



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

SEDE SUR.

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES EDUCATIVAS

**“La formación científica y la disciplina corporal.
Etnografía en un laboratorio psicofarmacológico”**

Tesis que presenta

Cristian Quintanar Castro

Para obtener el Grado de

Maestro en Ciencias

En la especialidad de
Investigaciones Educativas

Directora de la Tesis:

Dra. Laura Cházaro García.

Ciudad de México , México

Enero 2019

Para la elaboración de esta tesis se contó con el apoyo de una beca Conacyt.

Agradecimientos.

A mi familia, por todo el esfuerzo y amor.

A todos los integrantes del seminario de la Dra. Laura Cházaro en el DIE; sostengo que producir conocimiento es un trabajo colectivo, a ellos también se debe mi inspiración.

A los miembros del laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología, Unidad Sur del Cinvestav, especialmente a la Dra. Carolina, jefa de dicho laboratorio, por permitirme conocer el espacio íntimo de la ciencia: el laboratorio y su cotidianidad.

A los profesores del Departamento de Investigaciones Educativas por su alta capacidad y conocimiento, que con su talento motivan a realizar investigación.

Agradecimiento especial a la Dra. Laura Cházaro, su paciencia y talento inspiran a llegar a las cumbres luminosas del conocimiento no sin escalar los escarpados senderos inherentes a la investigación.

De la misma manera que el desarrollo gradual del lenguaje va necesariamente acompañado del correspondiente perfeccionamiento del órgano del oído, así también el desarrollo general del cerebro va ligado al perfeccionamiento de todos los órganos de los sentidos. La vista del águila tiene mucho más alcance que la del hombre, pero el ojo humano percibe en las cosas muchos más detalles que el ojo del águila. El perro tiene un olfato mucho más fino que el hombre, pero no puede captar ni la centésima parte de los olores que sirven a éste de signos para diferenciar cosas distintas. Y el sentido del tacto, que el mono posee a duras penas en la forma más tosca y primitiva, se ha ido desarrollando únicamente con el desarrollo de la propia mano del hombre, a través del trabajo.

Federico Engels.

**La formación científica y la
disciplina corporal. Etnografía
en un laboratorio
psicofarmacológico.**

ÍNDICE

<i>Introducción general.</i>	1
<i>Descripción del campo y referentes teóricos.</i>	7
<i>Resumen de capítulos.</i>	12

Capítulo 1.

Breve historia y situación actual del Departamento de Farmacobiología, Unidad Sur-Cinvestav.	14
1.1 El <i>Instituto Miles de terapéutica experimental.</i>	16
1.2 Del <i>Instituto Miles</i> al Departamento de Farmacología del Cinvestav Unidad Zacatenco.	19
1.3 2000-2015: consolidación del Departamento de Farmacobiología, Unidad Sur del Cinvestav.	24
1.4 Modificación al Plan de Estudios en Farmacología y Terapéutica experimental, el acento en la experimentación.	27

Capítulo 2.

Cuerpo en acción. La disciplina del cuerpo como fundamento de la práctica experimental.	36
2.1 BIOCINVES: ritual de iniciación en la investigación.	37
2.2 Habilidad y experimento en la formación científica.	41
2.3 Aprender la rutina de la experimentación.	43
2.4 Extracción de cerebros de ratas: el aprendizaje en grupo.	53

2.5 Práctica intracerebro ventricular: adaptación corporal a los instrumentos del laboratorio.	59
2.6 Disciplinar el cuerpo: higiene y alimentación de los estudiantes.	67
2.7 Conducta tipo desesperanza y su observación.	74
2.8 El cuerpo y la formación artesanal en ciencia.	79

Capítulo 3.

Entre cuerpos. Vínculos poder-saber-emotividad en la vida del laboratorio.	85
3.1 La emoción como relación en el laboratorio. Introducción al capítulo.	86
3.1.2 El modelo animal en la psicofarmacología. Líneas de investigación del laboratorio 17.	89
3.1.3 Normativa legal respecto al uso de animales para experimentación.	96
3.2 Modos de ser. El <i>modo insensibilidad</i> en el estado anímico como condición para la apropiada manipulación del “reactivo biológico”.	99
3.3 El factor emotivo en las diversas etapas de formación científica.	102
3.3.1 Estudiantes de servicio social. El caso de Sergio y Carmen.	103
3.3.2 Estudiantes de maestría: Jessica, Rocío y Jorge.	108
3.3.3 Estudiantes de doctorado: Hilda y Erika.	116

Capítulo 4.

De la formación científica desde dos dimensiones de la escritura. La noción de <i>literatura</i> y la escritura del cuerpo.	123
4.1 La noción de <i>literatura</i> y la escritura científica.	124
4.1.2 La noción de literatura.	124
4.1.3 Datos, archivos, registros. Expresiones de la escritura científica.	127
4.1.4 El enunciado científico. La cadena material de su producción.	135
4.2 La escritura del cuerpo. Técnica, cuerpo y formación científica.	140
4.2.1 Escritura.	140
Conclusiones.	152
Anexos.	161
Organigrama del laboratorio 17.	161
Croquis del laboratorio 17.	162
Índice de imágenes, tablas y esquemas.	163
Referencias bibliográficas.	165

Resumen.

Con una perspectiva etnográfica la presente investigación tiene el propósito de reflexionar las formas en las que el cuerpo interviene en los procesos formativos en un laboratorio de Neuropsicofarmacología -posgrado en Neurofarmacología y Terapéutica experimental, Cinvestav Unidad Sur-. En la formación de un científico tiene un lugar primordial el disciplinamiento de los cuerpos, donde no sólo se trata de aprender a escribir un artículo científico o a dominar la teoría disciplinaria, sino también de disciplinar el cuerpo como forma de apropiarse del respectivo paradigma científico en el que se forma el estudiante.

Las diversas entidades (animales, sustancias, instrumentos, técnicas, dinero...) presentes en el laboratorio psicofarmacológico en diversos momentos determina un decir sobre la neuropsicofarmacología. Un decir que se comunica en forma de escritura en formatos diversos, en general bajo normas de tipo académico. Concibo que el cuerpo es construido culturalmente, que no existe un cuerpo "natural" y que el aprendizaje de habilidades es situado. Estas ideas están en relación con la intención de reflexionar sobre esta particularidad del cuerpo en la formación científica.

Abstract.

With an ethnographic perspective the present investigation has the purpose to delve in the plenty forms in which the body intervenes in the educational processes in a laboratory of Neuropsychopharmacology –at the Cinvestav South Unit. To do a postgraduate in Neuropharmacology and experimental Therapeutics the future scientist has to be. The discipline of bodies has a primordial place, where one not only tries to learn how to write a scientific article or a disciplinary theory, but also to discipline the body as a way of appropriating the respective scientific paradigm in which the student is trained.

Laboratories are a complex made of different entities, such as (animals, substances, instruments, techniques, money, those entities ...) in the psychopharmacological laboratory, at different moments determines a saying about neuropsychopharmacology. A saying that communicates the way of writing in several formats, generally under academic rules. I conceive that the body is culturally constructed, that there is no "natural" body and that the learning of skills is localized. These ideas are related to the intention to reflect on this particularity of the body in scientific training.

Introducción general.

La presente tesis aborda la forma en que el cuerpo de los alumnos del laboratorio 17 -del Departamento de Farmacobiología de la Unidad Sur del Cinvestav- se disciplina en aspectos tales como las diversas técnicas empleadas en este laboratorio de neuropsicofarmacología. Me interesa plantear que la formación científica implica habilidades que requieren de un disciplinamiento y el laboratorio es el lugar adecuado para indagar estas inquietudes. Primero porque en el laboratorio los alumnos tanto de maestría como de doctorado pasan la mayor parte del tiempo pero también porque es este espacio donde se encuentran los instrumentos, sustancias y animales necesarios para el entrenamiento en las diversas pruebas, cirugías y experimentos que debe aprender el estudiante que realiza su posgrado en Neurofarmacología y terapéutica experimental en el departamento mencionado.

Respecto a la relevancia de abordar el estudio de los laboratorios lleva ya varias décadas. Si bien la investigación más conocida es la de Bruno Latour y Steve Woolgar, *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos* (1979), se han desarrollado diversos enfoques de abordaje sobre la ciencia creándose en lengua inglesa una tradición de estudios que tomó a los laboratorios como los espacios idóneos de observación del quehacer científico. El año que viene se estarán cumpliendo 40 años desde que se publicó por primera vez este famoso texto de Latour y Woolgar. El enfoque de este texto generó una importante serie de estudios conocidos como los “Estudios sociales de las ciencias”. Las inquietudes que guían a los autores de estos estudios ya clásicos¹ son el quitar el velo de misticismo e ideología que cubren aún hoy a la ciencia.

Desde la década de los 70 y 80 esta tradición abandonó el estudio de las teorías científicas e hizo su objeto de estudio el lugar mismo de la producción científica: el espacio experimental, el laboratorio. Pero podríamos preguntarnos:

¹ Latour y Woolgar (1979), Knorr-Cetina ([1981] 2005), Lynch (1985) por mencionar algunos.

¿al paso de los años es necesario seguir investigando los laboratorios? En 2007 la publicación francesa *Revue d'anthropologie des connaissances* publicó un número dedicado a reflexionar sobre esos estudios. En la presentación de ese número, Dominique Vinck en su texto *Volver al laboratorio como espacio de producción de conocimiento* (2007) menciona que los que iniciaron el camino de estudio de laboratorios han abandonado ya este tema para dedicarse a otros campos. Vinck, sin embargo, es partidario de seguir tomando al laboratorio como un espacio idóneo de reflexión sobre las ciencias.

El laboratorio queda no obstante, como un lugar de producción científica muy insuficientemente explorado. Es difícil de imaginar que hubiéramos comprendido todo sobre la fabricación de conocimientos solamente con una decena de estudios de laboratorio. El laboratorio, además, es una forma de organización típica de la “*sociedad del conocimiento*”. Su capacidad de actuar en el mundo de los objetos y su dinamismo se apoyan en su destreza y su *capacidad de reconfigurar entidades del mundo natural y social*. (Vinck, 2007:163).

Como el autor, considero que es necesario seguir investigando estos espacios pues es aquí donde se construyen –en el caso del laboratorio 17- ideas sobre la salud, el cuerpo enfermo, los trastornos mentales, etc. En los laboratorios se manufacturan ideas que a diario escuchamos en los medios de comunicación que se legitiman porque fueron producidas estas ideas por científicos. La sociedad contemporánea toma de los laboratorios datos y objetos para hablar de patologías y de los cuerpos.

Si bien existe una gama amplia de perspectivas sobre cómo y qué abordar en los estudios sobre laboratorios, en esta tesis me limitaré a colocar como idea central al cuerpo de los científicos en formación. Busco entender las formas en que la dinámica cotidiana del laboratorio transforma y disciplina la materialidad corporal y sus respectivos saberes y técnicas. Reviso el contexto de trabajo en el

laboratorio y las interacciones entre sus miembros. Busco poner atención a las relaciones, discursos y prácticas que me permitan reflexionar sobre el uso del cuerpo y su relación con los instrumentos, técnicas y animales de experimentación. Para ello me pregunté qué técnicas emplean los estudiantes al usar los instrumentos del laboratorio. Cómo usan el espacio y qué vínculos se desarrollan entre ellos.

Puede preguntarse el lector, ¿de qué manera el cuerpo está implicado en el hacer ciencia? Parto de la idea de que la experimentación exige un cierto entrenamiento. Un ejemplo de ello es el tipo de observación de conductas en ratas que debe aprender y dominar el alumno. Es cierto que en las ciencias experimentales ver, palpar y oler son elementos fundamentales que se entrenan y se desarrollan e implican al cuerpo. Pero esta implicación no es sólo en términos individuales. Lo que encontré es que existen expresiones específicas del observar. El observar tiene un lugar importante en las historias de cada investigador en formación, su propia corporalidad en un espacio situado. Si bien el cuerpo y los sentidos son entrenados en todas las ciencias experimentales (biología, física, o ingenierías), hay que tomar en cuenta las líneas de investigación particulares que se trabajan en el laboratorio 17: Esquizofrenia, estrés, depresión y trastornos de la alimentación. Hacer esto nos permite ver la forma en que las historias personales de cada estudiante tienen un vínculo con cada tema de investigación. La subjetividad concreta de cada estudiante se cruza y coexiste, nutre y se nutre de la convivencia en el laboratorio, de la forma particular que cada investigador en formación tiene al vincularse con las técnicas, los instrumentos, los espacios, la institución y la teoría.

