatoria, una tercera que van aplicar en México. Además, tenemos dos patentes en Rusia con el proyecto de colaboración con los rusos, ellos patentan muy fácil y muy rápido, entonces así han salido, rápidamente, digamos.

En ese campo hemos participado, yo en esta convocatoria que sacaron ahora de consultores, la BUAP hizo un padrón de consultores del Centro Universitario de Vinculación, quedé en el padrón ese. Les decía, ya estamos los consultores y ahora a quién le duele algo para que lo consultemos (risas), es decir, si uno está dispuesto a (participar) Por ejemplo, hay una cosa que se llama *design advisor report* (asesor de diseño de informes), que te hacen preguntas, yo creo que es una empresa que les hace como encuestas, de las que venden cosas a laboratorios, participo en eso, en diversas cosas. Del grupo, ahí sí sólo yo. Rosario es reacia a todo eso, hasta que tenga que ver con empresas, en eso creo que soy, sólo yo, el que participa (Entrevista-ESE, 2013).

El doctor Soto declara: “No es fácil para los académicos el trato con empresarios” sobre todo cuando ellos no obtienen ningún beneficio directo; por ejemplo, menciona, que ha tenido experiencias desalentadoras cuando ofrece espacios publicitarios a empresarios en la Revista Elementos, una revista de divulgación científica que él dirige junto con el doctor Emilio Salceda como subdirector. Al respecto dice: “Entonces tiene que ser uno muy paciente, porque tienen unos desplantes que dices ¿y ahora qué?” (Entrevista-ESE, 2013).

Poniendo una mirada en los investigadores que no han tenido experiencias de vinculación con empresas, está la doctora Padrós. Precisamente, ella comenta que las líneas de investigación en investigación básica del Instituto de Fisiología hasta cierto punto condicionan las oportunidades de establecer vínculos con las empresas, las cuales están más interesadas o encuentran mayores beneficios de su vinculación con dependencias que se dedican a la investigación aplicada:

Lo que pasa es que una vez llamamos a la parte de vinculación, yo no sé cómo estará ahora el Centro de Vinculación, ellos han abierto mucho más el panorama, creo que también se formó hace poco, pero los que más tenían eran los de Ciencias Químicas, porque ellos trabajan mucho con la parte de petroquímica o algo así.

Entonces, nosotros lo que podíamos ofrecer era más a nivel, en un momento lo pensamos para que entraran recursos al laboratorio o al Instituto, más bien en cuanto a dosaje, no sé... de cancerígenos o de fármacos, bueno, eso también lo hacen más en Ciencias Químicas, porque ellos tiene un área más..., pero más de pruebas *In vitro*, con células, o sea la parte de cultivos celulares, pero cuando hablamos con, en ese momento con el Centro de Vinculación que recién se formaba, ellos no tenían mucha experiencia en cuanto a los procesos biológicos, o a las cuestiones biológicas, iban más a la parte puramente química, entonces no se hizo, bueno, no se pudo hacer, porque también, pues no sé, las empresas no estarán muy interesadas, no sé yo cómo es eso (Entrevista-RMPS, 2013).

De manera similar a lo que expone la doctora Padrós, el doctor Moyaho aclara que los trabajos más fructíferos vienen de acuerdos directos entre personas, porque cuando sólo se pretende lograr acuerdos a través de instituciones se vuelve más difícil porque los criterios o requisitos muchas veces no son apropiados para lo que se pide. De acuerdo con el investigador, en la empresa automotriz Volkswagen hay una dependencia o departamento de fomento a la investigación que ha lanzado convocatorias para presentar proyectos de investigación que tienen relación con su área de trabajo en Ecología de la Conducta, pero que en su opinión tienen grandes limitaciones porque desde las bases de la convocatoria especifican que las investigaciones deben tener un impacto, casi inmediato, en la sociedad, en la ecología o en la fauna. Entonces, como lo que hacen en el Instituto y por lo tanto en su laboratorio, es investigación básica, no tienen la oportunidad de poder participar. Al respecto dice:

no estamos pensando en mejorar inmediatamente la condición social de los humanos, ni la condición natural de nuestros bosques, de nuestra fauna, no es eso, entonces, cuando llegan esos criterios, entonces, pues uno no puede participar en esos proyectos, definitivamente. Así que, eso ha hecho que no tenga yo en particular un proyecto que esté vinculado con investigación en Puebla o con esta región del país (Entrevista-AMM, 2013).

Otro de los investigadores que ha contribuido con estos procesos de vinculación es el doctor Salinas Stefanon, que es uno de los investigadores fundadores del Instituto. Él comenta que sí ha participado en proyectos de vinculación que se realizan por medio de empresas, indicando que tiene una patente y una empresa con reconocimiento institucional, *spin-off* (derivada), que fue creada para la producción de un equipo especializado que él diseña dentro de la Universidad:

lo que nosotros hacemos o al menos lo que yo hago: Nosotros tenemos aquí, (una empresa) para desarrollar equipo, hemos desarrollado equipos, pero generalmente son a pedido, de alguien que sabe que tú los haces, por ahí tenemos una patente del equipo que hicimos y tenemos formado dentro de la universidad una pequeña compañía que se llama *Sides* tecnología, que nos dedicamos a hacer ese tipo de cosas para poder dar facturas y todas estas cosas. Dentro de la universidad, la universidad la reconoce y nosotros usamos el dinero que generamos con eso para apoyar al laboratorio.

- ¿qué laboratorios participan?

nada más el mío, somos dos en esa compañía, un ingeniero electrónico y yo

- ¿y cómo ha funcionado eso?, los equipos...

ah sí, funcionan y es divertido, te divierte mucho porque me permite descansar mentalmente, trabajar con el torno, con la freza y eso te relaja. Entonces cuando me pongo a hacer cosas, yo sigo pensando en lo que queremos hacer, pero estoy relajado, porque no lo tengo que hacer en ese momento, entonces puedo pensar relajado; construir esos equipos me da esa tranquilidad en ciertos momentos y eso lo hace mucho más agradable, pero lo hago por gusto, no porque lo tenga que hacer y hemos vendido algunos equipos, pocos realmente, pero la gente sabe aquí en el Instituto que yo hago esos equipos, si alguna vez requieren algo, me lo pidieran, yo les digo más o menos cuánto cuesta, cuáles son los costos de construcción y lo que nosotros generalmente podemos hacer y entonces la universidad les factura y pues bueno, resulta interesante, así aprendí electrónica, que no sabía nada, así aprendí a usar las máquinas, que tampoco sabía, entonces eso me ha hecho tener otra serie de habilidades que vienen bien al laboratorio, porque no necesito comprar muchas cosas, que de otra manera serían carísimas, entonces me las puedo fabricar y ya. Ese es el motivo de tener una pequeña compañía (Entrevista-EMSS, 2013).

Las *spin-off* son empresas de bases tecnológicas nacidas de las innovaciones de universidades con sus desarrollos de investigación (Méndez Méndez, 2013). Al proceso de creación de estas empresas en las universidades, se le ha llamado *spin-off* académico. A diferencia de estas empresas derivadas en las universidades, las *start-up* son empresas de base tecnológica de reciente creación que tienen grandes posibilidades de crecimiento porque buscan comercializar productos y servicios innovadores, pero requieren capitales importantes que posibiliten su crecimiento y desarrollo.

El trabajo productivo que hace el doctor Salinas en su empresa de producción de equipo es una actividad adicional a su trabajo científico habitual. La producción de equipo a través de su empresa tiene que ver con la creación de espacios alternativos para un hacer práctico, que le permiten al investigador pensar relajadamente en sus propias investigaciones mientras trabaja en la construcción del equipo que él diseñó. Su motivación no concierne con los intereses creados por la comercialización y mercantilización de una invención. En este caso, tiene que ver con motivaciones personales que le ayudan a encontrar el tiempo para reflexionar sobre su trabajo científico mientras se dedica a construir el equipo. Las habilidades que esto agrega a su experiencia de trabajo como investigador, en la construcción del equipo, son bien valoradas para resolver situaciones cotidianas de su trabajo experimental, entre las que cuenta: conocer electrónica, aprender a utilizar máquinas como la fresadora o el torno para fabricar piezas clave para sus diseños experimentales, que de otra manera tendría que comprar o adquirir por otros medios. Aunque su empresa sí produce beneficios económicos, el monto puede considerarse como un ingreso moderado para apoyar el funcionamiento de su laboratorio. Resulta evidente que el motivo principal de tener esa pequeña empresa asociada a su laboratorio no tiene que ver con la finalidad de producir altos rendimientos que tienen las empresas privadas o que procuran las nuevas empresas que siguen las tendencias *spin-off* o *start-up*. En ese sentido, aunque esta empresa derivada fue creada institucionalmente siguiendo el modelo de vinculación de la BUAP, en sus operaciones termina desligándose de este modelo, posiblemente porque en la actividad del doctor Salinas, prevalece un *ethos* científico sobre un *ethos* empresarial.

La Tabla 15 muestra las solicitudes de propiedad industrial de tres fisiólogos del Instituto. La primera patente del doctor Salinas fue solicitada en 2004, a tres años de la creación del Centro de Vinculación. Las patentes del doctor Manjarrez y del doctor Soto, fueron solicitadas en 2012 y 2013 respectivamente, aproximadamente un año después de haberse creado la Oficina de Transferencia. Puede decirse que esta actividad de vinculación en el Instituto de Fisiología tuvo un impulso importante por las estrategias institucionales que promovieron la participación generalizada de las dependencias universitarias en estos procesos, pero es evidente que no se corresponden con un modelo de vinculación institucionalizado en esta unidad académica.

Tabla 15. Solicitudes de propiedad industrial de fisiólogos de la BUAP en el IMPI

Solicitud	Inventores	Título/ Resumen
2004-2005	Eduardo M. Salinas Stefanón; Samuel Cid Garcia	Sistema de perfusión de muy bajo volumen Esta invención se refiere a un sistema de perfusión de pequeñas muestras que permite el control manual o automatizado del flujo de líquidos a espacios reducidos de trabajo y al desarrollo de un programa de control de los ciclos de trabajo de las ocho válvulas, bajo ambiente Windows. Esta invención permite el control a distancia de líquidos sin intervención humana, así como permitir el manejo de sustancias tóxicas sin riesgo para el personal involucrado.
2012-2014	Elías Manjarrez López; Jesús Ángel Tapia López	Trayectómetro de señales eléctricas cerebrales La invención proporciona un trayectómetro para calcular ondas eléctricas cerebrales. Dicho trayectómetro comprende un circuito electrónico analógico, una interfase, un sistema de LED's, y una gorra de EGG. Este trayectómetro permite determinar en el centro de masa (CM) de una señal EGG en tiempo real.
2012-2014	Elías Manjarrez López; Dorian Rojas Balbuena	Dispositivo neuromimético del dedo humano controlado por antiresonancia estocástica La invención proporciona un dispositivo neuromimético del dedo humano que consiste en un actuador mecánico, conectado a un circuito electrónico con antiresonancia estocástica, y una fuente de poder de corriente directa. Dicho dispositivo funciona en ambientes mecánicos ruidosos y tiene aplicaciones en robótica.
2012-2014	Elías Manjarrez López	Multielectrodo de superficie de 32 canales La invención proporciona un sistema de microelectrodo con la capacidad de registrar las poblaciones de neuronas distribuidas en regiones más amplias. Este sistema consiste de un conector al cual están conectados dos pines tipo hembra y conectores de engaste. Estos pines están conectados cada uno a electrodos de plata clorurada de punta esférica.
2013-2014	Enrique Soto Eguibar; María Del Rosario Guadalupe Vega Y Saénz De Miera; Maribel Reyes Romero; Adriana Cristina Pliego Carrillo; Wuiyevaldo Fermín Guerrero Sánchez; Tamara Alexandrova [Rusia]; Vladimir Aleksandrov [Rusia]	Prótesis vestibular ^(a) La invención describe una prótesis vestibular que incluye sensores micro-electro-mecánicos (MEMS); giróscopos de cada eje de sensibilidad (X, Y, Z), acelerómetros en cada eje de sensibilidad (X, Y, Z) para detectar un movimiento angular y lineal que proporciona mediciones de desplazamiento; giróscopos en cada uno de los ejes del espacio (X, Y, Z); un microprocesador conectado a los sensores MEMS y produciendo un patrón de pulsos eléctricos o un patrón de corriente galvánica continua; una unidad de acondicionamiento que amplifica y acondiciona la salida del microprocesador para aplicar corriente a los electrodos de estimulación; el micro-controlador está configurado para: determinar el desplazamiento de cúpula y de la masa otolítica; determinar un potencial de membrana como resultado de un desplazamiento detectado por los sensores MEMS por medio de determinar una corriente de transducción y un patrón de descarga de potencial de acción de la neurona aferente, la cual hace sinapsis con la célula ciliada por medio de un modelo matemático del proceso informativo en el mecano-receptor-vestibular.

Solicitud	Inventores	Título/ Resumen
2013-2014	Enrique Soto Eguibar; María Del Rosario Guadalupe Vega Y Saénz De Miera; Paulina Robles Hortega; Eduardo Salinas Márquez	Sistema posturográfico utilizando una plataforma de balance La invención describe un sistema estabilométrico que utiliza un plataforma de balance para detectar problemas en el sistema vestibular por medio de captura de datos, visualización de datos; y análisis matemático de datos; el sistema tiene medios para la captura de datos que se obtienen registros personalizados y almacenamiento de los datos resultados de las lecturas de los sensores de la plataforma de balance; medios para exhibir los datos obtenidos mediante las pruebas estabilométricas en una pantalla controlada por una computadora; y medios para procesar los datos obtenidos de las mediciones.

Fuente: Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2016)

(a) Patente en México MX 345418 B, 24/11/20156 y en Estados Unidos. Número Identificación: US 20140081346 A1. Año 2014 (USA, 2015).

Se puede inferir que las tentativas de vinculación entre academia y empresa privada, desde el Instituto de Fisiología, justamente son eso, acciones independientes de los investigadores con las cuales intentan, experimentan, prueban o ensayan desde sus unidades de producción científica, acercamientos a los sectores productivos, mostrando que estos procesos de vinculación todavía tienen un desarrollo incipiente. Esto también parece un reflejo de lo que ocurre a nivel institucional, donde los esfuerzos de la universidad, desde que se creó el Centro de Vinculación a finales del 2001 hasta que se creó la Oficina de Transferencia de Conocimiento en 2011, todavía parecen estar en una fase inicial de gestión, o bien, de reinicio. En condiciones de alta especialización, es posible que los grupos consolidados, orientados a la investigación puedan adoptar modelos y estrategias propias de las empresas para gestionar y administrar sus proyectos. (López-Yáñez y Altopiedi, 2015, 2016) Sin embargo, no hay evidencia contundente de que los fisiólogos, con sus grupos de laboratorio o con sus respectivos grupos de investigación, hayan decidido en lo colectivo, ir adoptando este tipo de estrategias provenientes de las empresas para gestionar sus proyectos. Aunque exista una estrategia institucional dirigida a llevar a sus grupos institucionales de investigación científica a través de un proceso de homogeneización que consolide este modelo corporativo de vinculación intersectorial.

Antes de la creación de la Oficina de Transferencia, es notable que el doctor Salinas ya había producido una invención tecnológica, siendo ésta de las primeras tres patentes registradas por la Universidad en el IMPI, en 2004. Las patentes de las invenciones del doctor Manjarrez y del doctor Soto ya fueron gestionadas desde la OTC.

Consecuentemente, hay que decir, que los esfuerzos institucionales todavía están concentrados en la creación de grupos de consultores con gente de la universidad, que contribuya con este modelo corporativo de vinculación y de transferencia de conocimiento y tecnología que la universidad se ha propuesto seguir, pero esto parece algo difícil de sostener de manera permanente y continua, principalmente, porque los esfuerzos institucionales únicamente parecen estar concentrados en incrementar la propiedad industrial indefinidamente.

4. “Somos un grupo pequeño”, identidad, desarrollo científico local y problemáticas latentes

Esta parte recupera distintas miradas de los investigadores, sobre todo de los médicos del grupo inicial, sobre su crecimiento y desarrollo científico e institucional que destacan la importancia de mantener una productividad científica alta, tener presencia en su campo de investigación y ser reconocidos institucionalmente, entre otros aspectos, pero al mismo tiempo relevan problemáticas latentes en torno de la investigación científica en México y en su relación con la ciencia mundial:

Parte del problema de la ciencia en México es que somos grupos pequeños, al final (en el Instituto de Fisiología de Puebla) seguimos siendo 18...

Así funciona el universo, creo, digamos hay una media con sus extremos. Entonces hay que crecer un poco, todavía, hay que crecer un poco todavía para tener un grupo mayor de gente, más posibilidades de interacciones, etcétera, internamente se dan muy pocas interacciones y son interacciones de conveniencia, pero no necesariamente reales.

Si es conveniente, siempre; en ciencia, no sé, habría...tendrían ustedes que ver cómo crecen los autores en los *papers*, yo creo que ha habido un enorme crecimiento del número de autores comparado con otros años, previo SNI y post SNI. Si creció el número de *papers*, pero el número de autores también. Ya me entendiste lo que quiero decir. Y luego...que haya más opciones, que pueda crecer un poco la maestría. Conacyt está presionando para que crezcamos la maestría y el doctorado. Ellos tendrían que crecer los puestos de trabajo, consecuentemente...

Entonces estamos produciendo gente que se va al extranjero. La mayoría de nuestros egresados, yo creo que les formamos toda la parte de ciencia básica, que era el objetivo de ese proyecto, a la

UPAEP (Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla), allí debe de haber doce o trece egresados nuestros, entonces toda la enseñanza básica en biología, en medicina y en biomédicas la hacen egresados de este instituto (Entrevista-ESE, 2013).

Una preocupación central del investigador es ¿a dónde van los egresados del posgrado?, algunos al extranjero, pero la mayoría a instituciones privadas como la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP) para encargarse de la enseñanza básica en Ciencias Fisiológicas. Muy cerca de finalizar la segunda década del dos mil, las problemáticas de la investigación científica en Puebla ya no tienen que ver con la “fuga de cerebros” o con las posibilidades de desarrollo del propio campo, que también concernían a México en décadas pasadas, sino que tienen que ver con las serias dificultades que enfrentan las instituciones públicas estatales, como la BUAP, para integrar el mismo capital humano que forman, seguramente porque la infraestructura que tienen sigue siendo insuficiente para poder incorporarlos a pesar de que si han tenido cierto crecimiento. En consecuencia, a pesar de que existen grupos disciplinarios, como los fisiólogos de la BUAP, que han logrado posicionarse en su respectivo campo científico de investigación, la brecha en materia de investigación científica, entre estados y país o entre México y países como EE. UU. o China, continúa siendo muy profunda:

En este campo hay que tener mucha paciencia y el problema que tiene México como país es que nuestra ciencia es inmadura que, de hecho, yo mañana voy a hacer una presentación, la BUAP ocupa la sexta posición en cuanto a la producción de artículos científicos, la BUAP en general, pero, por ejemplo, yo estaba viendo el impacto en neurociencias, que es la que nos corresponde a nosotros, pues no estamos mal, otra vez estamos después de las federales y peleándonos con Guadalajara. Entonces ahí vamos.

Ahora esto: Lo peor que puedes hacer es decir estoy bien y aquí me quedo. ¡No!, aquí no importa tu edad, ni nada, eso sí me lo ha enseñado Pablo Rudomín, hay que seguir peleando y peleando y cada año tratar de meter artículos y que algunos de esos artículos tengan mucho impacto para que sea reconocido y entonces a través de eso, pues podamos seguir contribuyendo.

Sobre todo, en esta universidad, yo lo que veo como un hándicap es contratar a los jóvenes (Entrevista-JREC, 2014).

Si bien, el campo de la investigación en Puebla ya tiene un largo camino recorrido, donde ciertos grupos disciplinarios, entre ellos los fisiólogos, han podido contribuir

significativamente en sus respectivos campos, nuevamente, la integración de los jóvenes a las unidades de producción científica sigue apareciendo como una desventaja o como una condición desfavorable que tiene la universidad, que preocupa especialmente al doctor Eguibar. Esta preocupación no debe resultar extraña, dado que él ocupa el cargo de Director de Investigación y de Estudios de Posgrado de la universidad desde el 2009. Con un toque bromista, el doctor Eguibar trae a la luz el problema de renovación de la planta académica que atraviesan muchas instituciones del país por la falta de atención a los planes de retiro, de jubilación y de pensiones, de los investigadores en las distintas instituciones de educación superior del país:

En el país en general, pues hay un fenómeno...creo que se ve un poquito menos en el sur, pero uno va al norte y se deprime, ¿no? Uno entra al INAPAM (Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores) les digo, en Fisiología. Puros profesores (mayores)...bueno, hay un profesor de 87 años, bueno el doctor Beyer se murió, desgraciadamente. Tenía 79. Pero tenemos ahí profesores, Julio Muñoz debe tener 80, Pablo Rudomín debe tener 83 y el veterano que es el doctor Jorge Aceves Ruiz debe tener 89, digo, está bien y qué bueno que van a trabajar, pero ojalá y te voltearas y dijeras, ah sí, pero aquí están los de treinta y tantos, los de cuarenta...Y no. Luego vienen los de cincuenta y tantos. Por ahí, uno o dos que se colaron de cuarenta y tantos.

Entonces esa planeación, yo ahora que he aprendido eso, agradezco haber estado en la administración. Pues no está hecha. Pues va a haber una crisis, en algún momento. Porque evidentemente, no guste o no nos guste que el avance del tiempo está ahí y eso hace.

Y lo mismo pasa en Fisiología (de la BUAP), digo, todos los que empezamos, que te digo, que fueron Enrique Soto, Eduardo Salinas, Rosario Vega, José Ramón Eguibar, poquitito después Elías y Amira, ellos todavía creo que no se pueden jubilar, los anteriores, todos nos podemos jubilar hoy. Si quisiéramos, hoy pedimos nuestra jubilación, tenemos derecho, entonces dices ese es un panorama, viene un actuario y nos dice: oiga, aquí tienen que poner algo, porque va a desaparecer (Entrevista-JREC, 2014).

En general, las instituciones públicas que hacen investigación, en los próximos años, podrían enfrentar una crisis de continuidad en sus procesos de investigación, simplemente, porque no ha habido una planeación institucional adecuada que permita, por una parte, la integración de grupos de jóvenes investigadores y, por la otra, condiciones propicias para el retiro de los investigadores que tienen edades avanzadas.

Esto claramente tendría que pensarse como un esfuerzo coordinado para implementar un proceso de renovación de la planta de investigadores muy bien planeado institucionalmente, que permita a los grupos disciplinarios, seguir avanzando de manera conjunta entre jóvenes y expertos, de forma autónoma en su respectivo campo, pero tomando ventaja del camino que ya han recorrido los que tienen más experiencia. Esto significaría, crecer y madurar, pero también mantenerse en el camino:

Si tú, tomas el índice, digamos del SNI, el número de publicaciones, nosotros junto con Guadalajara debemos de ser las que más publicamos, ahora está creciendo mucho, cuidado eh, Mérida. ¡Qué bruto!, le han dado, desde Ivone Ortega, curiosamente y éste gobernador les ha dado dinero, les ha apoyado, era un grupo muy pequeñito donde igual que Colima eran cinco, seis gentes y allí estaba, ahora les han estado inyectando recursos humanos y recursos financieros que son vitales y entonces yo lo veo que va madurando, ojalá y se mantenga (Entrevista-JREC, 2014).

Algo que interesa subrayar es que el prestigio relativo que puede lograrse en términos de la construcción de una trayectoria o en términos del reconocimiento que pueden alcanzar los grupos disciplinarios en el ámbito nacional, parece que se mantiene principalmente, por su capacidad productiva, convirtiéndose por esa misma razón, en un posicionamiento transitorio. Es decir, del mismo modo que se gana o se pierde el reconocimiento institucionalizado que se da a una trayectoria a través de los distintos niveles de adscripción al SNI, se puede ganar o perder algo del posicionamiento institucional que se tenga en el campo en función de la producción que se tenga. La ventaja que tiene el grupo de fisiólogos en el ámbito mexicano es que han logrado mantener su posicionamiento incrementando su producción y la visibilidad en el campo científico de esa producción en los últimos veinte años o más. El posicionamiento que tienen en México posibilita que se planteen mejores perspectivas de desarrollo del grupo disciplinario en el ámbito internacional, como lo señala en la entrevista, el doctor Eguibar:

Aquí una cosa, es como el SNI, yo digo, una cosa es entrar al SNI y otra es mantenerte en el SNI. Eso es, dos niveles. Aquí igual, a ver si se mantienen los colegas, yo espero que sí. Un grupo de gente, muy, muy trabajadora. Y que en número de *papers* nosotros debemos de ser, te digo, de los más productivos del país, después de la UNAM y de la UAM Iztapalapa, como grupos. Y ahí nos debemos dar tres y las malas con el grupo de Guadalajara, Tlaxcala que produce mucho, ahora murió el doctor Beyer a ver ahí cómo se reacomodan, el grupo que dependía del doctor Beyer, hay otro grupo que no, pero bueno

esperemos que aprendan a vivir después de la etapa de Beyer, del doctor Carlos Beyer Flores. Yo digo que estamos bien a nivel nacional.

Internacionalmente, yo creo que todavía hay una diversidad, tenemos grupos muy consolidados, digamos laboratorios donde ya trabajan, tienen una línea productiva, yo diría el de Enrique Soto, el de Elías ahora, aunque esta joven, el de Gonzalo, que publica mucho, Gonzalo Flores, el de Amira Flores, el de Eduardo Monjaraz ahora, el de nosotros, ¿no? El de Eguibar, Cortés y colaboradores. El de Eduardo que ya empieza a madurar, el de Eduardo Monjaraz.

Y pues ahí vamos, unos con mayor, unos con menor, de repente tenemos algunas publicaciones, hay vínculos, Elías tiene un vínculo con Alemania. Soto con rusos y los italianos...Nosotros con colegas de Estados Unidos y de Francia, Amira con unos colegas de España, que tiene ahí una relación importante. Entonces creo que ahí vamos, ahí vamos, nos estamos acomodando...

yo creo que veo con buenos ojos el futuro, hemos ido reforzando...logramos contratar a 2,3 profesores jóvenes, ahora que vamos a tener nuevas facilidades, pues eso nos va a permitir sin duda contribuir al desarrollo, digamos de la Fisiología...

yo veo con buenos ojos, sobre todo el campo de las neurociencias va a crecer... tenemos, hay un reto en los sistemas de salud, digamos (Entrevista-JREC, 2014).

Los fisiólogos reconocen que conforman un instituto sólido con la capacidad y el potencial para seguir avanzando en su campo de investigación porque han construido una trayectoria de varias décadas haciendo investigación seria en su campo, que al mismo tiempo les ha dado el reconocimiento de sus pares en México, permitiéndoles, ese mismo reconocimiento local, lograr una proyección internacional:

¿Por qué reconocido? Porque ya pasamos la etapa crítica, que en general son entre cinco y diez años, hay muchos institutos, muchos laboratorios que se crean y desaparecen, entonces, eso hace que nos reconozcan como un instituto sólido, esa es la primera. La segunda, los colegas, por ejemplo, de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas, que también hacen lo que nosotros hacemos, nos reconocen como un lugar donde se hacen cosas serias, ¿no?, Muchos compañeros, yo incluido, pero prácticamente todos han salido de México, a otros laboratorios, a trabajar con otra gente y reconocen que lo que hacemos aquí es interesante y les da seguridad, confianza, de que, si hacemos algo, lo vamos a hacer bien. Eso es el reconocimiento. El que más importa es el de los pares, los que te reconocen como

bueno en lo que haces, después vienen muchas sombras, muchos colores de gris, pero en general es así.

La perspectiva, no sé, nos vamos a tener que jubilar en algún momento, los viejos, ¿no?, Pero ya hay gente joven empezando y esos seguramente seguirán impulsando el desarrollo del Instituto, o al menos eso es lo que yo espero, creo que ya es suficientemente sólido para seguir adelante, sin ningún problema (Entrevista-EMSS, 2013).

Parte del potencial que tienen a la vista es seguir aumentando la masa crítica del Instituto ahora que cuentan con una infraestructura más amplia y renovada, gracias al apoyo institucional de los rectores, de la misma forma en que se hizo a finales de la década del noventa, pero también gracias a una gestión eficaz de la doctora Amira Flores cuando fue Directora por dos períodos, quien logró conseguir los recursos para construir 2 edificios para el Instituto de Fisiología, lo cual marca una nueva etapa de avance como grupo de investigación:

yo creo que tiene bastante potencialidad, más ahora que hemos tenido el apoyo de la Doctora Amira Flores, la directora, que nos ha gestionado la construcción en nuevo edificio, de hecho, ella en su gestión ya lleva dos edificios que nos ha construido.

Entonces ha roto el record, digamos, entonces, más bien es que nos pongamos a trabajar y contratemos a más gente, yo creo que tenemos todo el recurso para hacerlo y la potencialidad y es cosa que aumentemos lo que se llama la masa crítica, o sea necesitamos un mayor número de investigadores para poder tener mayor productividad global, no de manera individual (Entrevista-EML, 2013).

A través de los años, la continuidad en la gestión directiva del instituto seguramente ha sido un factor que ha contribuido a su propio desarrollo, logrando crecer la planta de investigadores y mejorando su infraestructura, con nuevos edificios y con la creación de nuevos espacios de laboratorio. En esta misma lógica de crecimiento y expansión, la mirada sigue puesta en la realización de producciones científicas conjuntas; en la búsqueda de colaboraciones con colegas extranjeros, en ruta de la internacionalización; en la creación de un área de servicios que fortalezca la vinculación intersectorial y la transferencia de conocimiento; en la integración temprana de los jóvenes a la Ciencia desde la etapa de formación Media Superior y Superior en la Licenciatura en Biomédica y otras que puedan tener algún punto de encuentro con la Fisiología y las Neurociencias; en el crecimiento de los posgrados de Fisiología, la búsqueda del posicionamiento de

egresados y el liderazgo científico de los fisiólogos en términos de productividad y citas. Pero principalmente, hay un interés bastante claro por diversificar las fuentes de financiamiento con fondos externos, aprovechando la inyección de capitales extranjeros que apuestan al crecimiento de las Neurociencias o de capitales privados interesados en atender los retos de los sistemas de salud que estén relacionados con la Fisiología o la Investigación Biomédica (Entrevista-JREC, 2014). Los fondos públicos que actualmente reciben sirven para funcionar, pero parecen insuficientes para sostener un crecimiento mayor:

(Las perspectivas de desarrollo) Del instituto, pues ahorita obviamente dependen de los aportes que tengamos, de conseguir fondos de Conacyt, de conseguir fondos externos para otros proyectos y eso es qué tanto nos movamos, pero en general, yo creo que va saliendo para todos. Los aportes del PIFI, los aportes de PROMEP de cuerpos académicos, todo eso nos ha ido dando poco a poquito para ir levantando cada laboratorio. Entonces ahí vamos poco a poco (Entrevista-JLFH, 2013).