La tesis que aquí presento es un estudio orientado por la investigación educativa, es decir, pone el acento en las formas en que se transmite un paradigma científico en un centro público de investigación y docencia. Para esta orientación me baso en los planteamientos etnográficos de Elsie Rockwell (2009) para quien la etnografía no es un método sino una perspectiva de investigación en la que se busca documentar lo no documentado a partir de una inmersión prolongada en el campo de investigación, que en mi caso fueron casi 6 meses de

observación, interacción y registro en el laboratorio 17 de neuropsicofarmacología del Departamento de Farmacobiología de la Unidad Sur del Cinvestav.

La etnografía me parece un excelente recurso de investigación porque permite cotejar diversas fuentes de información y nutrir la investigación con esta variedad de fuentes. En un contexto educativo como el que aquí presento, la etnografía me permitió recabar información de los diversos actores involucrados en la formación de científicos.

El problema de investigación que he construido parte de considerar que en México la cuestión de la formación de investigadores ha despertado el interés de estudiosos sobre el tema. Revisando los aportes de algunos investigadores encontré interesantes y sugerentes respuestas y opciones teóricas. Puedo destacar al menos dos grandes tipos de trabajos que plantean enfoques sobre formación de investigadores. Por un lado aquellos planteamientos que vinculan a los formadores de investigadores y los propios alumnos. Y por otro lado aquellos que toman en consideración las identidades y trayectorias de los científicos.

El primer enfoque está constituido por autores como Fernández (2007) y Ricardo Sánchez (1987, 2014) para quienes la formación implica dos actividades: saber qué se enseña al enseñar a investigar y cómo se enseña a investigar. La primera se vincula con saber qué conocimiento transmitir y la segunda con la de enseñar a producirlo. La primera conforma el oficio de investigador, la segunda el oficio de pedagogo.

Ricardo Sánchez (2014) plantea la perspectiva artesanal de la formación. Considera el autor que la enseñanza conceptual de la investigación es un enfoque válido pero limitado. En este enfoque se enseña a definir, describir, analizar, incluso también se fomenta una crítica de la actividad científica pero no se enseña a producir conocimiento. Propone Sánchez la vía artesanal como modelo de aprendizaje en la formación científica. Por “vía artesanal” Sánchez entiende la vía directa, la comunicación constante que se da en el taller entre el maestro y el aprendiz. Plantea que a investigar se aprende aliado a otro con mayor experiencia; investigar se aprende investigando, *es decir, imitando y repitiendo una y otra vez*

cada una de las complejas y delicadas labores de la generación de conocimiento... investigar se aprende viendo (Sánchez, 2014:14-15). Menciona el autor que investigar no pasa sólo por conceptos o definiciones sino que consta de saberes prácticos y operativos.

El segundo enfoque respecto a la formación de científicos los subdivido entre aquellos que abordan la formación desde la convivencia cotidiana (Fortes y Lomnitz, 1981), Padilla y Loera (2009), Jan Nespór (1994) y quienes señalan la importancia de grupos consolidados de investigadores que son punteros en sus respectivas áreas de indagación: Eduardo Remedi, Silvie Didou, Cecilia Oviedo y Rosalba Ramírez (2010), Remedi y González (2013), Candela (2001) y Méndez y Remedi (2016). La revisión de esta literatura permite observar que el abordaje de la formación de investigadores es multidimensional, donde tienen gran relevancia desde los libros de texto (Nespór, 1994) y la forma en que los alumnos se vinculan con la información en ellos plasmada (Kuhn, 1962) hasta el seguimiento de científicos consolidados como jefes de laboratorios (Remedi y González, 2013).

Respecto a la importancia de estudiar el laboratorio como mencionaba al inicio de esta introducción, el artículo de Eduardo Remedi, Silvie Didou, Cecilia Oviedo y Rosalba Ramírez (2010) me permitieron pensar las formas posibles de acercamiento al espacio mismo en el cual trabajan los científicos: el laboratorio.

Para este estudio los autores eligieron dos laboratorios del Departamento de Fisiología, Biofísica y Neurociencias (en adelante DFBN) del Cinvestav, Unidad Zacatenco. Realizaron dos entrevistas una con cada jefe de laboratorio, 20 observaciones en laboratorio y 20 entrevistas en situaciones coyunturales durante sus observaciones (Remedi, *et al.*, 2010:2). Mencionan que en sus primeros acercamientos con los líderes del laboratorio, les comentaban que no eran un grupo sino un laboratorio. Esto, a decir de los autores de este artículo, provocó un movimiento de sus intereses, de buscar abordar los vínculos entre los sujetos al lugar del análisis: el propio laboratorio. Este viraje les permitió observar lo que ellos llaman “micro procesos” en la vida cotidiana de este espacio permitiendo

saber cómo se construye la ciencia en el día a día y que el “foráneo” pueda dar cuenta de ello (Remedi, *et al.*, 2010:3).

Remarcan que desde el inicio de sus observaciones:

Advertimos que los parámetros a los que estábamos acostumbrados cuando hacíamos trabajo de observación para estudiar las lógicas presentes en las instituciones educativas, particularmente el aula como unidad de información, variaban de manera sustancial en nuestros primeros registros sobre la vida que se desarrollaba en los laboratorios y en las instituciones donde los mismos están inscritos, exigiéndonos un nuevo posicionamiento en el levantamiento de los datos empíricos y en los constructos conceptuales y metodológicos que debíamos movilizar. Pasamos de *la reproducción* (Bourdieu y Passeron, 1970) y *la vida en las aulas* (Jackson, 1968) a *la vida en el laboratorio* (Latour y Woolgar, 1997) y *la fabricación del conocimiento* (Knorr-Cetina, 2005). (Remedi, *et al.*, 2010:3).

Este nuevo posicionamiento que mencionan los autores es de tremenda importancia para quien desea conocer desde la vida cotidiana el quehacer científico. Tal como ellos mencionan los primeros acercamientos a un laboratorio hacen a quien pretende comprender un contexto educativo como este, reposicionarse ante el campo y ante las prenociones que de este llevamos. En otras palabras, no es lo mismo el material del cual se provee quien investiga algo del campo científico desde el decir de los propios científicos, a quien de este mismo campo se interesa, abordando también otros actores al proceso institucional de formación de investigadores. La vida material tiene también su propio decir. El discurso de la vida material ocurre en un espacio arquitectónico y este también configura prácticas. Permite *n* experiencias en función de la relación entre el mundo de la palabra y la escritura y las prácticas que se dicen haciendo: el experimento, la prueba, la práctica o entrenamiento en determinada cirugía o técnica sólo está dada en la relación que se logra entre el hacer corporal del sujeto estudiante y las posibilidades que permita la disponibilidad de materiales químicos, orgánicos (animales) e instrumentos mecánico-eléctricos para la realización de

dichas prácticas. Lo anterior por un lado. Por otro, el reposicionamiento aludido se da en relación al vínculo y a la implicación de uno como investigador de dicho campo respecto al espacio a etnografiar, en mi caso un laboratorio psicofarmacológico. El laboratorio como unidad de análisis se constituye en las relaciones y el tipo de estas entre laboratorio, institución (Departamento de Farmacobiología), técnicas específicas usadas en el laboratorio, modelo animal, cuerpo y discurso disciplinar.

Descripción del campo y referentes teóricos.

Realicé en total 14 entrevistas semiestructuradas de las cuales 10 entrevistas se realizaron a los miembros del laboratorio 17 y otra a uno de los principales fundadores del departamento. Una más a la jefa del Departamento de Farmacobiología, la otra al jefe de la Unidad Sur del Cinvestav y la última al encargado del bioterio del departamento de Farmacobiología.²

La composición de los entrevistados del laboratorio 17 donde realicé mi etnografía fue de la siguiente manera:

2 estudiantes de la licenciatura en ingeniería química del Instituto Tecnológico de Milpa Alta, que realizaban su servicio social.

1 técnica, licenciada en promoción de la salud.

1 químico analista.

1 jefa de laboratorio.

² Apegado al derecho a la privacidad de mis informantes he modificado los nombres de los entrevistados.

2 estudiantes de doctorado: una licenciada en nutrición y otra en química-farmacobiología.

3 estudiantes de maestría, un médico y dos químicas.

Las entrevistas se realizaron durante el primer semestre de 2017 y el primer semestre de 2018. Cada entrevista tuvo una duración aproximada de 1 hora 20 minutos a excepción de la realizada al encargado del bioterio, dicha entrevista duró poco más de 3 horas.

A lo largo de la presente tesis, no mencionaré mucho sobre las actividades de tres de los miembros del laboratorio 17. Me refiero a tres estudiantes de maestría: Jorge, Jessica y Rocío. Esto porque en el caso de Jorge se encontraba en los últimos meses de la maestría y siempre se encontraba escribiendo detalles de su tesis. Las veces que participaba en prácticas de laboratorio eran para apoyar a otro compañero, como en la investigación de Hilda, una estudiante de doctorado o Sergio, un estudiante de servicio social. En estos casos Jorge apoyaba en tareas propias de cada uno de estos estudiantes. En el capítulo 2 expondré la forma en que Jorge orientaba en una práctica al estudiante de servicio social. De hecho coincidió que los meses que pasé en el laboratorio fueron los últimos meses de la maestría de Jorge por lo que no tuve oportunidad de presenciar sus experimentos pero sí algo de su proceso de escritura y relación con algunos miembros del laboratorio.

De igual forma las estudiantes de maestría, Rocío y Jessica, tenían pocas semanas de haber entrado a la maestría por lo que –como ellas mismas me comentaron- por el momento no estaban realizando ningún tipo de experimentos. Se encontraban en la etapa de recopilar información. El trabajo en el laboratorio se circunscribía a estar sentadas frente a la computadora buscando, leyendo y revisando artículos para el diseño de sus respectivos marcos teóricos. Si bien el lector no verá expuesto en el capítulo 2 actividades de las estudiantes de maestría (sólo de Jorge cuando apoya a Sergio), será en el capítulo 3 cuando conozcamos el papel de estas estudiantes en su propia formación científica.

Abordo este contexto no como miembro de la comunidad de farmacólogos sino como un psicólogo de formación interesado en los procesos que intervienen en la formación de un científico del área biológica, procesos formativos abordados desde una perspectiva etnográfica. Esto último involucra hacerme de un lugar físico en el laboratorio y por tanto desempeñar un rol en el mismo. Buscar conocer cómo es entrenado, disciplinado, educado el cuerpo del científico desde su formación permite ver la forma en que se disciplina el alumno tanto en sus tiempos, sus espacios (incluyendo su propio cuerpo) y las formas en que se vincula con las técnicas y quehacer cotidiano del laboratorio.

Debo aclarar que cuando hablo en esta tesis del cuerpo me ciño a la experiencia de haber estado en la vida cotidiana de un laboratorio psicofarmacológico durante casi 6 meses. A poco más de dos años de haber iniciado esta investigación movido por la pregunta de cómo se forma un científico y pensar esta formación desde la pregunta por el cuerpo, debo decir que este tiempo me ha permitido pensar de otra forma al cuerpo, o al menos al cuerpo a estudiar, el concreto de esta investigación. Los cuerpos disciplinados, entrenados de los estudiantes del laboratorio 17, no como sujetos sometidos sino como ***sujetos capaces de poder*** –poder de construir enunciados sobre el mundo, al menos del mundo psicofarmacológico y psiquiátrico- son los cuerpos de los futuros científicos que desarrollarán o reproducirán el paradigma de la tradición farmacológica vigente.

En este disciplinamiento teórico y sobre todo experimental tiene un papel importante el hecho de que hay siempre alguien a quién recurrir para solicitar apoyo técnico. No sólo a la encargada inmediata de estos asuntos, la técnica del laboratorio, sino también a estudiantes de mayor grado académico o de mayor experiencia.

En el laboratorio se requiere de precisión al emplear los instrumentos, al realizar una cirugía en una rata/ratón, al manipular sustancias, etc. Ello requiere que el alumno vaya asimilando la forma concreta de manipular un instrumento o un animal de laboratorio. De esta forma el artículo de Bruno Latour, *How to talk*

about the body. The normative dimension in the sciences studies (2003), me permite darme cuenta que es importante no sólo hablar de un disciplinamiento del cuerpo en general, sino también ver las particularidades de la situación concreta en la que se disciplina el cuerpo.

En el artículo que menciono el autor toma como ejemplo para hablar del entrenamiento del cuerpo cómo en la industria del perfume, el entrenamiento de narices se inicia con una capacitación de una semana. Latour describe esta situación de la siguiente manera:

The odor kit is made of series of sharply distinct pure fragrances arranged in such a way that one can go from sharpest to smallest contrasts. To register those contrasts one needs to be trained through a week-long session. Starting with a dumb nose unable to differentiate much more than 'sweet' and 'fetid' odors, one ends up rather quickly becoming a 'nose' [un nez] that is, someone able to discriminate more and more subtle differences and being able to tell them apart from one another, even when they are masked by or mixed with others. It is not by accident that the person is called 'a nose' as if, through practice, she had *acquired* an organ that defined her ability to detect chemical and other differences. Through the training session, she learned to have a nose which allowed her to inhabit a (richly differentiated odoriferous) world. Thus body parts are progressively acquired at the same time that 'world counter-parts' are being registered in a new way. Acquiring a body is thus a progressive enterprise that produces at once a sensory medium *and* a sensitive world (Latour: 2004:3)

No es por accidente, dice Latour, que a la persona se le llama "naríz", a través de la práctica *adquiere* –o se construye- un órgano que define su capacidad de poder percibir diferencias químicas. Aprender a tener una nariz lo hace habitar un mundo, el mundo de la industria del perfume. En el ejemplo de Latour, previo a ser la persona llamada "nariz", sólo había órgano. Es a través del entrenamiento (una práctica) de la industria del perfume (un discurso) que la persona habita (toma lugar en) el mundo de la industria del perfume. Este texto de Latour me permite tomar en cuenta no sólo el cuerpo en general sino las partes específicas de este cuerpo en relación a una determinada técnica experimental. De esta manera mi noción de cuerpo parte de considerar entrenamientos específicos: las

manos, la observación, la escritura. Lo anterior lo considero en relación a la noción de skills (habilidades), de Michael Polanyi. Para quien la skills tiene un lugar en la ciencia: *Science is operated by the skill of the scientist and it is through the exercise of his skill that he shapes his scientific knowledge. We may grasp, therefore, the nature of the scientist's personal participation by examining the structure of skills* (Polanyi, 1958).

A decir de Polanyi, la ciencia tiene un grado de participación personal del científico. En el sentido de que las habilidades de este, si bien están basadas e influidas por la tradición y el conocimiento oficial de determinada disciplina, hay una participación tácita de la singularidad del científico. No quiere esto decir que hay una anarquía en la elaboración de un conocimiento o que el científico haga caso omiso del conocimiento que le es transmitido, sino que el científico toma como base el conocimiento de la disciplina y se lo apropia, lo reelabora. De esta manera conocer el grado de participación del científico en formación en la producción de conocimiento puede ser abordado a partir de conocer las habilidades –el factor personal, corporal- en la ejecución de una técnica determinada. Al final del capítulo 2 muestro una tabla donde describo cómo a una técnica determinada le corresponde un instrumento y habilidad específica.

Resumen de capítulos.

La tesis está compuesta de cuatro capítulos, con una conclusión. El capítulo uno tiene como objetivo presentar un marco general para saber dónde está colocada institucionalmente mi investigación. Presento someramente la historia del Departamento de Farmacobiología, la vinculación de la farmacología mexicana con farmacólogos estadounidenses, la inauguración en el año 2000 de las instalaciones en la Unidad Sur del Cinvestav del Departamento de Farmacobiología y la situación actual de este departamento. En el **capítulo 2** busco mostrar las formas cotidianas y grupales que muestra el trabajo de laboratorio. A partir de la descripción de ejemplos presento la forma en que el disciplinamiento del cuerpo en la vida cotidiana del laboratorio se despliega. Disciplinarse en los tiempos y repeticiones que exige el experimento o la preparación de una cirugía, el trabajo colectivo, las relaciones de poder-saber en el laboratorio son parte de este capítulo.

El **capítulo 3** tiene la intención de mostrar que para un correcto desempeño técnico del estudiante, en lo que a manipular a la rata/ratón de laboratorio se refiere, se requiere de una modificación en el estado subjetivo del alumno, se requiere pasar el *punto de quiebre*³ y estar en *modo insensibilidad*⁴. Desde la sociología de las emociones me interesa reflexionar sobre el papel de la emotividad en el laboratorio. Llama la atención que el lugar de género que ocupa el o la estudiante interviene de forma importante en cómo se relaciona dicho estudiante con el modelo animal empleado en los experimentos. Manipular correctamente a los animales de laboratorio pasa no sólo por la formación teórica

³ Una alumna de doctorado llamó de esta manera en la entrevista al momento en que el estrés de la investigación se junta con los nervios de manipular y extraer el cerebro de una rata. Superado ese estrés, ese punto de quiebre -dice la estudiante- uno ya tiene mejor capacidad de realizar de mejor manera el experimento.

⁴ Una estudiante de maestría me explica en la entrevista que el *modo insensibilidad* es para ella el saberse movida por la emotividad (por ejemplo, el encariñamiento con el animal de laboratorio, la rata o ratón) pero que en el momento de sacrificar un animal según requerimientos del experimento, debe el estudiante hacer de lado esa emotividad, no sentirla, para realizar de forma correcta el sacrificio del animal.

o el entrenamiento técnico. Pasa también, y mostrar esto es el objetivo de dicho capítulo, por hacer de lado la emotividad que el animal genera en el alumno.

El **capítulo 4** y último busca retomar parte de los capítulos anteriores para mostrar que el aspecto cotidiano y material es parte ineludible de la práctica científica. Se toma en este capítulo el tema de la escritura científica como práctica cultural abordada desde la etnografía para mostrar que los enunciados contenidos en una tesis, ponencia, artículo o cualquier otro escrito académico tienen una localización definida a pesar de las pretensiones de generalización de los enunciados de la escritura.

Así mismo en este capítulo una de las ideas es que el laboratorio genera dos tipos de inscripción: *la gráfica* como aquello de todo lo material que se representa visualmente o en palabras. Y la inscripción corporal, entendida como el dominio técnico que se espera adquieran los estudiantes.

Capítulo 1

**Breve historia y situación actual del
Departamento de Farmacobiología Unidad,
Sur-Cinvestav.**

Este primer capítulo tiene la intención de ofrecer un contexto o marco general en el cual está inserto el laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología (en adelante DF) de la Unidad Sur del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) donde realicé mi investigación.

Considero imprescindible exponer la trayectoria del departamento para plantear las maneras como se forman los farmacólogos en este laboratorio

Haré un breve recorrido histórico para dar una idea de los caminos que recorrieron los fundadores del DF. Recabo algunas cifras del departamento y termino el capítulo mencionando la modificación al plan de estudios en 201 y cómo esta modificación influyó la formación de farmacólogos por el acento que se puso en las prácticas experimentales.

El grupo fundador del DF Unidad Sur dirigido por Julián Villarreal Castelazo⁵ y Enrique Hong Chong⁶ primero perteneció al *Instituto Miles de Terapéutica Experimental*⁷ ubicado al sur de la Ciudad de México, antes de ser parte –en 1981- del Departamento de Farmacología del Cinvestav Zacatenco. Con el paso de los años consigue este mismo grupo un terreno en Calzada de los Tenorios y es hasta el año 2000 cuando se inauguran las instalaciones del ahora DF.

⁵ Egresado de la Facultad de Medicina de la UNAM en 1960. Becario del Departamento de Farmacología de la Universidad de Michigan donde termina su doctorado en 1965. Fue profesor de este departamento hasta 1977 cuando regresa a México a dirigir el Instituto Miles de Terapéutica Experimental hasta 1982. Fue el segundo jefe del Departamento de Farmacología Unidad Zacatenco de 1982 a 1991. De 1992 a 1995 fue jefe del Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina de la UNAM Presidente de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas de la Asociación Mexicana de Farmacología y del Consejo Nacional Contra las Adicciones. Fue miembro de la primera comisión dictaminadora del área biológica del Sistema Nacional de Investigadores. Formó parte de la Junta de Gobierno del Instituto Mexicano de Psiquiatría.

⁶ Médico. Jefe de la sección de Terapéutica Experimental del Departamento de Farmacología Cinvestav Zacatenco, de 1982 a 1990 y Jefe del mismo departamento de 1990 a 1998. Investigador emérito del SNI, Premio Nacional de Ciencias y Artes en el área de Tecnología y Diseño en 1987. Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República. Referencia nacional e internacional en el campo farmacológico. En 1982 pasa a formar parte del Cinvestav. Actualmente es jefe del laboratorio 1 del Cinvestav Unidad Coapa. Sobre el papel del Dr. Hong en la historia de la farmacología del Cinvestav se hablará más adelante.

⁷ Filial de los *Miles Laboratories Inc.* empresa farmacéutica estadounidense fundada a finales del siglo XIX.

1.1 El *Instituto Miles de terapéutica experimental*.

La historia de la farmacología y de la investigación biomédica experimental en México, tiene como figuras centrales a los doctores Rafael Méndez y Efraín Pardo. El primero, español de nacimiento y nacionalizado mexicano en 1949. Llegó a ser profesor y jefe del Departamento de Farmacología en la Universidad de Loyola, en Chicago. En 1946 el Dr. Ignacio Chávez⁸ lo invita a México para fundar el Departamento de Farmacología del Instituto Nacional de Cardiología. La actividad del Dr. Rafael Méndez destacaría por sus investigaciones sobre circulación coronaria y fármacos antiarrítmicos (Hong, 2002:146).

En su texto *Historia de la farmacología mexicana. Historia y futuro* (1987) el Dr. Julián Villarreal –recordemos que fue parte del *Instituto Miles* y después uno de los fundadores del Departamento de Farmacobiología- comenta que la farmacología en su contexto mundial puede rastrearse desde dos siglos atrás. En 1888 en México, la Cámara de Diputados aprueba la creación del Instituto Médico Nacional, institución pionera en el estudio farmacológico de la flora medicinal mexicana. En esa misma época en Estados Unidos -en la Universidad de Michigan- se establece la primera cátedra de farmacología del continente americano en 1891. Quien dirigía el Departamento de Farmacología de esta universidad era John Jacob Abel quien junto con otro farmacólogo, J. A. Clark, jefe del Departamento de Farmacología de Edimburgo, serían parte del grupo de alumnos de quien es considerado el punto de partida para la formación de farmacólogos modernos: el Dr. Oswald Schmiedeberg, profesor de farmacología de la Universidad de Estrasburgo (Villarreal, 1987). Según Villarreal el Dr. Rafael Méndez, fue alumno de J. A. Clark. Lo que le permite trazar una línea que va de Europa, a Estados Unidos y de allí a México. La formación de farmacólogos

⁸ Médico de formación. Rector de la UNAM de 1961 a 1966. Fundador –en 1944- del Instituto Nacional de Cardiología (INC). El Dr. Ignacio Chávez fue quien en 1943 invitaría al destacado Científico Arturo Rosembueth a fundar y dirigir el Departamento de Fisiología del INC. Años después Rosembueth pasaría a ser el primer director del Cinvestav, en 1961.

modernos inicia en el viejo continente y se disemina hacia el continente americano.

El Dr. Efraín Pardo, michoacano, otra de las figuras importantes de la farmacología mexicana, ingeniero químico y médico, realizó una estancia de investigación en el Departamento de Farmacología en la Universidad de Michigan. Gracias a los contactos que el Dr. Pardo entabló en Michigan y a la amistad que surge entre él y el jefe de aquél departamento, el Dr. Maurice H. Seevers- representante de la farmacología norteamericana- algunos investigadores mexicanos como el Dr. Julián Villarreal desarrollan su formación doctoral en esta institución. Villarreal pasaría a formar parte del personal docente de ese departamento y tendría a su cargo el laboratorio de estudios sobre farmacodependencia, fundado por Seevers (Hong, 2002:147).

Vemos que los contactos que el Dr. Pardo entabla en Estados Unidos permitieron que varios investigadores de México migraran hacia el país del norte⁹. La creación en México a inicios de los años 60 del *Instituto Miles de Terapéutica experimental* se dio de la siguiente manera: El Dr. Seevers (recordemos que para entonces jefe del Departamento de Farmacología de la Universidad de Michigan) tiene contactos con la empresa farmacéutica *Miles Laboratories Inc*¹⁰. Contactos decisivos que permitieron que al Dr. Pardo le ofrecieran fundar el primer laboratorio farmacológico industrial de México nombrado *Instituto Miles de Terapéutica Experimental* en Calzada México-Xochimilco.