Por último, la idea de que existe una manera estandarizada de hacer Ciencia en el mundo occidental es algo que también debería de ponerse en perspectiva:

Desde (El Tratado de) la Universidad de Bolonia⁹⁶ para acá, pues hay una manera de hacer ciencia y no se puede hacer de otra manera. El proceso es lento, demanda mucho esfuerzo, es costoso... Pero es así, si es que lo quieres hacer bien, no lo puedes hacer más rápido, porque entonces seguramente lo vas a empezar a hacer mal, pero yo digo que un país como México, que todavía algo nos queda de la pirámide poblacional, de este grupo de jóvenes, pues deberemos de hacer un esfuerzo de jalar en todas las áreas de la ciencia al mayor número de jóvenes (Entrevista-JREC, 2014).

La institucionalización del campo de la Fisiología hasta lograr su consolidación en la BUAP, al igual que otras disciplinas en la institución, ha sido un proceso lento que ha requerido de esfuerzos importantes por parte de los investigadores y sus grupos, así como de flujos de inversión para crear infraestructura y sostener el desarrollo,

⁹⁶ “El precedente de este Tratado se remonta a la firma de la *Magna Charta Universitatum*, confeccionada con motivo del 900º aniversario de la Universidad de Bolonia (1988). En la misma, los rectores universitarios vislumbraron lo que más tarde sería un proyecto sólido: “el porvenir de la humanidad, al finalizar este milenio, depende en gran medida del desarrollo cultural, científico y técnico”. Como se ve, estas palabras ya preanuncian la emergencia de una redefinición de lazos entre Universidad, sociedad y, por supuesto, poder” (Porta, 2009: 4).

provenientes del sector público principalmente. Los investigadores que participaron en los procesos iniciales tienen claro que para seguir avanzando en los procesos de producción de conocimiento científico es necesario incorporar a más jóvenes que continúen con esta función institucional de la investigación científica. El sostenimiento de esta consolidación y el desarrollo futuro dependerá de las acciones y las estrategias que implemente el grupo de fisiólogos en coordinación con estrategias institucionales para conseguir los fondos que les permitan funcionar y seguir desarrollándose.

A modo de cierre

El crecimiento o expansión abrió el camino hacia la diversificación de las áreas de investigación. Sin embargo, se fueron construyendo trayectorias que revelan modos de hacer ciencia, de producir ciencia, en donde lo que puede verse en esos modos, son procesos de gran heterogeneidad, a partir de los que puede empezar a ver desarrollos desiguales. Los laboratorios pueden alcanzar distintos niveles de consolidación y los consolidados pueden lograrlo de distintas formas hasta constituirse como núcleos de investigación.

En tal sentido, una reflexión importante es que la unidad académica relativa al grupo disciplinario, el de los fisiólogos, se ha ido fortaleciendo institucionalmente, pero al mismo tiempo esta unidad se ve afectada por la constitución de espacios heterogéneos de producción científica, donde se revelan múltiples identidades, para sí y para otros, que coexisten en el Instituto de Fisiología, constituyendo una cultura científica particular, pero con expresiones que parecen muy heterogéneas entre sí. Esto se sostiene porque el trabajo que realizan los investigadores desde sus respectivos laboratorios depende, por una parte, de su autonomía científica y profesional que se expresa de maneras muy variadas, pero, por otra parte, también está claro que hay mucha dependencia o influencia del sistema científico nacional y mundial.

Probablemente, la misma referencia a grupos disciplinarios instituidos impacta en el campo de estudio de la investigación científica, por la posibilidad que contiene de crear un sentido común del hacer científico que corresponda con las perspectivas institucionales de desarrollo y de cooperación, en el ámbito nacional e internacional. Sin embargo, debe señalarse que esta representación es tanto simbólica como imaginaria, y se vuelve crítica frente al panorama tan amplio de representaciones que existen en la diversidad de las prácticas e interacciones académicas, productivas, de servicios, que

caracterizan cada espacio de producción científica, es decir, en relación con cada institución, departamento o unidad académica, y por supuesto, en este caso de estudio, con cada laboratorio. Esto resulta importante de señalar debido a que no ha sido posible identificar un sentido común del hacer científico en el Instituto que opere en el orden simbólico que esté plenamente asociado con las perspectivas de desarrollo institucional y de cooperación bilateral en el campo científico, por lo general idealizadas. Por su parte, los médicos del grupo inicial señalan la importancia de reconocer que, como otros, en el panorama de la ciencia en México, siguen conformando “grupos pequeños”. En este sentido, puede verse que las representaciones que se refieren a lo que son y lo que hacen como científicos, tienen mucho peso en la idea de trayectoria, de una trayectoria sólida del instituto, pero no necesariamente es un elemento de identificación sobre un hacer científico común a todos.

REFLEXIONES FINALES

En esta parte se presentan las reflexiones finales del trabajo, con la mirada puesta en la posibilidad de mostrar conclusiones generales que abran perspectivas, acerca de los caminos de institucionalización de un campo disciplinario en relación con los sujetos y la construcción de sus propias trayectorias, los cambios en las formas de organización y producción de conocimiento en el campo, y las formas de vinculación y constitución de redes.

Este trabajo se propuso dar cuenta de la institucionalización del campo de la Fisiología de la BUAP, analizando la manera en que los sujetos construyen sus trayectorias y establecen una cultura científica en la institución en torno de la disciplina, considerando para ello la constante del cambio institucional y las condiciones sociopolíticas que impulsaron o frenaron estos procesos en curso histórico de la BUAP, así como la diversidad de áreas y de grupos de investigación, de enfoques disciplinarios y de establecimientos que hacen investigación científica en el país. En ese sentido, la posibilidad de comparar lo que sucede en otras disciplinas, en otras instituciones, se va dando en la medida en que se ha logrado profundizar en los rasgos de cada caso particular y después que esto permita empezar a hacer contrapunto con lo que ocurre en otros centros.

Organización y desarrollo científico

La organización científica del grupo disciplinario ha ido cambiando principalmente en el seno de la coyuntura política de la BUAP y del marco normativo y regulatorio que han producido las políticas nacionales y en relación con los mismos procesos de consolidación internos, a ritmos propios, cuyas bases se definieron desde la década del setenta y siguieron su curso hasta la actualidad, por momentos adaptándose a las condiciones y exigencias del entorno institucional y sus cambios y por otros, redefiniéndose por cuestiones internas relativas al grupo. La configuración inicial del grupo disciplinario a partir de una “cabeza de playa” se fue transformando lentamente a lo largo de veinte años, entre 1981 y 2001, hasta establecerse como una estructura organizacional compuesta por unidades de producción independientes, los laboratorios.

El impulso y desarrollo de la investigación científica en ámbitos locales ha sido una preocupación latente en el campo de investigación educativa, sobre todo por la

visibilidad que han alcanzado algunos grupos disciplinarios; sin embargo, este impulso y desarrollo debe pensarse a partir de las condiciones particulares de los grupos en las instituciones, especialmente cuando existe tanta diversidad de prácticas científicas y de significaciones sobre éstas, incluso dentro de las mismas instituciones y al interior de sus unidades.

La importancia de investigar desarrollos locales de ciencia es poder ver lo particular como parte de una totalidad plural y diversa, que podría contribuir a generar nuevas miradas sobre la política científica del país, en cuanto a las condiciones para crear nuevos centros de investigación, las condiciones para otorgar financiamientos a los grupos en las instituciones; la formación científica de los investigadores y a la posibilidad de que puedan integrarse a su campo de trabajo; los impulsos o frenos que puede tener un campo de investigación en distintas etapas y por distintos fines institucionales, por lo que va cambiando en la institución, su dirección, su política, su organización, sus intereses, sus integrantes, su cultura.

El desafío metodológico consistió en relevar la noción de temporalidad propia de los estudios de trayectorias para analizar la consolidación del grupo disciplinario en la BUAP en el tejido de trayectorias, lo cual permitió ver cómo se va dando el cambio institucional, en cuanto a su dirección política y organizacional y la fuerza que esto tuvo para generar ambientes propicios para la investigación en distintos períodos y con distintos fines, institucionales, disciplinarios, científicos, organizacionales, políticos y sociales, pero también acercándose a los procesos de institucionalización, donde los sujetos son los que construyen y transforman la vida institucional. En tal sentido, este trabajo es un estudio de las formas de establecer relaciones entre los investigadores mirando hacia dentro y fuera de la institución. Cada trayectoria se despliega como una trama de recorridos particulares en espacios formativos, del sujeto como alumno o tutor; productivos como aprendiz, novato o experto; e institucionales como estudiante, académico docente, investigador, gestor o funcionario administrativo, es decir ocupando distintas posiciones e influencias, a veces con traslapes de estos desempeños. Los sujetos no son vistos a través de roles únicos, incluso como investigadores dentro de las estructuras institucionales de vinculación, los sujetos pueden llegar a desempeñarse como contratistas de servicios de investigación, diseñadores de equipo especializado, inventores (patentes), consultores o empresarios *spin off* o *start up*. Esta reflexión lleva a pensar que el mismo proceso de institucionalización del campo introduce nuevos

elementos de diferenciación, como el impulso a la vinculación intersectorial, que siguen marcando la heterogeneidad entre los laboratorios del Instituto.

Institucionalización del campo disciplinario y trayectorias

Inicialmente, la idea de desarrollar el campo que hoy se reconoce como la Fisiología de la BUAP se dio a partir de un proceso previo que iniciaron los médicos del Hospital Universitario de Puebla para fortalecer la formación de sus estudiantes en el área de ciencias biomédicas. Es decir, se concibe como disciplina básica en la formación de médicos. Este proceso previo pudo encaminarse hacia el campo de la investigación científica por el esfuerzo institucional de impulsar la ciencia bajo el proyecto de una universidad concebida como democrática crítica y popular que se llevó a cabo durante las décadas del setenta y ochenta. No obstante, la institucionalización de la Fisiología en la BUAP se trató de un proceso tardío respecto de otras disciplinas, el apoyo institucional por parte de las autoridades universitarias fue determinante para que estos procesos continuaran desarrollándose a ritmos propios.

La consolidación que alcanzó el grupo disciplinario después del año 2000 puede comprenderse a la luz de la constitución del grupo inicial bajo la configuración de una “cabeza de playa”. Esta estrategia institucional impulsada en la década del setenta para conformar a los grupos disciplinarios en la BUAP tuvo ciertas particularidades en el caso de los fisiólogos. Al inicio el establecimiento de la Fisiología estuvo más centrado en los procesos de formación de los primeros fisiólogos y de reproducción científica que en los procesos de desarrollo de un campo científico, estos fueron posteriores. Durante los años iniciales de constitución del grupo disciplinario, la pareja de doctores Holmgren y Urbá, se dedicó a impulsar la actividad científica de los jóvenes investigadores que habían sido elegidos dentro de una amplia población estudiantil en la carrera de medicina de la BUAP y formados en maestrías de la UNAM con el apoyo de becas de la BUAP. Durante los siguientes años, aquella pareja de científicos se encargó de fortalecer el programa de Maestría en Ciencias Fisiológicas que inició en 1985, formando a las primeras generaciones de fisiólogos de la Maestría en Ciencias Fisiológicas y a nuevas generaciones, hasta el año de 1994, periodo en el cual continuaba la implementación del proyecto Fénix en la BUAP. La continuidad de los procesos académicos y de gestión del grupo disciplinario en los períodos posteriores de reforma, durante la década del noventa, aseguraron tanto por la participación de los investigadores expertos como de

los jóvenes investigadores en formación para constituir un relevo que continuaría con la tarea de la investigación científica en las siguientes décadas. El tema del acompañamiento en la etapa inicial y de la apertura hacia los jóvenes investigadores que se iban incorporando fueron elementos centrales para que el proyecto arrancara y se desarrollara.

La pareja de los Holmgren y Urbá ya contaban con una posición política y científica cuando ingresaron a la BUAP a principios de la década del ochenta. Esta pareja estableció una marca importante para iniciar el campo de la Fisiología en la universidad, de esa primera manera de impulsar el quehacer científico. No tenían que luchar por lograr visibilidad en el campo, ya la tenían como científicos, como científicos de izquierda. Esa posición les permitió dialogar como participantes legítimos con representantes de otros campos académicos, políticos e institucionales, lo cual fue crucial para iniciar el campo de la Fisiología, pero también constituyó una base sobre la cual pudo cimentarse la expansión posterior.

Con respecto al establecimiento de la investigación como quehacer institucionalizado, esta pareja de expertos entró en convergencia con el proyecto de una universidad de izquierda y desde ahí empezaron a apuntalar una idea de desarrollo de ciencia que transmitieron a los que formaron para ser investigadores, no sólo el deseo de saber asociado a un ideal científico, sino el deseo de saber para contribuir al desarrollo y bienestar social. Esas huellas de formación científica que transmitieron a los investigadores que se formaron con ellos durante la etapa de maestría, se terminan de articular en la formación de doctorado fuera de la BUAP. El hecho de estar tan cerca de la Ciudad de México fue importante para que los fisiólogos en Puebla pudieran mantener la colaboración con algunos investigadores del Cinvestav y de la UNAM.

Desde lo institucional, la actividad científica para los investigadores formados en la Maestría en Ciencias Fisiológicas de la BUAP que se incorporaron durante la expansión de la planta académica, de manera semejante a los médicos que formaron parte del grupo inicial, se constituyó con una dimensión política y ética muy importante que fue convergente con la reorganización institucional en ese momento histórico de la universidad. Ellos completaron su formación científica aprendiendo técnicas más especializadas en su campo y experimentando formas de trabajo mucho más intensas en el laboratorio. Estos investigadores, al igual que otros formados en el Cinvestav, que se incorporaron en este periodo, lograron interiorizar ciertas normas de trabajo científico, constituir un espacio propio y generar un volumen de producción científica relevante a lo

largo de su carrera. Esto les permitió alcanzar cierta posición y visibilidad en el campo científico, impulsados por la participación en redes y grupos de investigación del ámbito nacional, o en otros casos, creando convergencias entre sus áreas de especialidad y disciplinarias para desarrollar sus líneas de investigación.

Hasta ese momento, la investigación científica como proceso institucional estuvo centrado en la reproducción del grupo disciplinario bajo la idea de configurar una “cabeza de playa”. Seis investigadores que actualmente integran la planta académica se formaron en el programa de maestría en distintos períodos entre 1985 y 1997. La creación del programa de doctorado seguramente no pudo considerarse al poco tiempo de establecerse la maestría por las condiciones de déficit presupuestario que se habían agravado en la universidad a dos años de haberse creado la maestría, y que siguieron empeorando hasta que terminó la crisis en 1990. Los doctores Holmgren y Urbá habían logrado realizar negociaciones importantes con las autoridades para impulsar un espacio apropiado para hacer investigación científica y promover la formación de estudiantes, pero sólo a nivel de maestría. El programa de doctorado empezó cuando se creó el Instituto de Fisiología en 1994. Durante esta expansión crecieron en infraestructura, planta académica y matrícula de posgrado. Para ese tiempo los doctores Holmgren y Urbá ya se habían retirado de la universidad. Desde la etapa de configuración inicial del grupo disciplinario hasta la etapa de expansión de la planta académica, una parte de los investigadores que ingresó al Instituto de Fisiología se formó en la misma institución, en la maestría en Ciencias Fisiológicas, mientras que en las etapas de doctorado y de posdoctorado lo hizo en otras instituciones del ámbito nacional y en los casos de ingreso más reciente, en instituciones del ámbito internacional. En conclusión, la formación científica de los fisiólogos de la BUAP tiene como núcleo una formación básica en la propia institución, pero se caracteriza por introducir nuevas miradas sobre el quehacer científico, con la idea de mantener una “apertura al mundo” que les permita realizar su práctica científica, sus propios desarrollos de investigación desde lo local impulsando su actividad o trabajo científico a través de las colaboraciones que sostienen con colegas nacionales y extranjeros. La colaboración se da por un interés particular pero también colectivo, y no está libre de tensiones, situaciones de discusión o de competencia.

Cambios en las formas de organización y producción de conocimiento en el campo

Con la reorganización en la BUAP derivada de los proyectos de reformas en la década del noventa, al separarse del ICUAP en 1995, los fisiólogos del grupo inicial lo hicieron con la idea de ganar más autonomía para dirigir su propio desarrollo. Durante la expansión de la planta académica que siguió a ese periodo, se dio la convergencia de distintas profesiones de origen, disciplinas y especialidades, tratándose de médicos, algunos con especialidades en Cardiología o Psiquiatría, otros psicólogos, físicos, bioquímicos o biólogos, generándose de esta confluencia de distintas áreas disciplinarias, líneas de investigación que se inscriben principalmente dentro de las Neurociencias y de la Fisiología cardiovascular, áreas que han mantenido un peso importante desde que se conformó el grupo inicial. Se trató de médicos, psicólogos o físicos que realizaron doctorados en doble tutoría entre la BUAP y la UNAM o entre la BUAP y el CINVESTAV o bien, de investigadores que pasaron por alguna de estas instituciones en alguna etapa de formación, especialmente en la etapa de doctorado. Puede concluirse que la afirmación disciplinaria que los fisiólogos ganaron al separarse del ICUAP, sirvió como un soporte para el proceso de expansión y diversificación de áreas de investigación, lo cual resultó muy conveniente en los años posteriores al 2000, para constituir propiamente el campo de la Fisiología y consolidar el instituto de investigación y de posgrado. La delimitación del campo se volvió necesaria para asegurar los procesos de identidad disciplinaria y de transmisión del conocimiento, pero con el crecimiento resultó conveniente para el desarrollo del campo, esta apertura hacia otras disciplinas. Parte del proceso de autonomización del campo se dio con nuevos discursos asociados a formas de producir, a formas de responder a una pregunta de investigación y a nuevas definiciones de los objetos de estudio.

La convergencia de las disciplinas de origen en torno de la Fisiología introdujo nuevas miradas desde las distintas formaciones y procedencias de los investigadores, estableciéndose maneras diferenciadas de hacer ciencia y de concebir la ciencia con marcadas diferencias entre investigadores, sobre todo de distintas generaciones, en el caso de los médicos fundadores y de los investigadores más jóvenes que empezaron a formarse en la maestría en Ciencias Fisiológicas en la BUAP o los que se incorporaron habiéndose formado en el Cinvestav o en la UNAM. En este sentido las disciplinas van cambiando y los campos de conocimiento en torno de ellas están reconfigurándose

permanentemente, la reflexión será pensar hasta donde esos cambios pueden ser delimitados o no.

La configuración de “cabezas del laboratorio”, que se da como un tránsito a partir de la configuración de una “cabeza de playa” inicial, produce significaciones mucho más diversas en cuanto al hacer científico y al sentido de incorporar una lógica de alta producción científica. Parte de la heterogeneidad se introduce por la adaptabilidad de las estructuras de gestión a las lógicas de la productividad y en otros casos, el desacomodo. Pero también por las formas en que se incorporaron, los períodos en que lo hicieron, la manera de establecer sus líneas de investigación, la práctica científica en cada laboratorio, las formas de construcción del conocimiento científico, los distintos significados y representaciones del ser científico, del hacer ciencia, de producir ciencia, que definen principios, valores, lógicas y estrategias diversas. También se modificaron las estructuras y formas de producción del conocimiento. El peso que tienen los sistemas de evaluación de la productividad empieza a marcar una brecha generacional durante la etapa transicional, que lleva a los investigadores a presentar resultados parciales, en vez de una investigación terminada, pero al mismo tiempo, incrementan la capacidad de generar conocimientos sustantivos en todas las áreas de investigación, por la definición de nuevos objetos de estudio desde miradas que apuntan más allá del propio campo de la Fisiología. Esto abre la reflexión a pensar en la vitalidad de las instituciones, en cómo se aseguran ciertas rutas de transmisión entre generaciones y lo que significa ir construyendo este proceso, a fin de pensar cómo hacer estas transiciones adecuadas. En esa perspectiva del cambio entre generaciones, la reflexión también lleva a pensar en las filiaciones afectivo-intelectuales que son muy presentes en los investigadores con las figuras de sus tutores o los fundadores y el tipo de disrupciones que generan todos esos sistemas de evaluación.

No obstante, la heterogeneidad, en el intrincado de los vínculos y las relaciones tejidas alrededor de los procesos de constitución y de formación científica de los investigadores entre la BUAP y otras instituciones en distintas etapas, así como de los procesos de incorporación de investigadores de otras procedencias entre 1997 y 2001, se constituyó una cultura científica sólida, muy rica y variada con formas y estructuras de trabajo científico muy diversas en cada laboratorio, donde siempre hay una parte de la cultura que se transmite y queda, que permanece vigente y ofrece a los sujetos un cierto sentido de unidad, de identidad.

La conformación de “cabezas de laboratorio” es parte del ciclo de la investigación, del sujeto con un capital científico que lleva una propuesta a un nuevo lugar. Después viene la necesidad de crear los espacios donde desarrollar ese capital, de crecer en ese espacio y de diferenciarse. En este campo disciplinario, esto requiere de una inversión importante en la parte de infraestructura para crear y desarrollar cada laboratorio, lo cual por lo general ocurre después de haber ingresado a la institución, a partir de esfuerzos propios de cada investigador para conseguir los recursos y el financiamiento necesarios. La constitución de “cabezas de laboratorio” es una constante en el caso de la BUAP, pensando en la manera como ha ocurrido la creación de nuevos laboratorios en el país, que no es generalizable, pero en cierto modo corresponde a la manera como se dan algunos procesos de expansión y diferenciación, independientemente de la estructura de organización. Sin embargo, aquí se refiere a un rasgo estructural, donde los investigadores ingresan a la institución de modos independientes, constituyéndose como cabezas de sus propios laboratorios, pero iniciando estos procesos de manera individual, por lo general con pocos recursos y sin la dirección, al menos no directamente, de los investigadores más experimentados. No se trata de incorporaciones como las que se dieron cuando se conformó una “cabeza de playa”, donde el espacio de laboratorio se constituía más por los sujetos y el grupo de avanzada que estaban conformando, que por la cuestión de ir construyendo un espacio propio de laboratorio. La falta de acompañamiento en esta manera de organización, la burocratización excesiva y las implicaciones que esto tiene para crear nuevos centros de investigación son temas relevantes que en este sentido quedan abiertos.

Cuando empieza a establecerse propiamente este campo científico, en el terreno de las disciplinas se empiezan a estabilizar las condiciones para generar una producción propiamente ya en ese campo. En esa mirada hacia adentro, la forma de vinculación con un afuera local, nacional, internacional y hacia otros sectores fue crucial para empezar a producir resultados de investigación que contribuyeran al desarrollo del campo, apoyados en la colaboración científica y en la configuración de grupos y redes de investigación que tuvieran ciertos alcances dentro del campo. Desde este proceso de internacionalización y de conformación de redes, pudieron diferenciarse las redes de producción referidas a la realización de un trabajo común, las redes de movilidad para asegurar acceso a infraestructura, a equipamientos o movilidad de estudiantes y las redes de publicaciones referidas a la coautoría de artículos, que a veces están articuladas y otras veces sólo tienen traslapes.

Crecimiento y expansión del campo

En 2001 termina de conformarse una planta básica con investigadores formados fuera de la institución y se empieza a fortalecer el programa de doctorado. Se reconoce un proceso donde se empieza a profesionalizar el campo de la Fisiología en la BUAP, es decir se empieza a formar investigadores dentro del mismo espacio institucional y en un proceso paralelo, se empieza a diversificar el propio campo disciplinario. En la propuesta de formación del doctorado en Fisiología surge la necesidad de conocer el panorama de este campo, no sólo en el punto de arranque sino en cada actualización del plan de estudios, porque en este proceso surge la identificación de nuevas necesidades, no solamente en el campo de la investigación sino en el campo de la formación propiamente. Se incorpora a investigadores formados en áreas nuevas, por ejemplo, neuroendocrinología y neuromodulación, que son parte del desarrollo que está teniendo el campo científico y que les permite ir actualizando el propio campo de formación y el propio desarrollo del campo de investigación que se hace en el Instituto de Fisiología de la BUAP. En otras palabras, les permite avanzar, no quedarse atrás e incluso reconfigurar sus propias líneas y enfoques de investigación. En síntesis, la diversificación del campo es un proceso que se da en paralelo a la expansión institucional, inicialmente les permite afirmar una identidad disciplinaria y con el tiempo, los lleva a construir una pluralidad de identidades en torno del hacer científico, que se constituyen en lo particular de cada laboratorio, siendo expresiones particulares de una cultura institucional propia. Se da un proceso de expansión en el campo científico porque empieza a crecer la matrícula de posgrado al ampliar la formación a nivel de doctorado, a diversificar las líneas de investigación al crecer la planta académica y a diferenciar el tipo de proyectos en los que trabajan los investigadores.

Esta pluralidad también se identifica en la diversidad de trayectorias académicas de los investigadores, producciones y visibilidad de esas producciones. Hay investigadores con carreras cortas construidas por lo menos durante una década y otros que han construido sus carreras a lo largo de treinta años o más. Esta diversidad ha sido un factor importante para que la unidad académica lograra convertirse en un instituto de investigación y de posgrado consolidado, ya que los investigadores han tenido distintas influencias y participaciones en el curso de sus trayectorias dentro y fuera de la institución, las cuales han contribuido a la consolidación de formas variadas, algunos logrando capitalizar ampliamente su experiencia desde antes de ingresar al Instituto,

otros estando ya en la institución, algunos por su capacidad de establecer vínculos externos y de participar en redes y grupos de investigación con colegas en ámbitos nacionales e internacionales, por la visibilidad que lograron al reconfigurar sus líneas de investigación en temas novedosos o interesantes para empresas del sector farmacéutico o para la sociedad en general, en el caso de los avances en las investigaciones que realizan sobre padecimientos como diabetes, patologías cardiovasculares, cáncer, entre otros. En los períodos de crisis y cambio organizacional, fueron importantes para la continuidad de los procesos académicos y de gestión, las participaciones de los médicos del grupo inicial que ocuparon puestos directivos en el Instituto de Fisiología y en otras instancias de la universidad en distintas etapas de su carrera; y en paralelo, las participaciones de investigadores jóvenes en grupos y redes de investigación internacionales por la visibilidad que esto significó para la unidad académica y porque algunos de ellos también estuvieron a cargo de la dirección del Instituto de Fisiología.

En cuanto a la consolidación institucional alcanzada por los fisiólogos como grupo disciplinario o bien como unidad académica, se puede concluir que ésta no corresponde a la consolidación que podría verse desde cada laboratorio por separado. Los niveles de consolidación internos por laboratorio son variables, dependen de múltiples factores, entre los que están los relacionados con las características del laboratorio, en cuanto al tamaño y composición del grupo de laboratorio, es decir, en cuanto al número de investigadores titulares, asociados que integran el laboratorio y al promedio de estudiantes que reciban o puedan recibir en el laboratorio; en cuanto a las características de las áreas y líneas de investigación o el nivel de especialización que posibilitan por un lado la apertura a más espacios de interacción o en otros casos los limitan; en cuanto a la experiencia del investigador en el curso de una trayectoria, a la gestión administrativa que realice en relación a su producción científica, el volumen de esta producción y a las estrategias más efectivas para circular sus productos de investigación, los cuales pueden contribuir a que el investigador alcance una posición importante o a tener una mayor visibilidad en el campo científico.

Reconstrucción de trayectorias

En lo que respecta a la reconstrucción de trayectorias, el enfoque metodológico permitió identificar quiebres, cambios y articulaciones en las rutas de construcción. Se identificaron formas diferenciadas de consolidación, de lograr autonomía, formas

diferenciadas del pasaje de un investigador al campo científico hasta integrarse en una comunidad científica, de rutas y posiciones en un campo científico. Se evidencia una pluralidad en esta construcción de experiencias de formación y de prácticas científicas instituidas, sobre todo, porque están ubicadas en un tiempo específico del desarrollo de la ciencia nacional, caracterizado por la expansión y la alta regulación del sistema, y de los mismos trayectos de la universidad, de las reformas por las que ha transitado, iniciales, de modernización y de reorganización. Eso permite evidenciar ritmos pautados de carrera, ritmos discontinuos de formación científica de los investigadores, distintas formas de influencia de la carrera académica dentro de la universidad, además de una diversidad en el tipo de decisiones que atraviesan las acciones de los investigadores, constituyéndose de tales formas un espacio institucional complejo en el que pudo institucionalizarse y desarrollarse un campo disciplinario, el de la Fisiología de la BUAP.

En conclusión, a través de la reconstrucción de las trayectorias, pudo identificarse, por una parte, la alta diferenciación en las tareas de investigación, producciones y formas de construcción de las trayectorias de los investigadores, las cuales componen una cultura científica heterogénea, rica y diversa, donde lo común se encuentra enmarcado por las condiciones de alta regulación institucional que ha venido imponiendo el sistema científico mexicano, pero también en aquello que continúa como legado, transmitido por las figuras que representan el ideal científico, fundadores, tutores e instituciones de formación.

La configuración de “cabezas de laboratorios” al ser una estructura de organización compuesta por laboratorios independientes, tiende a separar el trabajo científico que se realiza en cada laboratorio al interior de la unidad académica, vinculándose principalmente fuera de la institución. Aunque esto resulta positivo para sostener colaboraciones externas, podría ser un factor que limite el alcance de las investigaciones que se hacen en el instituto, por tratarse de esfuerzos locales e independientes al interior de la unidad, que no logran sostenerse vinculados externamente por períodos muy prolongados.

Por otra parte, los estudiantes de la licenciatura en Biomédicas y los de posgrado en Ciencias Fisiológicas, ambos de la BUAP, constituyen una fuerza de trabajo importante para llevar a cabo las actividades de investigación en los laboratorios, sin embargo, la institución no cuenta con espacios suficientes para integrar a los egresados en posiciones intermedias que les permitan desarrollar una carrera de investigación. Esto constituye una problemática que valdría la pena recuperar pensando en las posibilidades

reales que tienen los fisiólogos egresados de la BUAP, para ejercer su profesión como investigadores en México, ya que muchos egresados de este instituto salen a formar a estudiantes en las áreas de ciencias en otras Instituciones de Educación Superior en Puebla, convirtiéndose en docentes de ciencias biomédicas. Es posible que la falta de oportunidades para ingresar al campo científico y las condiciones de trabajo intenso que exige un laboratorio provoque que a los investigadores les sea difícil reclutar estudiantes en su laboratorio o retener a los que pasan en etapas tempranas de licenciatura para que continúen en el mismo laboratorio durante las etapas de posgrado.