El actual jefe del bioterio del DF –el Dr. Pablo se integró al *Instituto Miles* en 1977, recuerda que el fuerte del *Instituto Miles* era el Alka-Seltzer, tierras reactivas y complejos vitamínicos. El Dr. Pablo menciona que el *Instituto Miles* se forma por la misma época que el Cinvestav –a inicios de los años 60- como un instituto

⁹ A la distancia del tiempo este flujo aún continúa, pues una estudiante de doctorado del laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología, Cinvestav se fue, a finales de noviembre de 2018, a una estancia doctoral a este mismo departamento de la Universidad de Michigan.

¹⁰ La empresa farmacéutica Miles Laboratories Inc. se funda en Estados Unidos en 1884 por el Dr. Franklin L. Miles. El lector ha de saber que uno de los productos mundialmente conocidos para el combate de la acidez estomacal fue creado a inicios del siglo XX por esta empresa: el Alka-Seltzer. Miles Laboratories Inc. llegó a tener subsidiarias en Argentina, Australia, Brasil, Canadá, Francia, Japón, Inglaterra, Italia, España, Suiza y Alemania Occidental (funding Universe, 2017).

perteneciente a la industria químico-farmacéutica. En ese entonces el Dr. Pablo era estudiante de la Facultad de Veterinaria de la UNAM cuando lo contacta un veterinario del Instituto Miles y lo invita a integrarse al equipo de este instituto, le propone hacer su tesis de licenciatura con el tema de animales de laboratorio. Terminada su tesis lo contratan como encargado de la colonia de animales del instituto. Al preguntarle qué tipo de investigación hacían en el *Instituto Miles*, me responde el Dr. Pablo:

Era una investigación muy curiosa... muy especial. Las oficinas centrales (de Miles Laboratories Inc.) estaban en Elkhart, Indiana. Ellos nos mandaban productos para ver qué podía salir. Era una investigación de tipo discernimiento, mandaban los reactivos que quería ellos probar. Ellos eran productores de fórmulas que no sabían qué eran, tenían las patentes... lo interesante para ellos (para Miles Laboratories Inc) era conservar las patentes y ver si en alguna de ellas algo pudiera resultar. Entonces tenían tanta producción y nos mandaban fórmulas y nosotros lo que hacíamos en el Instituto (Miles) era probar para qué iban a servir. Algunas servían como antihipertensivos, otras como analgésicos, algunos conductuales. Llegaban los productos y se administraban a los animalitos. Había una línea de ratones, una de ratas y había de monos, de perros y de gatos. Los que sospechábamos que eran antihipertensivos se probaban en perros. Entonces habría que hacer al perro hipertenso a través de unas cirugías. Se probaban esos productos a ver qué tanto le bajaban la presión, durante cuánto tiempo, etc. (Dr. Pablo. 11 de junio, 2018).

No todas las fórmulas que les enviaban de Estados Unidos daban resultados, sin embargo en el *Instituto Miles* se obtuvieron patentes a nivel internacional, 9 de esos fármacos patentados pasaron las pruebas correspondientes para pasar de estudios preclínicos a estudios en humanos en México y Estados Unidos (Hong, 2002:147-148). La parte clínica se dolía hacer en Puerto Rico, Estados Unidos y también en México (Entrevista al Dr. Enrique Hong por Javier Solórzano, Canal 11. 30 de marzo, 2017).

1. 2 Del *Instituto Miles* al Departamento de Farmacología del Cinvestav, Unidad Zacatenco.

De 1960 cuando se crea el *Instituto Miles de Terapéutica Experimental* filial de *Miles Laboratories Inc.* a 1982 cuando *Miles Laboratories Inc* es comprado por la empresa alemana Bayer (de esto hablaré más adelante) ocurrieron algunos movimientos en los puestos de investigadores del *Instituto Miles*, uno de ellos incluso se regresaría a la UNAM. Durante los primeros 10 años del *Instituto Miles* el Dr. Pardo tuvo como colaboradores a los farmacólogos Roberto Vargas Echeverría, Horacio Vidrio, Rodolfo Rodríguez Carranza y Enrique Hong. Carranza regresaría a la UNAM a dirigir el Departamento de Farmacología de la Facultad de Medicina. Echeverría y Vidrio tendrían los puestos de director del *Instituto Miles* y director de investigación, respectivamente.

Durante este periodo (1960-1982) ocurrieron también dos situaciones que convergen en una sola: por una parte se crea el Cinvestav en 1961 donde para inicios de 1980 el director general de dicho centro –el Dr. Manuel Ortega¹¹– considera que se debe reforzar la farmacología que se venía haciendo en el departamento de dicha disciplina en Zacatenco. Y la segunda situación fue la compra por parte de Bayer, empresa alemana, de *Miles Laboratories Inc.* –y en consecuencia del *Instituto Miles*.

Expondré primero sobre la formación del Departamento de Farmacología de la Unidad Zacatenco para poder mostrar después cómo la compra por parte de Bayer de *Miles Laboratories Inc.* provocó un peregrinaje del grupo de farmacólogos del *Instituto Miles* en busca de una institución que los alojara. Terminaron siendo acogidos en el Departamento de Farmacología, Unidad Zacatenco al menos hasta el año 2000 cuando se mudan a las instalaciones actuales en la Unidad Sur del Cinvestav.

¹¹ Tercer director general del Cinvestav, de 1978 a 1982.

El Cinvestav se creó -en 1961- con 4 departamentos -física, química, matemáticas y fisiología- la intención desde el inicio fue ir añadiendo departamentos conforme se fuera consolidando el centro. La intención, desde el inicio, fue ir añadiendo departamentos conforme el Cinvestav se fuera consolidando. El Departamento de Farmacología y Toxicología del Cinvestav Zacatenco inicia labores el 1 de julio de 1971 con tan sólo dos personas y sin laboratorios. El Dr. Antonio González Aguilera como profesor y jefe del departamento y Dr. Roberto Valle Aguilera como instructor. Año con año se iban integraron más investigadores y estudiantes. En 1974, por ejemplo, el departamento atendía a 17 estudiantes y para 1975 aumentaron a 31. Hacia 1981 -10 años después de fundado el departamento- graduado 16 maestros y 6 doctores (Hong: 2002:149).

La primera relación formal –de acuerdo con lo dicho por el Dr. Hong (2000:149)- entre el Departamento de Farmacología, Unidad Zacatenco y el *Instituto Miles* fue la tutoría para la tesis de una alumna de doctorado: Graciela Flores Cortez. Esta tesis fue dirigida tanto por el jefe del Departamento de Farmacología, Dr. Antonio Morales Aguilera y los farmacólogos del Instituto Miles, Julián Villarreal Castelazo y Enrique Hong Chong, a mediados de los años 70.

La organización de eventos académicos propiciaron un acercamiento entre ambas instituciones. Tal es el caso de la organización conjunta entre el *Instituto Miles* y el Departamento de Farmacología, Zacatenco del *Primer Congreso de Química del Continente de América del Norte*, en 1975; el *XIII Congreso Latinoamericano de Ciencias Fisiológicas*, en 1977 y el *VII Congreso Latinoamericano de Farmacología*, en 1980.

Hacia 1981 cambió la situación entre ambas instituciones –el *Instituto Miles* y el Departamento de Farmacología, Unidad Zacatenco-. En la página 66 del *New York Times* del 27 de septiembre de 1977 se informó que la empresa alemana Bayer había hecho una oferta de 226 millones de dólares para adquirir a la empresa *Miles Laboratories Inc.* La nota del *New York Times* mencionaba que si se consumaba la fusión Bayer-Miles sería la más grande de una serie de

inversiones que la –entonces- Alemania occidental realizara en Estados Unidos (*New York Times*, 1977). La adquisición de *Miles Laboratories Inc.* por parte de Bayer se concretaría en septiembre de 1982.

De padre de origen chino y madre mexicana, el Dr. Enrique Hong me recibe amablemente en la oficina contigua a su laboratorio, en el Departamento de Farmacobiología. Sobre la compra del Instituto Miles por parte de Bayer, comenta lo siguiente:

Una vez comprado (*Miles Laboratories Inc.* y en consecuencia el *Instituto Miles*) por Bayer nos dijeron, bueno: ustedes nada más son farmacólogos, no hay químicos, no hay toxicólogos, no hay patólogos ni otras muchas disciplinas que son necesarias para el desarrollo de un fármaco. Entonces Bayer cuando pone un departamento de investigación en otro país procura que sea lo más independiente posible y ustedes no son independientes (Entrevista al Dr. Hong, Junio, 2017).

La situación del equipo de farmacólogos del *Instituto Miles* era la siguiente:

Entonces, dos caminos: búsquense un sitio académico que los pueda acoger para que hagan desarrollo de fármacos y esto no se pierda. Dos: el que quiera irse a Alemania, de los investigadores que levante la mano: nadie la levantó. La idiosincrasia, la falta del idioma, la familia tampoco lo hablaba... no es fácil, no era mala la idea, si fuera en EU allí sí hablamos inglés, pero no, fue en Alemania.” (Dr. Enrique Hong. Junio 2017).

El grupo que dejaba el *Instituto Miles* se encontraba buscando algún espacio, sobre esto comenta lo siguiente el Dr. Enrique Hong:

Entonces un buen día llegó el Dr. Jorge Aceves¹² a cobrarnos nuestras cuotas para un congreso de ciencias fisiológicas en Guadalajara y bueno, llegó, le vio muy bonito el laboratorio (se refiere a las instalaciones del todavía Instituto Miles, al sur de la Ciudad de México), todo mundo trabajando, muchos técnicos, mucha cosa bien organizada, le preguntamos: fíjate, Jorge que andamos en un problema buscando instituciones, ya platicamos con Jaime Martuccelli, de la UNAM y bueno, seguimos buscando (Dr. Enrique Hong. Junio 2017).

El Dr. Hong cuenta que en ese mismo momento el Dr. Aceves les dijo que no se movieran, que él iba a platicar con el Dr. Manuel Ortega quien en ese entonces era director general del Cinvestav (de 1978 a 1982). A la siguiente semana, en un Congreso de Ciencias Fisiológicas en Guadalajara, Manuel Ortega, al saber que el único grupo consolidado de farmacología médica en México quedaba en el desamparo, realizó las gestiones pertinentes para darles cabida en el Cinvestav. El Dr. Hong recuerda con entusiasmo lo sucedido:

Nos dice (Manuel Ortega) miren muchachos, aguántense una o dos semanas, yo voy a hablar con el subsecretario (de educación) y déjenme ver qué consigo. Nos llega (Manuel Ortega) al siguiente día: ya están las 80 plazas. Todos los investigadores, técnicos, auxiliares, secretarias, personal de intendencia... tienen contrato. Entonces el último día de septiembre (de 1982) nos despedimos de (Laboratorios) Miles y al siguiente día firmamos contrato con Cinvestav. Entonces venimos de cierta forma a reforzar un poco al Departamento de Farmacología y Toxicología. El Dr. Julián Villarreal pasó a ser jefe del Departamento y a mí me crearon una sección de terapéutica experimental que se quedó en el sur¹³ (Dr. Enrique Hong. 05 de junio, 2017).

La llegada del grupo de investigadores que pertenecían al *Instituto Miles*, supuso una serie de cambios positivos en el departamento de Farmacología y

¹² Médico Cirujano. Facultad de Medicina, UNAM. Doctor en Ciencia por el Departamento. de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del CINVESTAV. Actualmente es investigador Emérito del Cinvestav e investigador (nivel III) Emérito del Sistema Nacional de Investigadores.

¹³ A pesar de que ya no pertenecían a los ahora laboratorios de Bayer, esta empresa les permitió seguir ocupando las instalaciones durante más de 10 años. Así, aunque ya pertenecían al Cinvestav seguían haciendo uso de las instalaciones del que llegó a ser el Instituto Miles.

toxicología, Unidad Zacatenco. A decir del Dr. Hong se logró aumentar la motivación, pues varios estudiantes de farmacología de Zacatenco optaron por hacer sus tesis en el sur, con el Dr. Hong. Fue así como los estudiantes pasaron de una farmacología clásica a una farmacología de investigación y desarrollo, donde se exploran los posibles usos terapéuticos de un fármaco nuevo. El Dr. Hong menciona en la misma entrevista que gracias a la llegada de su grupo al Cinvestav, la farmacología de dicha institución comenzó a tener más graduados, incluso más que en cualquier parte de la república¹⁴.

Desde 1982 el Dr. Hong impulsó su disciplina con un importante trabajo en el Cinvestav, a pesar de que, como él me comentó en entrevista, el entonces rector de la UNAM, el médico José Narro Robles, le haya pedido se integrara a la UNAM: “No me preguntó, me pidió que me fuera para allá (a la UNAM) que la farmacología andaba mal y necesitaba apoyo”. No lo hizo. Hong le dijo al ahora ex rector de la UNAM que lo iba a pensar. Hong visitó el único Departamento de Farmacología de la UNAM, en la Facultad de medicina: *nadie hace nada, todos hacen su capricho, entonces ese departamento para mí ahorita no cuenta* (Dr. Enrique Hong. 05 de junio, 2017).