Formas identitarias y representaciones simbólicas

Las formas identitarias se juegan en distintos sentidos a través de referencias al origen, a la construcción de trayectorias, a las posiciones que ocupan sujetos o grupos en el campo científico y a las prácticas científicas asociadas a un “hacer” que simbolizan autonomía y liderazgo científico o integración de los sujetos al sistema científico o institucional. Lo que destaca es la transmisión de legados de formación, de las que fueron consideradas “las grandes instituciones, la UNAM y el Cinvestav”, por ejemplo con las nociones de “marca de vida”, “madurez académica”, “vida en el laboratorio”, “apertura al mundo científico”, entre otras, para referirse a lo que define una huella de formación en la que se sustentan las líneas de investigaciones futuras o bien el campo de trabajo en que cada investigador se quiera desarrollar, lo cual se convierte en un peso muy fuerte para los investigadores, como una marca de vida; el trabajo intenso que se exige en un laboratorio o el lugar especial para hacer ciencia, como representaciones de lo que es una vida en el laboratorio; la importancia o necesidad de salir a conocer cómo se hace ciencia fuera de la institución, especialmente en el extranjero o en otros casos, haber recorrido un camino en el campo de la investigación hasta lograr una madurez académica incluso antes de completar la formación de doctorado, son todas expresiones de la cultura científica del Instituto de Fisiología. Para ellos, estas marcas de formación no son meras determinaciones o elecciones, éstas los impulsan a buscar nuevas alternativas para establecer su práctica científica, a encontrar distintas rutas para construir su carrera, las cuales pueden contribuir a la emergencia de nuevas líneas de trabajo, por lo tanto, son marcas que abren, que permiten desarrollar las áreas de investigación dentro de un campo.

Las representaciones del trabajo científico más notorias en relación al posicionamiento que puede alcanzar un laboratorio en el campo científico a nivel mundial se discutieron a partir de dos metáforas muy potentes que expresaron dos investigadores: La primera explica la posibilidad de destacar en un ámbito local cercano a la Ciudad de México al convertirse en líder del propio laboratorio, esto se enunció por un investigador del grupo inicial a través de la metáfora de la elección de convertirse en una “cabeza de ratón” o en “una cola de león” estableciéndose en Puebla o en una institución central con mayor tradición como la UNAM o el Cinvestav en la Ciudad de México. Esa noción emerge desde la concepción de un campo científico nacional altamente competitivo que tiene pocos espacios para que los investigadores puedan incorporarse y lograr desarrollarse en las instituciones de mayor tradición, donde por lo general no hay suficientes espacios para que un joven investigador pueda llegar a convertirse en un investigador destacado con la suficiente autonomía para dirigir su propio grupo y consolidar un núcleo de investigación propio en su laboratorio. La segunda metáfora explica la necesidad de integrarse al campo científico mundial, capitalizando todo lo que se ha logrado constituir en un laboratorio propio, equipo, personal de trabajo fijo y en tránsito, áreas de investigación con innovaciones, visibles e interesantes para otros colegas que pudieran propiciar alguna colaboración. En esta metáfora el laboratorio se concibe como un engranaje perfecto operando junto con otros laboratorios en el sistema mundial de ciencia. Esta metáfora reconfigura la idea de colaboración del trabajo científico y pone en relevancia la función de gestión que hacen los investigadores, la cual no siempre se reconoce como parte de un ethos científico más tradicional. La integración de un laboratorio en el sistema científico en la noción de un “engranaje perfecto” tiene un mayor sentido para los que han logrado consolidarse bajo el modelo de organización impulsado a partir de las reformas. Se marca una tensión importante entre la formación científica más tradicional de los médicos fundadores y la visión de lograr una alta productividad científica conformando un volumen de producción importante, que tienen los investigadores más jóvenes. Una diferencia marcada en estas representaciones es la posibilidad de pensar la construcción de una trayectoria del laboratorio a lo largo del tiempo o la necesidad de enfocarse en los procesos productivos del laboratorio como partes de un ciclo de investigación permanente. Esta tensión y otras que permanecen latentes en el trabajo son temas abiertos a la discusión.

Para finalizar, el esfuerzo de esta investigación fue desplegar recorridos, procesos institucionales que han podido consolidarse y elementos de la cultura científica en el

Instituto de Fisiología con la posibilidad de profundizar en el estudio de las relaciones con elementos estructurales y no-estructurales, marcando entre otros aspectos articulaciones y desencuentros; convergencias y divergencias; tensiones y luchas y en el sentido del cambio institucional, continuidades, transiciones y rupturas, así como lógicas e impulsos. En el seno de esta complejidad el estudio abre perspectivas e invita a revisar qué es lo que realmente hace diferentes a los grupos establecidos en las instituciones.

REFERENCIAS

Bibliografía

- AAAS (2016) "Science (1997-Current Issue), American Association for the Advancement of Science", <<https://www.sciencemag.org/about/science-1997-current-issue>>.
- Aguado-López, Eduardo, *et al.* (2009) "Patrones de colaboración científica a partir de redes de coautoría", *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales Esp.* (IA): 225-258.
- Altopiedi, Mariana, Elena Hernández-de la-Torre y Julián López-Yáñez (2015) "Características relevantes de grupos de investigación destacados en Andalucía", *Revista Iberoamericana de Educación Superior* 16 (VI): 126-142.
- Augé, Marc (2012) *La comunidad ilusoria*, España, Gedisa.
- Badillo Guzmán, Jessica y Sylvie Didou Aupetit (2015) "La colaboración científica entre Francia y México, desde la perspectiva de los investigadores franceses: aproximaciones preliminares" en Didou Aupetit, Sylvie y Pascal Renaud (eds.) *Circulación internacional de los conocimientos: Miradas cruzadas sobre la dinámica norte-sur*, México, UNESCO-IESALC, Fundación Ford, OBSMAC.
- Basurto, Jorge (2006) *La vida política del sindicato de trabajadores de la UNAM*, México, UNAM. Instituto de Investigaciones Sociales.
- Bauman, Zygmunt (2002) *La cultura como praxis*, España, Paidós.
- Beck, Ulrich y Elisabeth Beck-Gernsheim (2003) *La individualización. El individualismo institucionalizado y sus consecuencias sociales y políticas*, España, Paidós.
- Berger, Peter L. y Thomas Luckmann (1997) *Modernidad, pluralismo y crisis de sentido. La orientación del hombre moderno*, España, Paidós.
- (2011) *La construcción social de la realidad*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Bertaux, Daniel (1993) "Los relatos de vida en el análisis social" *Historia oral*, México, UAM, Instituto Mora.
- (2005) *Los relatos de vida: perspectiva etnosociológica*, Bellaterra.
- Bidart, Claire y Patrice Cacciuttolo (2009) "En busca del contenido de las redes sociales: los "motivos" de las relaciones", *Redes-Revista hispana para el análisis de redes sociales* 6 (7).
- BIDMC (2016) "Clifford Saper Laboratory, Department of Neurology, Beth Israel Deaconess Medical Center", <<http://www.bidmc.org/Research/Departments/Neurology/Laboratories/Clifford-Saper-Laboratory.aspx>>.
- Blaser, Brianna (2008) "Love in the lab: Women scientists and engineers married to or partnered with other scientists and engineers", *Department of Women Studies. University of Washington. Seattle, WA*.
- Bourdieu, Pierre (1976) "El campo científico", *Redes Dossier*: 131-160.
- (2009) *Homo academicus*, México, Siglo XXI.
- (2011) *Las estrategias de la reproducción social*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores.
- (2012) *Distinción: criterio y bases sociales del gusto* México, Taurus.
- Bourdieu, Pierre y J. Jordá (2003) *El oficio de científico: ciencia de la ciencia y reflexividad : curso del Collège de France 2000-2001*, Barcelona, Anagrama.
- Bourdieu, Pierre y Jean-Claude Passeron (2008) *Los herederos: los estudiantes y la cultura*, México, Siglo XXI Editores.

- Bourdieu, Pierre y Loïc Wacquant (2005) *Una invitación a la sociología reflexiva*, Argentina, Siglo XXI Editores.
- Brito Orta, Raúl Adriano (2003) "La enseñanza de posgrado en el instituto de física de la BUAP" *Veinticinco años de la investigación en la BUAP*, México, Dirección General de Fomento Editorial, BUAP, pp. 7-12.
- BUAP (1998) *Ley de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*. Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de, Puebla.
- (1999) *Estatuto Orgánico de la BUAP*.
- (2001) *Sucesos universitarios (1970-1980) en la revista Siempre!*, México, Cuadernos del Archivo Histórico Universitario.
- (2003) "Acta de la Octava Reunión del Consejo Universitario (III Sesión Solemne)", ponencia presentada en Entrega del Doctorado Honoris Causa a Pablo Rudomín Zevnovaty, BUAP.
- (2004) "Acta de la Octava Reunión del Consejo Universitario (V Sesión Solemne)", ponencia presentada en Entrega del Doctorado Honoris Causa a Carlos Beyer Flores, BUAP.
- (2007a) *Alfonso Vélez Pliego*. BUAP, México, Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélez Pliego".
- (2007b) "Documento de integración" *Modelo Universitario Minerva*, México, BUAP, 1.
- (2007c) "Investigación" *Modelo Universitario Minerva*, México, BUAP, 5.
- (2009) *Plan de Desarrollo Institucional 2009 - 2013*, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- (2011) "Evento: Foro de Cuerpos Académicos", <[http://www.buap.mx/portal_pprd/wb/Vicerrectoria_docencia/instituto de fisiologia](http://www.buap.mx/portal_pprd/wb/Vicerrectoria_docencia/instituto_de_fisiologia)>.
- (2014) "Instituto de Fisiología", <www.fisio.buap.mx> (18 de julio de 2014).
- (2015a) "Busca la BUAP innovar en el mercado con patentes. Comunicación Institucional.", (12 de septiembre de 2016).
- (2015b) "La BUAP se mantiene en el primer lugar en Cuerpos Académicos Consolidados", <http://cmas.siu.buap.mx/portal_pprd/wb/comunic/la_buap_se_mantiene_en_el_primer_lugar_en_cuerpos> (22 de septiembre de 2016).
- (2015c) *Sistema Nacional de Investigadores Vigente*, 2015.
- (2015d) "Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado", <www.buap.mx>.
- (2016a) "La calidad académica, una constante en la gestión de la BUAP", <<http://www.alfonsoesparza.buap.mx/es/node/303>> (27 de septiembre de 2016).
- (2016b) "Modelo de Vinculación", <www.buap.mx>.
- (2016c) "Oficina de Transferencia de Conocimiento Certificada", <<http://www.ditco.buap.mx/otc/otc-servicios.php?pestanas=otc>> (14 de septiembre de 2016).
- (2016d) *Proponen marcador biológico para determinar cronicidad de diabetes, a partir de variaciones del ritmo cardíaco*, Boletines de Comunicación Institucional, Dirección de Comunicación Institucional, Abril.
- Cárdenas Loaeza, Manuel y Antonio Gonzalez Hermosillo "Breve historia de la electrofisiología mexicana", Sociedad Ilatonamericana de estimulación cardíaca y electrofisiología, <<http://www.solaece.org/pdfs/Breve-Historia-de-la-Electrofisiologia-Mexicana.pdf>>.
- Carli, Sandra (2012) *El estudiante universitario. Hacia una historia del presente de la educación pública*, Buenos Aires, Siglo Veintiuno Editores.

- Casas Guerrero, Rosalba (1980) "La idea de comunidad científica: su significado teórico y su contenido ideológico", *Revista Mexicana de Sociología* 42 (3): 1217-1230.
- Casas Guerrero, Rosalba y Matilde Luna Ledesma (2011) "Redes y espacios de conocimiento, significados conceptuales y de política" en Arellano Hernández, Antonio y Pablo Kreimer (eds.) *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina*, Colombia, Siglo del Hombre Editores.
- Castillo Palma, Jaime (2003) "Investigación y posgrado en la UAP" *Veinticinco años de investigación en la BUAP*, México, Dirección General de Fomento Editorial, BUAP, pp. 75-82.
- Cedillo Hernández, María Lilia (2003) "Veinticinco años del Instituto de Ciencias" en Sánchez Daza, Germán (ed.) *Veinticinco años de investigación en la BUAP. Memoria*, México, Dirección General de Fomento Editorial BUAP, pp. 5-6.
- Cepeda, Carlos (1974) "La integración de información en el cerebro", Tesis de licenciatura, México, UNAM, Facultad de Psicología.
- Clark, Burton R. (1991) *El sistema de educación superior. Una visión comparativa de la organización académica.*, México, Nueva Imagen. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Conacyt (2007) *Informe general del estado de la ciencia y tecnología 2007*, México.
 (2008) *Programa especial de ciencia y tecnología 2008-2012*. Conacyt, México, Diario oficial.
 (2009) *Informe general del estado de la ciencia y tecnología 2009*, México.
 (2012) *Consulta de CVU del Sistema Integrado de Información de Ciencia y Tecnología*, México.
 (2015) "Padrón de Investigadores Vigentes", <www.conacyt.mx> (Agosto de 2015).
- Cusack, M., et al. (2007) "Efficient identification of critical residues based only on protein structure by network analysis", *PLoS ONE* 2 (5): e421.
- De Certeau, Michel (2010) *La invención de lo cotidiano. I. Artes de hacer*, México, Universidad Iberoamericana.
- De Vries, Wietse (2001) "Gobernabilidad, cambio organizacional y políticas", *Revista de la Educación Superior* Vol. 30 (No. 118).
 (2005) "El cambio organizacional y la universidad pública", *CPU-e, Revista de Investigación Educativa* No. 1 (julio-diciembre).
- Didou Aupetit, Sylvie y Eduardo Remedi Allione (2008) *De la pasión a la profesión: investigación científica y desarrollo en México*, México, Casa Juan Pablos.
- Diéguez Delgadillo, Paz, María del Carmen Vargas López y Jesús Márquez Carrillo (2012) "Producción Académica Colegiada en Cuerpos Académicos ¿Cómo?", ponencia presentada en Primer Congreso Internacional de Educación "Construyendo inéditos viables". Área Temática 6: Cuerpos Académicos y redes temáticas de colaboración, Universidad Autónoma de Chihuahua.
- DiMaggio, Paul J. y Walter W. Powell (1999) "Retorno a la jaula de hierro: El isomorfismo institucional y la racionalidad colectiva en los campos organizacionales" en DiMaggio, Paul J. y Walter W. Powell (eds.) *El nuevo institucionalismo en la teoría organizacional*, México, Fondo de cultura económica, pp. 104-125.
- Dosse, Francois (2007) *El arte de la biografía. Entre historia y ficción*, México, Universidad Iberoamericana.
- Dowling, John E. (1967) "Nobel Prize: Three Named for Medicine, Physiology Award", *Science* 158 (3800): 468-469.
- Dubar, Claude (2002) *La crisis de las identidades. La interpretación de una mutación*, España, Bellaterra.
- Dubet, Francois (2007) *La experiencia sociológica*, Barcelona, Gedisa.