A decir del Dr. Enrique Hong Chong actual jefe del laboratorio 1 de este departamento, durante su cargo como Jefe de la Sección de Terapéutica Experimental (1982-1990) la farmacología del Cinvestav era y sigue siendo parte de la vanguardia latinoamericana en esta área.

Sobre la compra del terreno que actualmente comparten los departamentos de Investigaciones Educativas y el de Farmacobiología en Calzada de los Tenorios con número 235, al sur de la Ciudad de México, el Dr. Enrique Hong menciona:

Cuando Carlos Salinas de Gortari era secretario de programación y presupuesto, fue a visitarnos, lo invitó por supuesto el Dr. Manuel Ortega y le presentó varios

¹⁴ De acuerdo con el propio Dr. Enrique Hong, el Departamento de Farmacología del Cinvestav Zacatenco fue el primero del país en tener estudios de posgrado.

proyectos, alguno de las computadoras, que se hizo, alguna cosa de química y el nuestro. Y yo no sé, bueno, como la visita fue en nuestro laboratorio, bueno, nuestro, de Miles pero ya era Cinvestav. Entonces yo creo que lo impresionamos bastante. No estoy seguro si dejó órdenes pero como un año después Manuel otra vez nos trajo la noticia de que se iba a formar un convenio por medio del cual este predio, 4 hectáreas, no es pequeño, estas 4 hectáreas pasaron a poder del Cinvestav (Dr. Enrique Hong. 05 de junio, 2017).

Menciona el Dr. Enrique Hong que la mitad del costo del terreno la puso el regente de la ciudad y la otra mitad la Secretaría de Educación Pública.

Ahora bien, a pesar de que el grupo de farmacólogos ya tenía una institución en la cual trabajar, el espacio físico era insuficiente para todos. Unos estaban en Cinvestav Zacatenco, otros en las instalaciones del ahora Bayer y otros en el Instituto Nacional de Psiquiatría. Esta dispersión provocaba muchos problemas de traslado y administración. Para 1986 se consigue un terreno al sur de la ciudad, en Calzada de los Tenorios 235 pero diversos factores, como la falta de presupuesto, impidieron la pronta construcción de las instalaciones. Es hasta el año 1999 que se logra terminar la construcción de las instalaciones y para el año 2000 son inauguradas. Para esta fecha ya se había mudado la sección de terapéutica experimental –encabezada por Villarreal y Hong- a las nuevas instalaciones, ahora llamadas Departamento de Farmacobiología.

1.3 2000-2015: consolidación del Departamento de Farmacobiología, Unidad Sur del Cinvestav.

A quince años de su creación, en el 2015 el Colegio de Profesores realizó un análisis de la trayectoria del departamento, encontrando que, entre otros productos, este grupo ha generado en su historia más de 200 alumnos graduados de posgrado, cerca de 600 artículos de investigación y alrededor de 1,400 trabajos

presentados en diversos foros nacionales e internacionales. En este mismo año se realizaron alrededor de 130 presentaciones de proyecto, avances y exámenes de grado, además de 16 seminarios Departamentales con invitados de distintas instituciones, entre las que cabe mencionar a la UNAM, la Universidad de California, la Universidad de Yale, el Instituto Nacional de Cardiología, la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. El promedio de asistencia a los seminarios Departamentales fue de 115 personas. De 2002 a 2005, 60% de los egresados del doctorado ya forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Los 18 profesores del grupo lograron, entre otras cosas, la publicación de más de 40 artículos de investigación original y revisiones en revistas indizadas con altos índices de impacto. El Departamento, además, cuenta con un bioterio que generó en el 2015 cerca de 27,000 roedores de las principales cepas utilizadas en el mundo como modelo para condiciones fisiopatológicas observadas en humanos, dicha cantidad de roedores es más o menos igual año con año, dicho número de producción animal es similar año con año (Anuario Cinvestav, 2015).

El 100% de los investigadores del DF pertenece al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). De 2002 a la fecha la mayoría de los alumnos egresados pertenecen al SNI y trabajan en algo relacionado a la formación que obtuvieron en el departamento de Farmacobiología (Farmacobiología, 2018).



Laboratorio de Psiconeurofarmacología y trastornos de la alimentación:
Líneas de investigación y modelos animales

Departamento de Farmacobiología
Sede Sur

Dra. Carolina López Rubalcava
clopezr@cinvestav.mx ; Tel: 54832800 ext. 1215



Según la OMS 1 de cada 4 personas en el mundo puede ser afectada por trastornos psiquiátricos, como los estudiados en este laboratorio, en algún punto de vida. Actualmente alrededor de 450 millones de personas sufre alguno de estos trastornos, colocándose como una de las principales causas de enfermedad e incapacidad a nivel mundial. En México el 28.6 % de la población ha presentado dichos trastornos alguna vez en su vida. Hay una gran variedad de trastornos mentales, cada uno de ellos con manifestaciones distintas. En general, se caracterizan por una combinación de alteraciones del pensamiento, la percepción, las emociones, la conducta y las relaciones con los demás. La disfunción del sistema límbico está fuertemente relacionada con el desarrollo de varios de estos trastornos siendo el estrés crónico un factor de riesgo para su desarrollo y persistencia.

Derrota social

Nada forrado

Depresión

Trastorno mental frecuente que afecta a más de 300 millones de personas en todo el mundo, con mayor prevalencia en las mujeres que en los hombres, se caracteriza por periodos de al menos 2 semanas de duración en que se presenta tristeza, anhedonia y de la capacidad de disfrutar, sentimientos de culpa o baja autoestima, trastornos del sueño o del apetito, cansancio y falta de concentración.

Interacción social

Enterramiento defensivo

Suspensión de la cola

Separación materna

Ansiedad

Estado de alerta en anticipación a un estímulo negativo. Se considera patológico cuando se presenta de manera persistente y produce cambios conductuales en el sujeto.

Trastorno por atracón

Es un trastorno de la conducta alimentaria caracterizado por comer grandes cantidades de alimento palatable y en un corto periodo de tiempo. Ausencia de comportamientos compensatorios como: provocar vómito, ingesta de laxantes, ejercicio excesivo, etc.

Inhibición por prepulsa

Laberinto en cruz

Ingesta por atracón

Reconocimiento de objetos novedosos

Laberinto de Barnes

Alteración del neurodesarrollo por administración neonatal de M4-801

Esquizofrenia

Trastorno mental que afecta la percepción, el comportamiento y los sentimientos de la persona. Se caracteriza por la presencia de uno o más de los siguientes síntomas: delirios, alucinaciones, pensamiento desorganizado y comportamiento anormal.

Lesión ventral hipocámpal

DSM-V; WHO; Medina Mora, M. E., Padilla, G. P., Mas, C. C., Caraveo, A. J., Campillo, S. C., & Corona, J. (2013). Prevalencia de trastornos mentales y factores de riesgo en una población de práctica médica general.

IMAGEN 1. Cartel presentado por el Laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología en el Biocinves 2017 Fuente: imagen propia.

1.4 Modificación al Plan de Estudios en Farmacología y Terapéutica experimental, el acento en la experimentación.

La Unidad Coapa del Cinvestav se compone de dos departamentos: el de Investigaciones Educativas y el de Farmacobiología. Este último está integrado por 18 laboratorios donde:

Algunos de los temas de investigación que se cultivan en el Departamento son dolor y analgesia, inflamación, inmunología, aprendizaje y memoria, diabetes e hipertensión, obesidad, migraña, farmacología del sistema nervioso autónomo, ansiedad, depresión, epilepsia, adicciones, influencia del estado endocrino en los efectos de psicofármacos, conducta sexual, transducción de señales, relación estructura-actividad de diversos fármacos y sus receptores, así como el desarrollo de modelos experimentales para el cernimiento farmacológico (Departamento de Farmacobiología, 2017).

Cuando alguien se postula para ser admitido en la maestría en Farmacología y terapéutica experimental con el deseo de formarse en una de estas líneas de investigación, debe llevar a cabo un curso propedéutico como parte del proceso de selección y aprobarlo mínimo con ocho. Dicho curso se lleva a cabo en el mes de julio de forma intensiva durante dos semanas. La intención de este curso es que los postulantes deben estar en igualdad de conocimientos respecto a temas de Bioquímica, Biología Celular y Molecular e Introducción a la Fisiología. Así mismo son entrenados en el manejo de ratas y ratones y en la administración de fármacos a estos animales.

El aprobar dicho curso no garantiza un lugar en la maestría, lo que se busca es que tengan un conocimiento mínimo para poder seguir en el proceso de selección. Es decir, no garantiza un lugar, pero sí es requisito indispensable para continuar en el proceso de selección.

Ya admitido en la maestría el estudiante debe pasar por otra fase que involucra conocer el trabajo que realizan los investigadores del departamento. Antes del 2013 el primero de los dos años que dura la maestría, la enseñanza era exclusivamente enseñanza teórica.

Pasaron las primeras generaciones de maestría para que surgiera en la práctica algunos cuestionamientos a ese plan de estudios. La crítica más importante era la desvinculación entre teoría y práctica. En 2013 el colegio de profesores se planteó una modificación:

Reformamos el programa de posgrado en el 2013... antes era más cuadrado y era todo un año de puras clases y sólo el segundo año ya entraba (el alumno) a laboratorio. Realmente era muy poco un año (para trabajo experimental) entonces lo reformamos de tal forma que las clases básicas del tronco común se dieran en el primer semestre y a partir del segundo semestre ya se empiezan clases del área que escogió (el alumno). Ya le da más movilidad al alumno, ya no es tan cuadrado (Dra. Nidia, 2017).

Dicha modificación repercute en la visión que los alumnos tienen de su formación, ya que como común denominador en las entrevistas realizadas saltaba a la vista el atractivo que para los alumnos tiene el trabajo práctico. De los cuatro semestres que dura la maestría el primero implica entablar un vínculo con los investigadores y las líneas de investigación así como con las técnicas específicas de cada laboratorio. Es imperativo que el alumno asuma una línea y la haga suya.

Aquí como lo hacemos en el departamento es que primero llegan a la maestría, el primer semestre (de maestría) tienen clases (los alumnos) y en ese primer semestre tienen que conocer todas las áreas que se tienen aquí en el departamento. Hay un curso que tenemos que se llama Introducción a la terapéutica experimental y es que

van a un laboratorio¹⁵ y el investigador les da una clase de lo que hacen. Y hasta que no tienen ese curso, el alumno ya en segundo semestre él escoge a dónde quiere ir, y entonces basándose en lo que ha visto en el primer semestre van llegando a cada uno de los laboratorios (Dra. Nidia, 2017).

Esta dinámica de rotación implica en algunos casos que el alumno reconsidere la línea de investigación en la cual desea formarse. Tal es el caso de Jessica, estudiante de maestría que llegó al departamento con la intención de trabajar el tema de esquizofrenia con la Dra. Nidia. Si bien sí se quedó a trabajar con ella la rotación le dio otro panorama:

Ya cuando llegué aquí todavía seguía con la idea de estar con la doctora Nidia (jefa del laboratorio 17), ya cuando llegamos a la etapa de la rotación para ver dónde... bueno los laboratorios, conocer a los doctores, qué es lo que trabajan los doctores allí me llamó la atención también otros doctores, sus proyectos y yo decía “¿y si me voy con ellos?”. Porque digo a veces es bueno no seguir con algo fijo sino también ir cambiándole, saber otras cosas porque sé que aquí lo que es la conducta es buena, o sea sí me gusta pero tampoco me gusta encasillarme en eso. Me gustaría ver algo más, no nada más del animal íntegro ver también cosas a nivel molecular me gusta también. Entonces me había llamado la atención irme con la doctora Lamas... ella trabaja lo que es biología molecular pero en las células de la retina entonces allí ve cómo es que se pueden regenerar y por lo tanto una probable estrategia terapéutica para poder darle opción a las personas que no pueden ver que pudieran ver (Jessica. Junio 2017).

En la relación entre teoría y práctica en el laboratorio llama la atención que la primera se subordina a la segunda. No es que para los profesores valga menos, más bien que es el experimento el que da validez a la teoría. Si bien hay diversas opiniones en los estudiantes entrevistados respecto al papel de la teoría y la

¹⁵ Recordará el lector que en el departamento de farmacobiología hay 18 laboratorios más uno compartido. Lo que implica que el alumno deba conocer someramente lo que cada uno de esos laboratorios trabaja. La llamada rotación de laboratorios se lleva a cabo posterior a que los alumnos de maestría terminan el primer semestre. Dicha rotación dura un mes en el cual conocen del trabajo de cada laboratorio.

práctica, en lo general es esta última la que los atrae. Es el elemento lúdico, por llamarlo así, lo que sostiene el interés del estudiante. Si por lúdico entendemos el “ver qué pasa” con la pregunta de investigación que se materializa en la práctica.

Como se puede ver en el plan de estudios de la maestría y doctorado (ver al final del capítulo) es en el primer semestre donde es mayor la carga teórica. A partir del segundo semestre el alumno entra al área de su preferencia cursando una materia obligatoria y una optativa. La duración de los cursos varía de 1 a 4 semanas.

Para el caso del doctorado desde el primer semestre, de ocho, el alumno está trabajando con su tesis. Llevan cursos de nivelación académica durante los dos primeros semestres y a partir del tercer semestre se otorga más peso a la experimentación y escritura de tesis.

A decir del actual director de la Unidad Sur del Cinvestav, quien al mismo tiempo es jefe del laboratorio 18 el cambio al Plan de Estudios de 2013 significó un avance en la relación enseñanza-aprendizaje, dicho cambio responde a cuatro puntos, de acuerdo a su criterio:

Por un lado a la recomendación de Conacyt de que tuviéramos un poco más de movilidad. A pesar de que nuestros posgrados muy pronto estuvieron a nivel internacional, en el análisis desde una perspectiva más de expertos en pedagogía nos indicaron que sería mejor que hubiera como diferentes especialidades. Tratando de cambiar la idea que estudiamos en su momento de una educación brutalmente enciclopédica a una educación en la que se enseñara a los alumnos a pensar, a resolver problemas, a saber dónde buscar la información más que decirles te tienes que aprender esto de memoria (Dr. Gerardo. 09 de julio, 2018).

Para el Director de la Unidad Sur y jefe del laboratorio 18 –quien se integró al Departamento de Farmacología y posteriormente uno de los fundadores del Departamento de Farmacobiología- fue un avance el cambio en la concepción que

de educación se tenía pues afirma que él y muchos de sus colegas se formaron en la vieja escuela donde lo importante era memoriza:

No digamos el Dr. Hong y yo que somos de los más viejos nos formamos en la escuela francesa (se refiere a la forma enciclopédica de enseñanza) una vastedad enorme de conocimiento que nuestra mente tenía que almacenar. Y los exámenes eran fundamentalmente exámenes de memoria. En nuestra generación había como los principios de ve a buscar cosas en las bibliotecas. Pero más bien era memorizar, aprender implicaba memorizar. Y ahora aprender implica otras cosas, entonces nuestro sistema era viejo en ese sentido, de que teníamos muchas materias, todos sentíamos que nuestra materia era indispensable (Dr. Gerardo. 09 de julio, 2018).

A decir del Dr. Gerardo el paso dos de cuatro para decidir modificar el plan de estudios fue:

Un análisis nuestro, de los profesores ver qué estábamos enseñando... el tercero (punto) fue preguntar a los alumnos qué opinaban de nuestro programa y había respuestas encontradas. No todos opinaban que debíamos cambiarlo. Y el cuarto y también importante era que los alumnos sentían que entre comillas perdían tiempo de un año para meterse a los laboratorios, querían entrar a laboratorio que es la base de nuestro trabajo. Entonces tener un año ocupados en clases muy densas, de mucha memoria, de mucha teoría a costa de reducir el tiempo de experimentación no era adecuado (Dr. Gerardo. 09 de julio, 2018).

En el departamento existe lo que llaman rotación de laboratorios. Es una actividad de integración en la que todos los alumnos están obligados a permanecer, después del primer semestre, una semana al menos en dos laboratorios antes de que inicie el segundo semestre. La intención de esta actividad es que los alumnos conozcan lo que en general se hace en el departamento, las técnicas que cada laboratorio utiliza, las líneas de investigación que cada laboratorio trabaja. Al postular para entrar a la maestría el estudiante

propone un proyecto con un determinado investigador, pero la rotación de laboratorios permite que si el estudiante encuentra una técnica o línea de investigación de mayor interés puede con toda libertad cambiarse, tanto de tema como de laboratorio. La Dra. Nidia, quien al momento de esta entrevista era coordinadora académica de maestría menciona sobre este tema lo siguiente:

Hay un curso que tenemos que se llama Introducción a la terapéutica experimental y es que cada día van a un laboratorio y el investigador les da una clase de lo que hacen. Y hasta que no tienen ese curso (no siguen al siguiente semestre), el alumno ya en segundo semestre él escoge a dónde quiere ir, y entonces basándose en lo que ha visto en el primer semestre van llegando a cada uno de los laboratorios (Dra. Nidia. Julio, 2017).

La importancia de la rotación de laboratorios es muy grande. En esta actividad se define si el alumno continúa con la línea de investigación que eligió al entrar a la maestría o si cambia de tema y de laboratorio. En algún momento de la entrevista el jefe de la Unidad Sur quien a su vez es jefe del laboratorio 18 me comentó que el trabajo de laboratorio es la base de la investigación y la enseñanza, me decía que a diferencia del conocimiento teórico, que si bien es importante, los alumnos suelen olvidar gran parte del saber teórico, pero el conocimiento que se adquiere en el laboratorio se va perfeccionando cada vez más.

El entrenamiento que reciben los alumnos en el laboratorio tiene una base teórica pero, sobre todo, una base técnica, instrumental. El trabajo de laboratorio, como mostraré en los siguientes capítulos, implica ineludiblemente la participación del cuerpo del estudiante, su vínculo con el modelo animal, con los instrumentos y las técnicas. Es un entrenamiento técnico, artesanal y colectivo. El proceso de enseñanza-aprendizaje no es sólo en relación al binario maestro-alumno, se da entre los alumnos mismos, respetando las jerarquías que se dan al interior del laboratorio. El de mayor experiencia entrena al de menor experiencia. El hecho de que el alumno, al final de su formación, sea evaluado con su tesis la escritura de

esta supuso mucho trabajo colectivo. Puesto de otro modo, para que el estudiante realice sus escritos aprende a adaptar su cuerpo a los instrumentos y técnicas, sea con sus compañeros o con sus profesores.

La formación en farmacología exigirá al estudiante disciplinamiento corporal y de escritura. Si bien es conocido que para formarse como científicos los individuos entrenan la mirada. El físico, el matemático o el biólogo molecular no ven de la misma manera ni los mismos objetos y fenómenos. No es suficiente decir que se entrenan en la observación, es necesario subrayar que se entrenan en ciertas formas de observar objetos y fenómenos concretos, más aún cuando en psicofarmacología, que es el área del laboratorio 17 donde hice mi investigación, ven comportamientos en ratas que se pretende tienen su correlato en el comportamiento humano: depresión, esquizofrenia, stress.

Plan de estudios posgrado en farmacología y terapéutica experimental

Plan de estudios de Maestría

Primer semestre	Segundo semestre
1.- Conceptos Generales de Farmacología 2.- Principios de Farmacocinética y Farmacodinamia 3.- Farmacobiología Molecular 4.- Neurofarmacología 5.- Conceptos Básicos de Bioestadística 6.- Sistema nervioso autónomo, cardiovascular y autacoides 7.- Introducción a la Terapéutica Experimental 8.- Tópicos Selectos de Terapéutica Experimental	Área neurofarmacología Área psicofarmacología Área farmacología molecular Área farmacología cardiovascular
Tercer semestre	Cuarto semestre
Trabajo de tesis	Trabajo de tesis

Taller de Análisis y Presentación de Resultados	Taller de Análisis y Presentación de Resultados
<p>IMAGEN 2. Plan de Estudios de Maestría del Departamento de Farmacobiología. Fuente: https://farmacobiologia.cinvestav.mx/</p>	

La modificación al plan de Estudios del posgrado en Neurofarmacología y Terapéutica experimental implicó también agregar materias optativas en cada uno de los semestres tanto de maestría como de doctorado, previo a la modificación no había esa opción. Como se aprecia en esta tabla y en la imagen siguiente se da un espacio considerable al trabajo de tesis lo cual implica trabajo experimental que permita la escritura.

Fuente: tabla propia realizada con información disponible en el sitio web del Departamento de Farmacobiología (<http://farmacobiologia.cinvestav.mx/>)

MAPA CURRICULAR DEL DOCTORADO EN NEUROFARMACOLOGÍA Y TERAPÉUTICA EXPERIMENTAL DEL CINVESTAV

Eje de Desarrollo	Semestre I		Semestre II		Semestre III	Semestre IV	Semestre V	Semestre VI	Semestre VII	Semestre VIII
	Egresados NFyTE	Egresados Otros Programas	Egresados NFyTE	Egresados Otros Programas						
Nivelación Académica		Cursos asignados por la CAD (3-21 créditos)		Cursos asignados por la CAD (3-21 créditos)						
Investigación de frontera en el área de NFyTE. Conocimientos y otras habilidades específicas	Trabajo de Tesis (20 créditos)		Trabajo de Tesis (20 créditos)		Trabajo de Tesis (20 créditos)	Trabajo de Tesis (20 créditos)	Trabajo de Tesis (20 créditos)	Trabajo de Tesis (20 créditos)	Trabajo de Tesis (20 créditos)	Trabajo de Tesis (20 créditos)
Capacidad crítica y analítica. Actualización metodológica.	Seminarios de Actualización (5 créditos)		Seminarios de Actualización (5 créditos)		Seminarios de Actualización (5 créditos)	Seminarios de Actualización (5 créditos)	Seminarios de Actualización (5 créditos)	Seminarios de Actualización (5 créditos)	Seminarios de Actualización (5 créditos)	Seminarios de Actualización (5 créditos)
Estructuración de contenidos y resultados propios. Exposición oral y escritura de tesis.			Taller de Análisis y Presentación de Resultados (5 créditos)			Taller de Análisis y Presentación de Resultados (5 créditos)		Taller de Análisis y Presentación de Resultados (5 créditos)		

IMAGEN 3. Plan de Estudios del doctorado del Departamento de Farmacobiología.
Fuente: <http://farmacobiologia.cinvestav.mx/Programas-de-Posgrado/Doctorado>

A continuación veremos en el capítulo 2 cómo en la vida cotidiana se pone en práctica la intención de modificar al Plan de Estudios para: poner el acento en la práctica experimental. Como he mencionado uno de los motivos para realizar una modificación al Plan de Estudios fue el asignarle mayor implicación a la práctica de laboratorio. Así mismo veremos a continuación como esta intención de involucrar más a los alumnos en la experimentación trae consigo un trabajo colectivo en el laboratorio, donde quien realiza experimentos no los hace de forma aislada sino que en las respectivas practicas siempre hay alguien más orientando la experimentación.

Seremos parte de la forma en que en la vida cotidiana del laboratorio se involucran los alumnos y el personal en la experimentación.

Capítulo 2

Cuerpo en acción. La disciplina del cuerpo como fundamento de la práctica experimental.

2.1. BIOCINVES: ritual de iniciación en la investigación.

Sostener un paradigma requiere en buena parte tener a disposición generaciones de personas interesadas en asimilar y reproducir dicha tradición. En el caso del área biológica del Cinvestav esta tarea de reproducción del paradigma se ha logrado no sólo por las clásicas convocatorias que se publican con el objeto de atraer jóvenes interesados en realizar un posgrado, sino también por el papel de un evento académico llamado BIOCINVES que se realiza cada año en instalaciones de la Unidad Zacatenco y Unidad Sur del Centro de Investigación y de estudios Avanzados (Cinvestav).

Año con año el Departamento de Farmacobiología del Cinvestav, Unidad Coapa, participa de una actividad académica cuya finalidad es dar a conocer a estudiantes de licenciatura en áreas biológicas, sus propuestas de posgrado. Se trata del BIOCINVES, actividad que se realiza cada año desde

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN

BIOCINVES 2017

¡Ven a conocernos!
Todos nuestros posgrados cuentan con becas del Conacyt.

16 de mayo <ul style="list-style-type: none">• Bioquímica• Genética y Biología Molecular	18 de mayo <ul style="list-style-type: none">• Biomedicina Molecular• Neurofarmacología y Terapéutica Experimental (Cinvestav Sede Sur)• Biotecnología y Bioingeniería
17 de mayo <ul style="list-style-type: none">• Toxicología• Biología Celular	19 de mayo <ul style="list-style-type: none">• Fisiología, Biofísica y Neurociencias• Infectómica y Patogénesis Molecular

Si estás por graduarte o recién graduado de licenciatura o maestría y tienes promedio mínimo de 9, te ofrecemos apoyo para que asistas al BIOCINVES 2017, en el Cinvestav, Ciudad de México (alojamiento y transporte).
Fecha límite para solicitud de apoyo 26 de abril.
Becas limitadas a disponibilidad.