- Dunne, Cody y Ben Shneiderman (2012) "Motif Simplification: Improving Network Visualization Readability with Fan and Parallel Glyphs", *Technical Report HCIL, University of Maryland* 2012-11 (May).
- (2013) "Motif simplification: improving network visualization readability with fan, connector, and clique glyphs", ponencia presentada en Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Paris, France.
- Durand Villalobos, Juan Pablo (2011) "Grupos de investigación consolidados en la Universidad de Sonora", ponencia presentada en XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, Universidad Nacional Autónoma de México, D.F.
- Durand Villalobos, Juan Pablo y José Raúl Rodríguez Jiménez (2016) "Construyendo la ciencia en la Universidad de Sonora: Grupos de investigación en matemáticas y física" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 169-195.
- Eguibar Cuenca, José Ramón (2005) "Instituto de Fisiología", *Tiempo universitario. Gaceta Histórica de la BUAP* Año 8 (No. 10).
- Esparza Soriano, Antonio (2000) *Origen, evolución y futuro de la UAP*, México, Cuadernos del archivo histórico universitario, BUAP.
- Fernández, Ana María (1989) *El campo grupal. Notas para una genealogía*, Argentina, Ediciones Nueva Visión.
- Fortes, J. y L.A. Lomnitz (1991) *La formación del científico en México: adquiriendo una nueva identidad*, Siglo Veintiuno Editores.
- Galaz-Fontes, J. F., et al. (2009) "The Academic Profession in Mexico: changes, continuities and challenges derived from a comparison of two national surveys 15 years apart", *RIHE International Seminar Reports* No. 13: 193-212.
- Gamboa Ojeda, Ivanhoe A. (2003) "La investigación médico-biológica en los inicios del ICUAP" *Veinticinco años de investigación en la BUAP*, México, Dirección General de Fomento Editorial, BUAP pp. 101-110.
- García Hernández, Alejandra (2013) "Las redes de colaboración científica y su efecto en la productividad. Un análisis bibliométrico", *Investigación bibliotecológica* 27 (59): 159-175.
- García Salord, Susana (2001) "Las trayectorias académicas: de la diversidad a la heterogeneidad", *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 6 (11): 15-31.
- (2010) "El curriculum vitae: entre perfiles deseados y trayectorias negadas", *Revista Iberoamericana de Educación Superior* Vol. I (1): 103-119.
- García Salord, Susana, Aideé Tassinari Azcuaga y Ariana Hayde Vergara López (2005) "El Currículum Vitae: instrumento de presentación oficial del académico y de investigación de perfiles y trayectorias académicas. El caso de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) ", ponencia presentada en VIII Congreso Nacional de Investigación Educativa, Universidad de Sonora.
- García Téllez, Rosa María (2008) *Sindicalismo Universitario: Confrontación/ Conciliación (1982-1997)*, México, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Garrido Vargas, Carlos (2009) "Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado", *Tiempo universitario. Gaceta Histórica de la BUAP* Año 12 (No. 10).
- Gibb, Robbin y Bryan Kolb (1998) "A method for vibratome sectioning of Golgi-Cox stained whole rat brain", *Journal of Neuroscience Methods* 79: 1-4.
- Gibbons, Michael, et al. (2000) *The new production of knowledge*, Great Britain, Sage Publications Ltd.
- Gil Mendieta, Jorge y Alejandro Arnulfo Ruiz León (2009) "Análisis de las publicaciones de investigadores del Subsistema de la Investigación Científica de la Universidad

- Nacional Autónoma de México 1981-2003", *Revista hispana para el análisis de redes sociales* 17 (1).
- Golombek, D. (2006) *Demoliendo papers: la trastienda de las publicaciones científicas*, Siglo XXI de España Editores, S.A.
- González, Fernando M. (1991) *Ilusión y grupalidad. Acerca del claroscuro objeto de los grupos*, México, Siglo XXI.
- González, Martín (2010) *Historia clínica de un doctor*, Noroeste.com, Sinaloa, México, Noroeste.
- González Quiroz, Julia (2013) "Apropiarse de un quehacer. La formación de investigadores en el Departamento de Biología Celular del Cinvestav", Tesis de Maestría, México, Cinvestav, Departamento de Investigaciones Educativas.
- Grediaga Kuri, Rocío (2009) "Redes y producción de conocimiento", *Reencuentro* (55): 44-57.
- Grediaga Kuri, Rocío y Estela Maldonado Pérez (2011) "Polos de formación y políticas públicas. Un primer acercamiento a la reconstrucción de las trayectorias de formación de los científicos mexicanos.", ponencia presentada en Área 4. Educación Superior Ciencia y Tecnología. XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, UNAM, México.
- Grossetti, Michel (2007) "Reflexiones en torno a la noción de red", *Redes* 12 (25): 85-108.
- (2009) "¿Qué es una relación social? Un conjunto de mediaciones diádicas", *Revista hispana para el análisis de redes sociales* 16 (1): 44-62.
- Guber, R. (2011) *La etnografía: método, campo y reflexividad*, Siglo XXI Editores.
- Gutiérrez Serrano, Norma Georgina (2003) "La producción de conocimiento en red entre la academia y la empresa. El caso de la Unidad Saltillo del Cinvestav." en Luna, Matilde (ed.) *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido. Un enfoque de redes.*, Barcelona, Instituto de Investigaciones Sociales-UNAM, Anthropos.
- (Coord.) (2009) *Redes, comunidades, grupos y trabajo entre pares en la Investigación Educativa*. México, UNAM, Plaza y Valdez Editores.
- Hamui Sutton, Mery (2010a) "Estructura de organización en la trayectoria de dos grupos de investigación científica de ciencias básicas de la salud en la generación de conocimiento", *Revista Mexicana de Investigación Educativa* Vol. 15 (46): 713-738.
- (2010b) "Ethos en la trayectoria de dos grupos de investigación científica", *Revista de la Educación Superior* Vol. XXXIX (2): 51-74.
- (2016) "Ethos, estructura y trayectoria de los grupos de investigación" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 233-275.
- Harvard (2016) "Faculty Profile, Clifford B. Saper, MD, PhD, Division of Sleep Medicine, Harvard Medical School", <<https://sleep.med.harvard.edu/people/faculty/214/Clifford+B+Saper+MD+PhD>>
- Harvey, David (2008) *La condición de la posmodernidad. Investigación sobre los orígenes del cambio cultural*, Buenos Aires, Amorrortu.
- (2009) *Espacios de capital. Hacia una geografía crítica*, Madrid, Ediciones Akal, S.A.
- Hernández Tejeda, Pedro Hugo (2016) *Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento/Qué hacemos*, BUAP.

- Hernández Tejeda, Pedro Hugo, *et al.* (2013) "La actividad de patentes en las IES mexicanas", *Saberes y Ciencias* Año II. Número 15, 10-11, 5 de mayo de 2013.
- Hernández, Valeria A. (1996) "Condiciones socioculturales y cognitivas en la producción de un campo científico", *Redes* 3 (6): 195-209.
- Hirsch, J.E. (2005) "An index to quantify an individual's scientific research output. ", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 102 (46): 16569–16572.
- IMPI (2016) *Sistema de Información de la Gaceta de la Propiedad Industrial*, México, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.
- (s/f) *Guía sobre Invenciones. Patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y esquemas de trazado de circuitos integrados*. Economía, Secretaría de, México, Dirección Divisional de Patentes.
- Instituto de Fisiología (2012) "Instituto de Fisiología de la BUAP", <www.fisio.buap.mx>.
- Kaës, R. (2010) *Un singular plural: El psicoanálisis ante la prueba del grupo*, Amorrortu Editores España SL.
- Kaës, René (1989) *La institución y las instituciones. Estudios psicoanalíticos*, Argentina, Paidós.
- (2000) *Las teorías psicoanalíticas del grupo*, Argentina, Amorrortu editores.
- Katz, Sylvan y Ben Martin (1997) "What is research collaboration?", *Research Policy* 26: 1-18.
- Kent Serna, Rollin (2001) "Presentación" *Experiencias de reforma en la educación superior en América Latina: los años noventa*, México, Plaza y Valdés, S.A. de C.V.
- Kent Serna, Rollin, *et al.* (2003) *Cambio organizacional y disciplinario en las ciencias sociales en México*, México, Plaza y Valdés.
- Kent Serna, Rollin y Alma Carrasco Altamirano (2010) "El doctorado científico como parte del Sistema de CyT en México: Evolución reciente y retos", ponencia presentada en "La responsabilidad social del posgrado", Universidad de Colima, 08/10/2011.
- (2011) "Mexico's S&T system & the PhD: evolving system dynamics and governance", ponencia presentada en BSA Conference, London School of Economics, UK, April, 8.
- Kent Serna, Rollin, Sylvie Didou Aupetit y Wietse De Vries (2001) "Reformas financieras en las universidades públicas en México: los años noventa" en Kent Serna, Rollin (ed.) *Experiencias de reforma en la educación superior en América Latina: los años noventa*, México, Plaza y Valdés Editores.
- Knorr Cetina, K. (1999) *Epistemic Cultures: How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Harvard University Press.
- Kreimer, Pablo (1998) "Publicar y castigar. El paper como problema y la dinámica de los campos científicos. *Redes*, Diciembre, 51-73. ", *Redes* V (12): 51-73.
- Lara Gallardo, Fernando Miguel (2015) "La cantera de la ciencia. El caso de la Licenciatura en Biología Experimental de la Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Iztapalapa", Tesis de Maestría, México, Cinvestav, Departamento de Investigaciones Educativas.
- Latour, B. (2008) *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*, Manantial.
- Laudel, Grit y Jochen Gläser (2008) "From apprentice to colleague: The metamorphosis of Early Career Researchers", *High Educ Springer* 55: 387-406.
- Law, J. y J. Hassard (1999) *Actor Network Theory and After*, Wiley.
- Lewis, Jenny M., Sandy Ross y Thomas Holden (2012) "The how and why of academic collaboration: disciplinary differences and policy implications", *High Educ Springer* 64 (5): 693-708.

- LiPuma, Edward (1993) "Culture and the concept of culture in Theory of Practice" en Calhoun, Craig, Edward LiPuma y Moishe Postone (eds.) *Bourdieu. Critical perspectives*, Chicago, The University of Chicago Press.
- López-Yáñez, Julián y Mariana Altopiedi (2015) "Evolution and social dynamics of acknowledged research groups", *Higher Education* 70 (4): 629–647.
- (2016) "Grupos de investigación destacados en Andalucía: Liderazgo, colaboración y desarrollo institucional" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 277-305.
- Lourau, René (2007) *El análisis institucional*, Buenos Aires, Amorrortu.
- Lozares, Carlos (1996) "La teoría de redes sociales", *Papers* 48: 103-126.
- Luhmann, Niklas (2005) *Organización y decisión*, México, Herder.
- Luna Ledesma, Matilde y Rosalba Casas Guerrero (2003) *Itinerarios del conocimiento: formas, dinámicas y contenido: un enfoque de redes*, Anthropos.
- Mahmood, Tahrin y Ping-Chang Yang (2012) "Western Blot: Technique, Theory, and Trouble Shooting", *North American Journal of Medical Sciences* 4 (9): 429-434.
- Márquez Carrillo, Jesús y Paz Diéguez Delgadillo (2008) "Política, universidad y sociedad en Puebla, el ascenso del partido comunista en la UAP (1970-1972)", *Rhela* 11 (111-130).
- Martínez Montes, Gerardo (1999) "La trayectoria académica de Luis Rivera Terrazas", *Boletín de la Sociedad Mexicana de Física* Vol. 13 (No. 2).
- (2013) *Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología VIEP-BUAP*, Saberes y Ciencias, Puebla, La Jornada de Oriente, Año II. Número 15: 6.
- Méndez Méndez, Manuel Adán (2013) *Valor compartido en las spinoff*, Saberes y Ciencias, Puebla, La Jornada de Oriente, Año II. Número 15: 9.
- Merriam, Sharan (2011) *Qualitative research and case study. Applications in Education*, San Francisco, Jossey-Bass Publishers.
- Merton, R.K. (2002) *Teoría y estructura sociales*, Fondo de Cultura Económica.
- Metlich Medlich, Ana Isabel y Ricardo Arechavala Vargas (2011) "La influencia del contexto organizacional en la productividad científica. Estudio comparativo entre una universidad y un centro de investigación", *Revista de la Educación Superior* XL (2) (158): 105-118.
- Molina, José Luis, Juan Manuel Muñoz y Miquel Domenech (2001) "Redes de publicaciones científicas: un análisis de la estructura de coautorías", *Redes. Revista hispana para el análisis de redes sociales* 1 (3).
- Mollis, Marcela (2006) "Geopolítica del saber: biografías recientes de las universidades latinoamericanas.", *Universidad e investigación científica*: pp 85-101.
- Montecchi, Leonardo (2002) *Introducción a la concepción operativa de grupo*, Biblioteca Virtual. Pichón-Riviere, Escuela de Psicología Grupal y Análisis Institucional Enrique.
- (2009) *El grupo operativo como productor del orden simbólico*, Biblioteca Virtual. Pichón-Riviere, Escuela de Psicología Grupal y Análisis Institucional Enrique.
- Montiel Oviedo, María Araceli (2014) *Vínculos, transferencias y deseo de saber. Reconstrucción de trayectorias académicas de prestigio: tres casos de la UNAM*, México, D.F., ANUIES, Dirección de Producción Editorial.
- (2016) "Marcas simbólicas en los inicios de la trayectoria científica de tres mujeres en el área de ciencias exactas y naturales" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en*

- los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 413-445.
- Morin, Edgar (1997) "Sobre la interdisciplinariedad", *Publicaciones ICESI* 62 (Enero-Marzo): 9-15.
- Nobelprize.org (2014) "The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1962", <http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1962/> (27 de julio de 2017).
- NPG (2016) "About NPG. Impact Factors for journals published by Nature Publishing Group", <http://www.nature.com/npg/company_info/impact_factors.html> (06 de abril de 2016).
- NUFSM (2016) "Chair's Message. Department of Physiology", <<http://physio.northwestern.edu/about/message.html>> (24 de mayo de 2016).
- Ornelas Delgado, Jaime (2006) "Alfonso Vélez Pliego. In memoriam (1945-2006)", *Revista Dialéctica* Vol. 30 (No. 38): 200-206.
- Pallán Figueroa, Carlos (1978) "Universidad, investigación y desarrollo en América Latina", *Revista de la Educación Superior, ANUIES* No. 27 (Julio-Septiembre).
- Pansters, Wil G. (1997) "Universidad, modernidad y cultura. La transformación organizacional de la UAP", *Política y cultura* 9 (Invierno): 177-199.
- PNAS (2016) "About PNAS", <<http://intl.pnas.org/site/aboutpnas/index.xhtml>> (06 de abril de 2016).
- Porta, Ezequiel A. (2009) *Tratado de Bolonia. Convergencia de los sistemas de enseñanza superior europea* Argentina, Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional.
- Prego, Carlos (1998) "Los laboratorios experimentales en la génesis de una cultura científica: la fisiología en la universidad argentina a fin de siglo", *Redes* V (11): 185-205.
- Puebla (2015) "Diputado José Enrique Doger Guerrero. Congreso del Estado de Puebla", <www.congresopuebla.mx> (15 de julio de 2015).
- Québec (2016) "Chief Scientist. Biographical notes. Rémi Quirion, OC, PhD, CQ, FRSC", <<http://www.frq.gouv.qc.ca/en/chief-scientist/biographical-notes>> (18 de abril de 2016).
- Quintanilla, Susana (2002) "Arturo Rosenblueth y Norbert Wiener: dos científicos en la historiografía de la educación contemporánea", *Revista Mexicana de Investigación Educativa* 7 (15): 303-3029.
- Remedi Allione, Eduardo (2002) "El proyecto utópico. Experiencias en los setentas en una universidad mexicana" en Piñera Ramírez, David (ed.) *La Educación superior en el proceso histórico de México*, SEP-ANUIES-Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Tomo III.
- (2006) "Sujetos, cultura, procesos en instituciones universitarias", ponencia presentada en IV Congreso de Investigación en Análisis Organizacional. Poder, tiempo y contradicción, Veracruz, México.
- Remedi Allione, Eduardo y Rafael Blanco (2016) "Devenir científico. Prácticas marginales, instituciones transicionales y figuras de identificación en la conformación de trayectorias consolidadas" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES.
- Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (2015) "Circulación del conocimiento a través de la formación, producción y comunicación científica en el Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav" en Didou Aupetit, Sylvie y Pascal Renaud (eds.) *Circulación internacional de los*