Cinvestav

IMAGEN 4. Biocinves. Nueve departamentos una causa común: reclutar para la investigación

Fuente: biocinves.cinvestav.mx

2007 en el Departamento de Farmacobiología al mismo tiempo que en los otros ocho departamentos del área biológica que tiene el Cinvestav y que convoca y atrae a jóvenes de distintas universidades y regiones del país. En este evento los laboratorios de los departamentos abren sus puertas, con la finalidad de que los asistentes conozcan de voz de los propios investigadores y alumnos los temas, retos y avances en sus líneas de investigación.

Es una fiesta en la que un sector de la farmacología mexicana se reúne y presenta sus investigaciones; es un ritual de transmisión de una cultura a las próximas generaciones. En el patio de la unidad Coapa, ese espacio entre el Auditorio *Julián E. Villarreal* y los dos departamentos que componen la Unidad Coapa, investigadores y estudiantes comparten una mesa, no la del trabajo de laboratorio, sino la de la comida. Entre tacos al pastor y agua de limón y Jamaica los jóvenes charlan sobre qué línea les atrae más, sobre el equipo que tiene cada laboratorio, sobre las trayectorias de los investigadores que les interesa. Entre taco y taco el etnógrafo puede trazar la escena: a unos metros de las mesas donde con comida se celebra el BIOCINVES, está una exposición de carteles que cada laboratorio hizo para este evento. Se expone lo que cada investigador trabaja, los modelos animales que emplea, las publicaciones que tiene; técnicas, fármacos, instrumentos, trayectorias y espacios de investigación es lo que conocen los jóvenes que vienen al Cinvestav.

El Biocinves supone la colaboración entre los departamentos del área biológica del Cinvestav. Para estos departamentos se trata de un medio de reclutamiento de alumnos para realizar un posgrado. Pues no sólo se trata de una convocatoria de admisión al posgrado de estos departamentos, sino un evento que permite vincular a investigadores, alumnos, ex alumnos, autoridades del Centro y jóvenes en un terreno común: el interés por la investigación en ciencias biológicas. El informe 2017 del BIOCINVES describe de la siguiente forma al evento:



IMAGEN 5. La divulgación de la investigación científica pasa también por la convivencia directa entre investigadores y jóvenes universitarios

Fuente: <http://biocinves.cinvestav.mx/>

El Biocinves es una semana de

“puertas abiertas” de los programas de posgrado del Área Biológica del Cinvestav. En

el Biocinves los estudiantes participantes reciben información sobre los distintos programas de posgrado, visitan los laboratorios, escuchan a los profesores, hablar sobre sus líneas de investigación y conviven durante la comida con los profesores y estudiantes del Cinvestav (Informe BIOCINVES, 2017).

Durante una semana del mes de mayo los jóvenes que previamente se registraron para asistir al BIOCINVES se comprometen a ser parte de las actividades en al menos tres departamentos. Asisten jóvenes de la Ciudad de México y del interior de la república. Para estos últimos se pone a disposición un número limitado de becas que incluye alimentación y hospedaje. Los jóvenes deben estar inscritos en los últimos semestres de la licenciatura y tener un promedio mínimo de 9, esto para poder ser parte del proceso de selección en la asignación de estas codiciadas becas.

¿Pero qué de este evento les llama la atención a los jóvenes para que vengan de diversos estados del país a informarse sobre la investigación que aquí se lleva a cabo? Platicando con algunos jóvenes que ahora son parte de la maestría y doctorado del Departamento de Farmacobiología comentan que fue el nivel de exigencia, compromiso y la identidad y prestigio que ser miembro de la comunidad Cinvestav implica.

Tuve la oportunidad de asistir a las actividades del BIOCINVES del Departamento de Farmacobiología. Ese 18 de mayo de 2017, día en que el Departamento de Farmacobiología tenía su propio BIOCINVES en sus instalaciones hubo una discontinuidad en las acciones y tiempos del departamento. No era un día más. En algunos casos se pausaron las acciones cotidianas para coordinarse y recibir a los jóvenes visitantes.

Desde marzo que inicié mi trabajo etnográfico en este departamento era común un cierto silencio y una calma en las instalaciones. De vez en vez uno ve pasar a jóvenes con bata blanca, cargando una caja de plástico con ratas, o a profesores trasladándose de un sitio a otro del departamento. A la hora de la comida puede uno observar un poco más de movimiento: entre aquellos que salen a las cercanías de la unidad para comer o aquellos que se quedan en el comedor

de la Unidad para después continuar con labores varias propias de cada laboratorio.

El BIOCINVES reordena los tiempos de comida, de investigación, de prácticas. El BIOCINVES irrumpe en ese continuo de tiempo y logra que la calma cotidiana se vuelva un encuentro entre trayectorias y aspiraciones. Caminos trazados y transitados por investigadores que, con la intención de transmitir o heredar una tradición de investigación, dejan un poco de lado el trabajo experimental en aras de reclutar nuevos estudiantes.

El BIOCINVES es ya una tradición construida por los nueve departamentos del área biológica del Cinvestav que sintetiza años de trabajo y consolidación. Es importante porque a través de este evento se ha logrado generar una identidad colectiva. No es poca cosa coordinar el trabajo de nueve departamentos para producir una actividad científico-académica como el BIOCINVES. En el caso del departamento de Farmacobiología, Unidad Coapa, tuvo que pasar poco más de 30 años –recordemos la historia narrada en el capítulo anterior- para que se constituyera una identidad institucional capaz de atraer a jóvenes de diversas latitudes.

El BIOCINVES ha tenido un significativo crecimiento en lo referente al número de asistentes a las diversas actividades. En el primer BIOCINVES, en 2007, recibió 366 asistentes provenientes de 17 estados de la república (Informe BIOCINVES 2007)¹⁶. Ese mismo año al Departamento de Farmacobiología acudieron 34 personas, de los cuales 14 terminaron por ser parte de la matrícula de estudiantes del Departamento.

Para el año 2014 las cifras aumentaron considerablemente. Esta vez en total asistieron 1071 estudiantes. El Departamento de Farmacobiología recibió 81.

¹⁶ Agradezco a la Dra. Lorenza González-Mariscal, investigadora del Departamento de Fisiología del Cinvestav Zacatenco, el facilitarme los documentos en los cuales obtuve las cifras del BIOCINVES que aquí expongo.

De acuerdo al informe BIOCINVES de 2017, el 48% de alumnos que en 2014 ingresaron a maestría en el área biológica del Cinvestav fueron jóvenes que previamente asistieron al BIOCINVES.

Durante una semana en el Biocinves el joven interesado en hacer estudios de farmacología participa en un rito iniciático. Durante una semana vive la experiencia de conocer personalmente a los posibles investigadores con quienes trabajará, experimentará y estudiará las áreas de sus intereses. Conoce las líneas de investigación, se acerca a los modelos experimentales y se le deja ver la importancia de las técnicas e instrumentos que allí se usan. Se le da acceso a los espacios donde, si es seleccionado, desarrollará su investigación.

2.2 Habilidad y experimento en la formación científica.

En su libro titulado *Personal knowledge. Towards a post-critical philosophy* (1985) el filósofo húngaro Michael Polanyi enfatiza que: *The exact sciences are a set of formulae which have a bearing on experience* (p. 51). Con esta frase podemos destacar dos aspectos que he encontrado en mi investigación: en el laboratorio, como en las ciencias exactas, se formulan y se siguen prescripciones, *modos de hacer*¹⁷ mismas que el científico en formación debe apropiarse. El segundo aspecto importante es que esas *formulae* portan, definen los límites de la experiencia. El conjunto de prescripciones (técnicas a utilizar, el mismo modelo animal, etc.) que el alumno comienza a introyectar desde su asistencia al BIOCINVES, constituye la experiencia formativa en el campo de la farmacología del Cinvestav, una farmacología situada: *Un farmacólogo depende de dónde esté localizado... los farmacólogos del Cinvestav habitualmente lo que hacen es estudiar los mecanismos de acción de los medicamentos. Uno pensaría que si se está utilizando (determinado fármaco) ya sabemos exactamente cómo actúa: pues*

¹⁷ En el siguiente apartado describiré a detalle estos modos de hacer que, adelante, se refieren a las técnicas y experimentos que el científico en formación adquiere tras su paso por el laboratorio aunado al monto de conocimiento personal que este científico plasma en su práctica.

no. (Dr. Enrique Hong Chong, entrevistado en Canal 11 por Javier Solórzano. Marzo, 2017).

Este *set of formulae* de Polanyi lo ubico en la presente investigación como el marco institucional, la enseñanza oficial presente en el laboratorio 17, el plan de estudios, las técnicas, instrumentos, sustancias y animales que sirven de base para hablar de una neuropsicología del laboratorio 17. Todo este marco normativo, académico, institucional es el *set of formulae* que constituye la *experience* que venimos refiriendo a propósito de lo que dice Polanyi.

Ahora bien, para Michael Polanyi la habilidad del científico da forma al conocimiento que este produce. Hay una traza de participación personal en esta producción.

*Science is operated by the skill of the scientist and it is through the exercise of his skill that he shapes his scientific knowledge. We may grasp, therefore, the nature of the scientist's personal participation by examining the structure of skills*¹⁸ (Polanyi, 1958:51).

El aprendiz de científico por medio de acciones técnicas, manuales y operatorias desarrolla un aprendizaje del conocimiento que se transmite en el laboratorio 17. A lo largo del capítulo expondré –a partir de ejemplos de mi trabajo etnográfico y siguiendo a Polanyi- lo relativo a las habilidades. Así mismo las reflexiones de Richard Sennett (2008) quien retoma algunos aspectos del pensamiento de Polanyi, me servirán para afirmar la existencia de una enseñanza artesanal en el laboratorio.

¹⁸ La ciencia es operada por la habilidad del científico y es a través del ejercicio de su habilidad que moldea su conocimiento científico. Podemos comprender, por lo tanto, la naturaleza de la participación personal del científico al examinar la estructura de las habilidades (traducción propia)-

2.3 Aprender la rutina de la experimentación.

Antes de pasar directamente al tema del presente apartado –la rutina en la experimentación y la vida cotidiana del laboratorio- me interesa introducir al lector en uno de los temas que investigan en el laboratorio 17: la depresión. Esto con la finalidad de que el lector tenga una idea de cómo concibe el origen de la depresión el laboratorio 17 y qué procesos experimentales están implicados en dicha concepción.

Lo confuso y caótico de mi permanencia en el laboratorio se fue matizando cuando comencé a involucrarme en conocer los temas en los que trabajan los miembros del laboratorio 17. Una forma que elegí para acercarme a los textos farmacológicos fue inscribirme a un curso en línea sobre neurobiología de los trastornos mentales en el *Centro de Estudios en Neurociencias del Estado de Chiapas S. C.* Si bien mi formación en psicología me permite comprender parte del lenguaje que se maneja en el laboratorio 17 de Neuropsicofarmacología mi interés al inscribirme a este curso fue tener un acercamiento a la literatura en farmacología. En ningún momento fue diluirme con el laboratorio, convertirme en nativo o algo parecido. Este curso me permitió –eso sí- conocer parte de la discusión respecto a la génesis de algunos trastornos psiquiátricos como la esquizofrenia, ansiedad, depresión y trastorno bipolar.

Recordará el lector que, como mencioné en la introducción de esta tesis, los temas que trabaja el laboratorio 17 son Depresión, estrés, ansiedad y trastornos de la alimentación. Expondré únicamente sobre depresión pues es vasto el material para exponer en este capítulo o en la tesis completa la historia, desarrollo y experimentación de cada una de las líneas de investigación. Este recorte no considero que limite la reflexión dado que la idea central del origen de estos trastornos psiquiátricos es en esencia la misma: tanto en la esquizofrenia, el estrés, la ansiedad o los trastornos de la alimentación la explicación

psicofarmacológica considera a la ausencia, presencia y niveles de un conjunto de sustancias (dopamina, serotonina, hormonas sexuales...) como las causales neurobiológicas de dichos trastornos. Si bien en diversos escritos psicofarmacológicos -como la tesis de maestría de una de las doctorantes del laboratorio 17- desde el inicio de estos se menciona que en la etiología de estos trastornos concurren variables psicológicas o sociales su foco de atención está centrado en la dinámica neuroquímica del cerebro. Este órgano, para la narrativa neurofarmacológica, es la dimensión biológica de la depresión y desde esta se instala la condición de un decir sobre el trastorno.