- conocimientos: *Miradas cruzadas sobre la dinámica norte-sur*, México, UNESCO-IESALC, Fundación Ford, OBSMAC.
- (2016a) "Marcas de un proceso grupal en la constitución de un campo científico. El Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas (CUIB) de la Universidad de Colima" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 307-356.
- (2016b) "Sujetos, grupos, instituciones y disciplinas en la construcción de trayectorias y campos científicos. Notas introductorias" en Remedi Allione, Eduardo y Rosalba Genoveva Ramírez García (eds.) *Los científicos y su quehacer. Perspectivas en los estudios sobre trayectorias, producciones y prácticas científicas*, México, ANUIES, pp. 13-35.
- (Coords.) (2017) *Ecos y voces de trayectorias científicas*. México, Cinvestav, Miguel Ángel Porrúa.
- Reuters, Thomson (2013) *Web of science*, New York, Thomson Reuters.
- Ricoeur, Paul (2004) *Tiempo y narración: configuración del tiempo en el relato histórico*, México, Siglo XXI Editores.
- Risling, M. (2012) "Editorial. Traumatic Injuries in the Nervous System. A brief history of Karolinska Institutet", *Frontiers in Neurology* 3 (26): 4-5.
- Rivera Terrazas, Luis (1978) "La universidad mexicana", *Revista de la Educación Superior* No. 27 (Julio-Septiembre).
- ROCHE (2012) *Otorga Roche México Premio de Investigación Médica "Dr. Jorge Rosenkranz" a proyectos de investigación médica*, ExpokNews.
- Ross, Lainie Friedman, et al. (2010) "The challenges of collaboration for academic and community partners in a research partnership: points to consider", *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics* 5 (1): 19-31.
- Salceda Ruanova, José Emilio (1998) "Fisiólogos chilenos reciben Doctorado honoris causa en México.", *CIENCIA AL DÍA* 1 (2).
- Sánchez Soler, Dolores (2011) "La formación de investigadores y el posgrado en México. ¿Dónde estamos?", ponencia presentada en Mesa Redonda 3, XI Congreso Nacional de Investigación Educativa, México, D.F., 7 al 11 de noviembre.
- Santiesteban Llaguno, Fernando (2003) "Desarrollo de la investigación en la facultad de ciencias químicas de la BUAP" *Veinticinco años de la investigación en la BUAP*, México, Dirección General de Fomento Editorial, BUAP, pp. 13-18.
- SCImago (2015) *SJR-SCImago Journal & Country Rank*.
- SEP (2012a) *Cuerpos académicos reconocidos por PROMEP*.
- (2012b) "Programa de Mejoramiento del Profesorado, Cuerpos Académicos", <<http://promep.sep.gob.mx/cuerpos.html>> (02 de noviembre de 2012).
- (2015) "Programa de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas", <<http://pifi.sep.gob.mx/>> (16 de junio de 2015).
- (2016) *Cuerpos académicos reconocidos por PRODEP*.
- Shafir, E. (1994) "Julius Axelrod, Bernard Katz and Ulf von Euler--Nobel Prize winners for the discovery of mechanisms of nerve signal transmission", *Isr J Med Sci* 30 (11): 869.
- Shapin, S. (1994) *A Social History of Truth: Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago, University of Chicago Press.
- Shinn, Terry (2002) "Debate: en torno a La nueva producción de conocimiento y la Triple hélice", *Redes* 9 (18): 191-211.
- Simmel, G. (2015) *Sociología: Estudios sobre las formas de socialización*, Fondo de Cultura Económica.

- Sotelo Mendoza, Humberto (2003) "Ensayo introductorio" *En defensa de la universidad pública y su autonomía*, México, Cuadernos del Archivo Histórico Universitario, BUAP.
- Soto Eguibar, Enrique (1998) "El desarrollo de las ciencias fisiológicas en la BUAP", ponencia presentada en Discurso de inauguración, Instituto de Fisiología BUAP.
- Stambler, Lyndon (2010) *Calming the Storm*, U Magazine, UCLA Health, Fall.
- Surmeier, James (2016) *Curriculum Vitae. D. James Surmeier, JR.* .
- Swidler, Ann (1986) "Culture in action: symbols and strategies", *American Sociological Review* 51 (April): 273-286.
- Tan, Christine Nya-Ling (2016) "Enhancing knowledge sharing and research collaboration among academics: the role of knowledge management", *Higher Education* 71 (4): 525-556.
- Trajtenberg, Raúl (1999) *El concepto de empresa transnacional*, Uruguay, Universidad de la Republica, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Economía.
- UAG (2015) "Universidad Autónoma de Guadalajara", <www.encyclopediagro.org> (15 de junio de 2015).
- UAM (2009) "La Biología Experimental en México", Cosmos. La enciclopedia de la ciencia y la tecnología en México (05 de junio de 2013).
- UCLA (2016a) "Campus directory ", <<http://www.directory.ucla.edu/search.php>> (24 de mayo de 2016).
- (2016b) "Gary Mathern, MD. UCLA Physician/Provider profile. ", <<https://www.uclahealth.org/provider/gary-mathern-md>> (25/05/2016).
- (2016c) "Michael S. Levine, Ph.D. Investigator.", <<http://www.iddrc.ucla.edu/iddrc/content/investigador/Levine,%20Michael%20S.>> (24 de mayo de 2016).
- (2016d) "Neuromodulation. Brain Research Institute", <<http://www.bri.ucla.edu/research/affinity-groups/neuromodulation>> (24 de mayo de 2016).
- Udenfriend, S. (1970) "Nobel prize: 3 share 1970 award for medical research. 1. Von Euler and Axelrod", *Science* 170 (3956): 422-423.
- UNAM (2014) "Instituto de Fisiología Celular", <<http://www.ifc.unam.mx/investigadores/ricardo-tapia>> (16 de noviembre de 2014).
- Universitätsklinikum-Freiburg (2016) "Neurozentrum", <<https://www.uniklinik-freiburg.de/neurozentrum/forschung/profdrrumyana-kristeva.html>> (23 de mayo de 2016).
- USA (2015) *United States Patent and Trademark Office. An agency of the Department of Commerce, USA.*
- UT (2016) "What's a "Review Article"?", University of Texas Libraries at Austin", <<https://www.lib.utexas.edu/lsl/help/modules/review.html>>.
- Vaccarezza, Leonardo Silvio (2009) "Estudios de cultura científica en América Latina", *Redes* 15 (No. 30): 75-103.
- Vargas Rangel, Virginia (2006) "Augusto Fernández Guardiola. Un incansable científico", *Ciencias* 84 (Octubre-Diciembre): 64-66.
- Vergara López, Ariana Hayde (2015) "Factores que intervienen en la conformación y consolidación de grupos científicos en México: el caso del Instituto de biotecnología de la UNAM", Tesis de doctorado, México, Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Departamento de Investigaciones Educativas (DIE).
- Verma, Inder M. (2015) "Impact, not impact factor", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* Vol. 112 (26): 7875-7876.

- (2016) "PNAS at 101: Heading into the next century", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* Vol. 113 (14): 3702-3703.
- Vessuri, Hebe, *et al.* (2009) "El futuro nos alcanza: mutaciones previsibles de la ciencia y la tecnología", ponencia presentada en Conferencia Magistral, SINNCO.
- White, Harrison C. (2009) "Redes e Historias", *Revista hispana para el análisis de redes sociales* 16 (1): 1-43.

Fuentes primarias

- Entrevista-AMM (2013) *Entrevista al Doctor Alejandro Moyaho Martínez* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 29 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-EMG (2011) *Entrevista al Doctor Eduardo Monjaraz Guzmán* realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 9 de noviembre de 2011, Puebla (inédita).
- Entrevista-EML (2013) *Entrevista al Doctor Elías Manjarrez López* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 11 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-EMSS (2013) *Entrevista al Doctor Eduardo Marcos Salinas Stefanon* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 11 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-ESE (2013) *Entrevista al Doctor Enrique Soto Eguibar* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 13 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-GFA (2011) *Entrevista al Doctor Gonzalo Flores Álvarez* realizada por Eduardo Remedi Allione y Rosalba Genoveva Ramírez García. Instituto de Fisiología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 8 de noviembre de 2011, Puebla (inédita).
- Entrevista-JLFH (2013) *Entrevista al Doctor Jorge Luis Flores Hernández* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 12 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-JREC (2014) *Entrevista al Doctor José Ramón Eguibar Cuenca* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 22 de enero de 2014, Puebla.
- Entrevista-JTJ (2013) *Entrevista al Doctor Julián Torres-Jácome* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 13 de diciembre de 2013, Puebla.
- Entrevista-RMPS (2013) *Entrevista a la Doctora Rosa María Padros Semorile* realizada por Margarita Flor de María Méndez Ochaita. Instituto de Fisiología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 10 de diciembre de 2013, Puebla.

Siglas y Acrónimos

AAAS	<i>American Association for the Advancement of Science</i>
ACM	Academia Mexicana de Ciencias
ADN	Ácido Desoxirribonucleico
ALICE	<i>A Large Ion Collider Experiment</i>
ANUIES	Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior
BIDMC	<i>Beth Israel Deaconess Medical Center</i>
BUAP	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
CAPFCE	Programa Federal de Construcción de Escuelas, SEP
CICF	Centro de Investigaciones en Ciencias Fisiológicas, BUAP
Cinvestav	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados
CNRS	<i>Centre National de la Recherche Scientifique</i>
Conacyt	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México
CQ	<i>Chevalier du Québec</i>
CUIB	Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas
CUVyTT	Centro Universitario de Vinculación y Transferencia de Tecnología
CVU	<i>Curriculum vitae</i> único
DFByN	Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias, Cinvestav
DFG	<i>Deutsche Forschungsgemeinschaft</i>
DIB	Departamento de Investigaciones Biomédicas
DITCo	Dirección de Innovación y Transferencia de Conocimiento
FOMES	Fondo para la Modernización de la Educación Superior
FRSC	<i>Fellow of Royal Society of Canada</i>
H	Índice o factor de impacto
HUP	Hospital Universitario de Puebla
IBT	Instituto de Biotecnología, UNAM
ICUAP	Instituto de Ciencias de la Universidad Autónoma de Puebla
ID	Investigación y Desarrollo
IF	Instituto de Fisiología
IFC	Instituto de Fisiología Celular
IIB	Instituto de Investigaciones Biomédicas
IMPI	Instituto Mexicano de Propiedad Industrial
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INAPAM	Instituto Nacional de las Personas Adultas Mayores
INC	Instituto Nacional de Cardiología
INN	Instituto Nacional de Neurociencias
IPN	Instituto Politécnico Nacional
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
NPG	<i>Nature Publishing Group</i>
NUFSM	<i>Northwestern University Feinberg School of Medicine</i>
OC	<i>Ordre du Canada</i>
OTC	Oficina de Transferencia de Conocimiento
PACIME	Programa de Apoyo a la Ciencia en México

PCD	Programa de Carrera Docente
PIFI	Programa Integral de Fortalecimiento Institucional
PNAS	<i>Proceedings of the National Academy of Science of the USA</i>
PRODEP	Programa para el Desarrollo Profesional Docente
PROMEP	Programa de Mejoramiento del Profesorado, SEP
SEP	Secretaria de Educación Pública, México
SIICYT	Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación
SJR	<i>SCImago Journal Ranking</i>
SNCyT	Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, México
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
SUPERA	Programa Nacional de Superación de Personal Académico
UAA	Universidad Autónoma de Aguascalientes
UAG	Universidad Autónoma de Guadalajara
UAM	Universidad Autónoma Metropolitana
UANL	Universidad Autónoma de Nuevo León
UBA	Universidad de Buenos Aires
UC	Universidad de Colima
UCLA	Universidad de California, Los Ángeles
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UPAEP	Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla
UT	Universidad de Tennessee
VIEP	Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado

Lista de Cuadros, Tablas y Figuras

Cuadros

Esquema de investigación.....	31
Variables por categoría de análisis.....	32
Médicos que participaron en la iniciativa de formación de posgrado en el área de Biomédicas en 1978.....	60
Grupo de Fisiología en Depto. Investigaciones Biomédicas 1981	63
Médicos investigadores del IF con posgrados de la UNAM	77
Investigadores del IF con formaciones de origen en la BUAP incorporados entre 1985 y 1988	101
Investigadores del IF con formaciones de origen en la BUAP incorporados entre 1998 y 2000	157
Campos de colaboración científica de los fisiólogos.....	294
Investigadores del IF de origen extranjero.....	420
Investigadores del IF con formaciones de la UNAM o el Cinvestav	421
Composición de investigadores BUAP en el Sistema Nacional de Investigadores	422
Fisiólogos de UNAM y Cinvestav en el Sistema Nacional de Investigadores.....	422
Tipo de organización dual de laboratorios de biología molecular extranjeros	423
Líneas de generación y aplicación de conocimientos de los cuerpos académicos de Fisiología del PROMEP-PRODEP	424

Tablas

Programas especiales de financiamiento de la educación superior en la década noventa	130
Producción científica en revistas de alto impacto desde 1979.....	147
Participación de fisiólogos en su campo disciplinario	149
Participación de fisiólogos en revistas de alto impacto desde 1979.....	150
Referentes en la producción de conocimiento científico en Fisiología	151
Mayor impacto de la producción científica del grupo inicial	207
Producción científica más citada de los doctores Elías Manjarrez y Amira Flores	210
Producción científica más citada del doctor Moyaho	219
Producción científica más citada de los doctores Padrós y Vindrola	228
Producción científica más citada del doctor Gonzalo Flores Álvarez (tabla complementaria)	237
Producción científica más citada del doctor Monjaraz	248
Producción científica más citada del doctor Flores Hernández (tabla complementaria)	266
Producción científica más citada del doctor Torres-Jácome	272
Distribución de las solicitudes de propiedad industrial en México.....	364
Solicitudes de propiedad industrial de fisiólogos de la BUAP en el IMPI	377
Programas de financiamiento de apoyo a la investigación en la BUAP	425

Figuras

Ejes de análisis.....	34
Proceso de análisis.....	40
Surgimiento de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP entre 1973 y 1981.....	45
Importantes vínculos de integrantes del DIB en la configuración de una “cabeza de playa”.....	67
Instauración de las Ciencias Fisiológicas en la BUAP entre 1981 y 1994.....	117
Crecimiento y consolidación del grupo de Fisiología entre 1994 y 2013.....	134
Producción científica de los fisiólogos de 1979 a 2013.....	144
Participación de los fisiólogos en el campo científico entre 1979 y 2013.....	145
Composición de la producción científica de los fisiólogos.....	148
Estructura básica del sistema productivo de los fisiólogos.....	199
Redes de coautoría de los artículos más citados.....	298
Principales colaboraciones del Cuerpo Académico de Farmacobiología.....	309
Principales colaboraciones del Cuerpo Académico de Neurociencias.....	310
Modelo de vinculación BUAP.....	361
Modelo de transferencia de conocimiento BUAP.....	362
Vinculación intersectorial del Instituto de Fisiología.....	368

ANEXOS

Guión de Entrevista

1. APERTURA DE LA ENTREVISTA

EXPLICAR PAUTAS DE LA ENTREVISTA: USO DE GRABADORA Y CONFIDENCIALIDAD, TIEMPO ESTIMADO Y PRESENTACIÓN. “Me interesa conocer su trayectoria como investigador de Fisiología, el proceso de consolidación del grupo de investigadores y la influencia de las culturas organizacionales en el proceso ¿Quisiera que me contara cómo llegó a ser investigador?”

2. PERFIL ACADÉMICO DEL INVESTIGADOR

FORMACIÓN ACADÉMICA: EXPERIENCIA, MOTIVACIONES, ELECCIONES, SIGNIFICADO, INCORPORACIÓN AL INSTITUTO. ¿Cómo fue su formación académica (licenciatura, maestría, doctorado)? ¿Qué lo motivó a elegir su carrera y el lugar de estudios? ¿Qué significó para usted haber estudiado en dicho establecimiento? ¿cómo se adaptó a cada uno? Y ¿Cómo fue su incorporación al Instituto de Fisiología? ¿Qué retos, dificultades, cambios enfrentó?

CARRERA DE INVESTIGACIÓN: EXPERIENCIA, CAMBIOS, MOMENTOS DECISIVOS ADSCRIPCIÓN AL SNI. ¿Qué momentos decisivos o importantes ha enfrentado en su carrera de investigación? ¿Cómo ha sido su experiencia en el SNI? ¿Qué cambios ha significado para usted pertenecer al SNI?

RELACIÓN DOCENCIA-INVESTIGACIÓN. ¿Cómo se ajusta la práctica docente a su quehacer investigativo o viceversa?

3. PRODUCCIÓN CIENTÍFICA

EXPERIENCIA COMO INVESTIGADOR. ¿Cómo es su proceso de producción científica (actividades científicas, de investigación)? ¿Cómo maneja las exigencias de productividad científica del SNCyT y cómo se inserta su trabajo en el desarrollo de la Fisiología en México?

4. CULTURA ORGANIZACIONAL

TRABAJO EN LABORATORIO, CONTEXTO ORGANIZACIONAL-INSTITUCIONAL, CONSOLIDACIÓN DEL GRUPO EN SU CONTEXTO DISCIPLINARIO. ¿Cómo se lleva a cabo o se organiza el trabajo de investigación que se realiza en el laboratorio? ¿Dificultades, retos que enfrentan? ¿Cómo es la dinámica en su laboratorio? ¿Puede compararlo con otros grupos en la BUAP (en el Instituto de Fisiología o con otras disciplinas, si fuera el caso) o fuera de la institución (con grupos disciplinarios similares) ?, ¿distingue diferencias en la consolidación de los grupos?, ¿a qué las atribuye y por qué?

5. GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

EXPERIENCIA EN GRUPOS DE INVESTIGACIÓN, TIPO DE PROYECTOS, FINANCIAMIENTO, PARTICIPACIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA. ¿Cuál es su experiencia con los grupos de investigación dentro del instituto? ¿Cómo trabajan las líneas de investigación? ¿Qué tipo de proyectos se realizan? ¿Fuentes de financiamiento? ¿Qué tipo de participación tienen otros integrantes o grupos en la formulación de proyectos en el Instituto?

6. REDES DE INVESTIGACIÓN

EXPERIENCIA, PROYECTOS, COLABORACIONES. ¿Cómo ha sido su experiencia en redes de investigación (IFC-UNAM, IIB-UNAM, DFByN-Cinvestav, Extranjero)? ¿Qué tipo de proyectos realizan? ¿Cómo surgen las colaboraciones? ¿Cómo reconocen las contribuciones de los autores o el grado de colaboración? ¿Cuándo y por qué iniciaron?

7. VINCULACIÓN INTERSECTORIAL

PARTICIPACIÓN. ¿Hacen proyectos de vinculación a nivel regional poblano?, ¿patentes?, ¿desarrollos tecnológicos? ¿Cómo surgieron y por qué? ¿Quiénes participan y cómo lo hacen?

8. CIERRE DE LA ENTREVISTA

ALGO MÁS QUE AGREGAR, AGRADECIMIENTO. ¿Qué posición considera que tiene el Instituto de Fisiología en el campo? ¿Por qué? ¿A qué factores lo atribuye y por qué? ¿Y cuáles considera que son las perspectivas de desarrollo del instituto?

Cuadro 9. Investigadores del IF de origen extranjero

Etapas	Dra. Rosa María Padrós Semorile	Dr. Osvaldo J. Vindrola Asti
Licenciatura	1976 – Analista Clínica, UBA	1975 – Bioquímico, UBA
Maestría	1977 – Maestría en Bioquímica, UBA 1984 – Estancia en <i>Institute National de la Recherche Agronomique</i> , Francia	1984 – Estancia en <i>Laboratoire de Physiologie Nerveuse- Gif Sur Yvette, Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS)</i> , Francia
Doctorado	1990 – Doctorado en Bioquímica, UBA	1991 – Doctorado en Bioquímica, UBA
Adscripción	1998 – Profesora Investigadora	1998 – Profesor Investigador
Laboratorio	Inmunología y Bioquímica Molecular	

Fuente: Elaboración propia con registros del CVU (Conacyt, 2012) y datos del Instituto de Fisiología (2012)

Cuadro 10. Investigadores del IF con formaciones de la UNAM o el Cinvestav

Etapa	Dr. Gonzalo Flores Álvarez	Dra. María de Jesús Gómez Villalobos	Dr. Eduardo Monjarraz Guzmán	Dr. Jorge Luis Valente Flores Hernández
Licenciatura	1982 – Médico, Escuela Superior de Medicina, IPN	1986 – Médico, Centro de Ciencias Biomédicas, UAA	1992 – Biólogo, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, UAG	1987 – Biólogo, Facultad de Ciencias, UNAM
Especialidad	1987 – Psiquiatría General, Facultad de Medicina, UNAM 1995 – Psiquiatría infantil y adolescentes, Facultad de Medicina, UNAM	1989 – 1993 – Medicina interna, Cardiología y Ecocardiografía, UNAM		
Maestría	1990 – Fisiología, DFByN, Cinvestav	1993 – Ciencias Fisiológicas, BUAP	1997 – Fisiología, DFByN, Cinvestav	1990 – Investigación Biomédica Básica, IIB, UNAM
Doctorado	1993 – Neurociencias, DFByN, Cinvestav	2002 – Ciencias Biomédicas, IFC, UNAM 1994 – 1996 – Estancia en Canadá	1999 – Fisiología, DFByN, Cinvestav	1995 – Investigación Biomédica Básica, IIB, UNAM
Posdoctorado	1993 – Neurociencias, Canadá			1996 – 1998 Universidad Tennessee, EEUU 1998 – 2001 UCLA, EEUU
Adscripción	1997 – Profesor Investigador	1993 – Docente de cursos de Estadística, Facultad de Medicina 1998 – Profesora Investigadora	2000 – Profesor Investigador	2001 – Profesor Investigador
Laboratorio	Neuropsiquiatría	Fisiología Cardiovascular	Neuro-endocrinología	Neuromodulación

Fuente: Elaboración propia con registros del CVU (Conacyt, 2012) y datos del Instituto de Fisiología (2012)

Cuadro 11. Composición de investigadores BUAP en el Sistema Nacional de Investigadores

Unidad Académica	Nivel en el SNI ^(a)					Total
	C	1	2	3	E	
Facultades y otras unidades	65	190	45	18	1	319
Instituto de Ciencias	15	42	9	5		71
Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades	3	25	14	4		46
Instituto de Física	2	16	13	8		39
Instituto de Fisiología	1	9	2	3		15 ^(b)
Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico	3	7	3	1		14
Total general	89	289	86	39	1	504

Fuente: Elaboración con datos de la Dirección General de Investigación, VIEP (BUAP, 2015c) y del Padrón de Investigadores Vigentes (Conacyt, 2015).

(a) C significa candidato para ingresar al sistema de investigadores y E significa investigador emérito.

(b) El registro incluye: 9 investigadores del grupo inicial de fisiólogos, 2 investigadores adjuntos y 3 investigadores de reciente ingreso (en 2014 y 2015). No están vigentes en el sistema nacional: 5 investigadores del grupo inicial.

Cuadro 12. Fisiólogos de UNAM y Cinvestav en el Sistema Nacional de Investigadores

Dependencia	Nivel en el SNI				Total
	C	1	2	3	
Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	19	36	29	23	107
Instituto de Fisiología Celular, UNAM	10	46	16	29	101
Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias, Cinvestav	1	15	10	10	36
Total general	30	97	55	62	244

Fuente: Elaboración con datos del Padrón de Investigadores Vigentes (Conacyt, 2015).

Cuadro 13. Tipo de organización dual de laboratorios de biología molecular extranjeros

Sujeto epistémico	Laboratorio por investigador	Laboratorio por la función del líder
Científico	El laboratorio está fragmentado en proyectos asociados con investigadores individuales – expertos	El laboratorio es una configuración transitoria, por medio de la cual ellos ganan reputación y completan una etapa limitada de su carrera, para la mayoría entre dos y cuatro años.
Líder de laboratorio	<p>Los científicos son vistos en términos de cómo ellos reúnen un cuidadoso repertorio de técnicas especializadas, las cuales, complementadas con suministros y materiales apropiados, componen el laboratorio.</p> <p>El laboratorio como un banco de técnicas expertas</p>	<p>Lograr una distribución apropiada por etapas de carrera de los científicos.</p> <p>Estrategias de reclutamiento y selección de personal: doctorandos, posdoctorandos, investigadores de posición Senior</p> <p>Estrategias de largo plazo que consisten en desplazar el peso entre los temas de investigación, previendo la dirección en la cual el trabajo relevante debe hacerse y estar listo para incorporar nuevas líneas de investigación.</p>

Fuente: Elaboración propia con material extraído de *Epistemic Cultures* (Knorr Cetina, 1999)

Cuadro 14. Líneas de generación y aplicación de conocimientos de los cuerpos académicos de Fisiología del PROMEP-PRODEP

Cuerpo Académico: Neurociencias (desde 2003)

Neurobiología

Estudio experimental de las propiedades intrínsecas, sinápticas y de modulación de neuronas en diferentes modelos animales y en el humano. Incluye el análisis de la función de circuitos de interneuronas, de células sensoriales y de motoneuronas; así como la neuroetología, el análisis de los mecanismos de acción farmacológica y de neurotoxinas en el desarrollo del sistema nervioso y de la conducta.

Biofísica

Estudio teórico y experimental de corrientes iónicas, de potenciales de acción, de potenciales de campo y de la propagación de ondas cerebrales en el sistema nervioso de diferentes especies animales y del humano. Incluye la creación de técnicas electrofisiológicas y computacionales novedosas; así como el uso de toxinas, lesiones, modelos matemáticos, redes neuronales artificiales y robótica.

Cuerpo Académico de Farmacobiología (desde 2003)

Interacción neuro-inmuno-endócrina

Estudio de la interacción neuro-inmuno-endócrina.

Sistema cardiovascular

Bases electrofisiológicas, farmacológicas y moleculares del sistema cardiovascular.

Sistema nervioso

Mecanismos electrofisiológicos, farmacológicos y moleculares del sistema nervioso.

Estrés oxidativo

Acción del estrés oxidativo sobre el funcionamiento de células excitables; neuronas, miocitos cardíacos y células de la pared vascular.

Simulaciones Moleculares Computacionales

El diseño de fármacos asistido por computadora o CAMD es una disciplina unificada enfocada en la predicción de la reactividad química y actividad biológica de estructuras existentes o virtuales (no sintetizadas). CAMD se enfatiza en el desarrollo de herramientas predictivas para propiedades moleculares en función de la comprensión de la relación estructura (química) - actividad (biológica). El diseño racional molecular asistido por computadora abarca una combinación interdisciplinaria de metodologías de química computacional y tecnologías de información que apuntan a descubrir y diseñar nuevos compuestos útiles. En general, esta nueva forma de trabajo a través de simulaciones moleculares computacionales es llamada in silico, y no se opone a la experimentación in vivo, in vitro o in situ, sino que constituye un refuerzo, un punto de apoyo complementario al trabajo de laboratorio. Es una herramienta teórica, mucho más rápida y menos costosa que el trabajo experimental. Además, se enfrenta al cambio de pensamiento y de forma de trabajo de muchos investigadores pues implica una nueva serie de formas de pensar y de hacer las cosas. Algunas de estas metodologías son: relaciones cuantitativas estructura-actividad, acoplamiento de ligandos a receptores, cribado virtual, modelado de proteínas, dinámica molecular, etc.

Cuerpo Académico de Neuroendocrinología (desde 2014)

Neuroendocrinología

Estudio de las relaciones entre el sistema nervioso y el endócrino principalmente el relacionado con el estrés y los procesos reproductivos

Neuromodulación

Relaciones del sistema nervioso y otros sistemas mediante diferentes sustancias químicas

Fuente: Bases de datos PROMEP, PRODEP (SEP, 2012a, 2016).

Tabla 16. Programas de financiamiento de apoyo a la investigación en la BUAP

Programa	Objetivo	Descripción
Verano de Talentos	Promover en la población en general una cultura científica y humanista y de fomentar entre los estudiantes del nivel medio superior la vocación por el estudio de la ciencia y por la investigación en las diversas áreas del conocimiento	Estancia de trabajo de cuatro semanas con un profesor investigador
La ciencia en tus manos	Promover la investigación científica y humanista y el interés por los estudios de posgrado entre los estudiantes de licenciatura	Estancia de investigación de ocho semanas colaborando con un investigador activo en el Padrón de investigadores BUAP o del Padrón del SNI
Jóvenes investigadores	Promover la investigación y el interés por los estudios de posgrado entre los estudiantes de licenciatura	Estancia de investigación de ocho o doce semanas colaborando con un investigador activo en Padrón de investigadores BUAP o del Padrón del SNI
Verano de la investigación científica, Academia Mexicana de Ciencias	Fomentar el interés de los estudiantes de licenciatura por la actividad científica en cualquiera de sus áreas	Programa de movilidad estudiantil para realizar una estancia de investigación de siete semanas en los más prestigiados centros e instituciones de investigación del país, en la que participarán en proyectos de actualidad bajo la supervisión y guía de investigadores del Padrón de la AMC
Verano de la Investigación Científica y Tecnológica del Pacífico	Fomentar la formación de capital intelectual de alto nivel académico, que en el futuro inmediato contribuyan en el desarrollo regional, nacional e internacional.	Programa de movilidad estudiantil para realizar una estancia de investigación de dos meses en una institución nacional o extranjera adscrita al programa Delfín que es un Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico con investigadores elegidos del directorio del programa
Proyectos VIEP para investigadores	Programa Institucional de Fomento a la Investigación y a la Consolidación de Cuerpos Académicos	Programa para otorgar apoyos financieros a los investigadores del Padrón de investigadores BUAP para sus proyectos de investigación

Fuente: Elaborado con base en las convocatorias publicadas por la VIEP (BUAP, 2015d).