Los miembros del laboratorio hacen suya la descripción que la Asociación Psiquiátrica Americana (2003) hace de la depresión. Consideran a esta como una enfermedad caracterizada por la presencia de tristeza, irritabilidad, vacío y desesperanza. Este último estado –de desesperanza- se verá más adelante cuando exponga la forma en que se observa en la práctica experimental. Pues aunque el lector no lo crea, en el análisis que de la conducta de la rata de laboratorio hacen los estudiantes, se observa en las ratas un comportamiento tipo desesperanza.

Sobre la prevalencia de la depresión el paradigma farmacológico menciona que:

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, la depresión es el trastorno mental más común en el mundo ya que afecta alrededor de 350 millones de personas (3-4% de la población mundial); seguido de otros trastornos psiquiátricos como el trastorno bipolar, la demencia y la esquizofrenia... Actualmente, la depresión representa la cuarta causa de discapacidad, refiriéndose a los años perdidos de vida saludable. Únicamente, 1 de cada 5 personas recibe tratamiento. En México, esta discapacidad es nueve veces más frecuente en mujeres que en hombres. Así mismo, la depresión es la primera causa de suicidio (Valdés, 2016:1).

Con el paso del tiempo –dice la literatura- el riesgo de padecer depresión aumenta, este riesgo se duplica o triplica para el caso de las mujeres (Gyllstrom,

Schreiner y Harlow, 2007). Se considera que las diferencias de género y sexo inciden en la predisposición para que determinado trastorno surja (Valdés: 2016:13). Comentaba líneas arriba que al caracterizar a la depresión se suelen mencionar factores sociales y psicológicos: *La depresión es una enfermedad multifactorial; factores genéticos, biológicos sociales y psicológicos están involucrados en el desarrollo de este trastorno (Valdés, 2016:1)*. Sin embargo esta determinación multifactorial sucumbe ante el señalamiento de que:

A pesar de los múltiples factores que intervienen para el desarrollo de la depresión como la diferencia en la respuesta del eje hipotalámico-hipofisis-adrenal (HHA), diferencias en los sistemas de neurotransmisión o los roles sociales y normas culturales, algunos grupos de investigación sugieren que esta diferencia de prevalencia está principalmente determinada por las fluctuaciones hormonales gonadales¹⁹ a las que las mujeres están expuestas a lo largo de su vida (Valdés, 2016:2).

Llegamos así a lo que mencionaba párrafos atrás respecto a que la idea central de la psicofarmacología sobre la depresión son las fluctuaciones de determinada sustancia. Ahora bien, quedarse con esto sería poco justo en tanto que existen otras líneas de investigación que buscan dar respuesta a la etiología de la depresión. Así, Díaz-Villa y González-González en su artículo titulado *Actualidades en neurobiología de la depresión (2012)* comentan que: *diversas investigaciones por medio de estudios de imagen en pacientes con trastorno depresivo mayor, han implicado alteraciones estructurales en varias áreas cerebrales, entre ellas el hipocampo, la amígdala y la corteza prefrontal, dorso lateral y ventral, con resultados variables (2012:106)*. De esta manera el campo de explicación se vincula no sólo por la modulación de una sustancia sino también por la alteración orgánica.

Pero por ahora el trabajo del laboratorio 17 implica tomar en consideración el papel de la neuroquímica para el estudio de la depresión. Y para ello se deben

¹⁹ Es decir, variaciones en los estrógenos y progesterona, hormonas femeninas producidas en los ovarios.

emplear experimentos que respondan al planteamiento sobre el origen de la depresión en la fluctuación de la química cerebral. Se le llama hipótesis monoaminérgica al postulado que menciona que el origen de la depresión se encuentra en la reducción de la actividad de la noradrenalina y serotonina, sustancias ambas producidas por el cuerpo y que sirven como hormonas y neurotransmisores. Los antidepresivos incrementan la cantidad de serotonina y noradrenalina en las células cerebrales (McIntosh, 2016).

La historia moderna de la terapia antidepresiva inicia recién desde mediados del siglo XX. Los investigadores llevan ya casi 70 años de búsqueda y desde entonces el planteamiento sigue siendo el mismo: postular una modificación de la química cerebral como el origen de un estado afectivo como la depresión. Este planteamiento constituye un conjunto de experimentos, de animales, instrumentos y sustancias que son el aval para poder sostener las afirmaciones que dicen que la depresión –aun cuando se reconoce que tiene varios elementos que la originan- tiene como fundamento un desajuste en el cerebro.

Teniendo como referencia este planteamiento del paradigma sobre la depresión, paso ahora al tema central de este apartado donde como ya dije, los actos de repetición –como el alimentar a las ratas- son condición necesaria que en conjunto con otras actividades que veremos a continuación, dan sostén al paradigma farmacológico.

Grabar para poder observar la conducta de las ratas o ratones²⁰ y repetir esa observación cuantas veces sea necesario es una de las actividades que de forma frecuente realizan los estudiantes del laboratorio 17. Hoy en algunos procesos de experimentación con ratas, se puede grabar y analizar posteriormente, tal como es

²⁰ He planteado que el paradigma farmacológico sostiene que la depresión tiene su explicación en un desajuste neuroquímico. Dicho desajuste se manifiesta en conductas que –según este paradigma- pueden observarse en las ratas y ratones de laboratorio, de allí que al administrarle determinado fármaco a las ratas para minimizar su conducta tipo depresiva se pueda comparar dicha conducta con otras ratas sanas. Los alumnos deben aprender a observar y diferenciar estas conductas. Un ejemplo de estas son cuando una rata está “tranquila”, sin moverse mucho. Existe una prueba de laboratorio que desde hace décadas se emplea para identificar una conducta tipo depresiva: la prueba de nado forzado. Líneas más adelante en este capítulo la explicaré.

el trabajo de Carmen²¹. Graba en el cuarto de nado forzado²², con ayuda de una videocámara apoyada en un tripié: Carmen registra en su bitácora y con cronómetro y lápiz en mano, movimientos especiales de las ratas: tiempo de inmovilidad, tiempo en que se ponen erguidas inspeccionando el entorno, etc., Desde su computadora, Carmen observa el video, lo pausa, mide tiempo, anota. Sentada en su lugar desde hace más de media hora que en silencio y sin comentar nada con nadie, repite la operación²³.

Después veo que se para de su lugar y se dirige al pequeño pasillo en el cual yo estoy sentado. En cajas de Petri coloca alimento para las ratas y las pesa, son aproximadamente 10 cajas que debe pesar. Me comenta que es el alimento que se le da a las ratas, y que junto con el bebedero de agua con azúcar al 30%, se pretende saturarlas de comida durante un periodo de dos horas y posteriormente se les priva del alimento, esta operación se lleva realizando diario desde aproximadamente hace 3 semanas. Al terminar de pesar el alimento se dirige al cuarto donde están las ratas para darles el alimento. Carmen me comenta:

²¹ Estudiante de ingeniería en Bioquímica del Instituto Tecnológico de Milpa Alta. Realiza su servicio social en el laboratorio 17 ayudando en la investigación de Hilda, la estudiante de doctorado. Su tarea principal es alimentar a las ratas y llevar un registro de dicha alimentación: cantidades, concentraciones, tiempos, condiciones de espacio de las ratas. Fue la jefa del laboratorio quien asignó a Carmen estas tareas. Si bien la idea es que Carmen ayude en la investigación de Hilda, la chica de doctorado, la jefa del laboratorio le asignó trabajar con otro fármaco.

Hilda trabaja su investigación de doctorado con un fármaco llamado Bicuculina, un antidepresivo del cual se estudia su mecanismo de acción para tratar el atracón de comida, considerada esta por la psiquiatría norteamericana como un trastorno alimenticio caracterizado por comer de forma desconsiderada. Similar a la bulimia pero sin que la persona se provoque vómitos. Ambas estudiantes Hilda la de doctorado y Carmen la de servicio social, trabajan con un modelo animal que provoca que las ratas coman de más, agua muy azucarada y alimento especial para ratas. Sólo que, como mencioné, Hilda trabaja con Bicuculina y Carmen trabaja con el fármaco llamado Certralina.

²² *“La inmovilidad que presentan los animales forzados a nadar ha sido utilizada para evaluar las acciones de los fármacos antidepresivos a nivel experimental. Las ratas o los ratones sometidos a esta prueba, después de nadar con vigor durante algunos minutos, se mantienen a flote realizando unos cuantos movimientos, pero no se desplazan más, lo que se interpreta como un indicador de desesperanza, ya que esta inmovilidad es disminuida con la administración de fármacos antidepresivos. Mediante el análisis de esta conducta se ha podido predecir la acción antidepresiva de diversas sustancias e identificar algunos de los sistemas de neurotransmisión que participan en sus acciones farmacológicas (Rodríguez y Contreras, 2000).*

²³ En algún momento en el laboratorio se empleaba un software especial para el registro de la conducta animal. Sin embargo duró poco tiempo el uso de este programa. La jefa del laboratorio me cuenta que el registro humano de la conducta es irremplazable. De allí que se tuvo que regresar a la práctica de estar observando grabaciones de conductas. Los ojos y su función, la observación, requieren de horas de estar junto al monitor de la computadora para aprehender las variaciones conductuales de los animales.

Carmen: ...están mis ratas en cajas de 5 ratas por caja, cuando voy a hacer mis pruebas las separo en cajas individuales, en total son 20 ratas. Se podría decir que 10 ratas las tengo con sacarosa y 10 ratas son mis controles. En esa prueba en las cajas individuales donde yo las separo es donde les pongo la sacarosa, solamente a las problemas, se podría decir a las problemas, que son 10 y a las control solamente van agua y comida. Después hago mediciones del agua y comida y así sucesivamente.

Cristian- ¿dices que son 3 veces por semana? Ya tienes tus días, por ejemplo, lunes, miércoles y viernes.

Carmen: ajá, solamente por decir, ahorita que yo los primeros días no podía venir los lunes entonces los cambiamos y ahora lo hacemos martes, miércoles y viernes.

Cristian-: ¿y tus ratas están ya deprimidas?

Carmen: lo que pasa es que trabajo con una cepa que se llama Wistar kyoto, y esas ya son propensas a... depresivas. Tengo que ver cuánto es lo que están comiendo, porque te digo que eso lo hago en 12 sesiones, esas 12 sesiones van sin fármaco, ya después una semana más hago lo mismo pero ya con fármaco y ya yo veo la diferencia que tienen para ver si el fármaco está ayudando o siguen igual las ratas

Cristian-: ¿o sea tu esperarías que comieran menos sacarosa?

Carmen: cuando ya les administramos el fármaco

Cristian-: ¿cómo has visto los cambios...?

Carmen: van bien, nada más que ahorita que tengo la opción de comparar mis resultados de certralina con bicuculina, que son las de Helena, siento que no está funcionando al 100 la certralina, está resultando mejor la bicuculina, por los resultados que ya estamos obteniendo; sí, porque sí sigue comiendo pero este, pero los de bicuculina sí definitivamente ya no comen tantísimo, y certralina sí siguen comiendo.

Cristian-: ¿Será por eso o por la cantidad de fármaco?

Carmen: la cantidad de fármaco es la misma. Se les pone .5 certralina y .5 de bicuculina (Carmen. Junio 2017)

Lo que domina en este laboratorio, como en muchos otros, es un trabajo basado en detalles, rutinas y repetición. Me doy cuenta que el trabajo no se relaciona con un cierto imaginario que supone que la ciencia es: manejo de sustancias peligrosas, ideas descabelladas que tienen los científicos queriendo dominar el mundo, etc., El trabajo cotidiano es menos escandaloso. Pero no menos importante. Durante varios minutos, a veces horas pasan los muchachos sentados en sus lugares, leyendo, redactando en sus computadoras, analizando grabaciones de comportamiento de ratas. Se levantan para prepararse un café, salir del laboratorio a realizar “x” cosa. Comienzo a ver la tendencia, vida diaria, el proceso. Llegar a las 9 de la mañana, saludar, acomodarse para iniciar la jornada, estar sentado varias horas ante la computadora, viendo gráficos, reseñas, datos, videos... la construcción de un fármaco que busca disminuir o eliminar la depresión requiere también de horas y horas sentado frente al monitor.

Al ver a los chicos sentados durante horas, me pregunto cuál es el lugar del antidepresivo que se trabaja, es decir, dónde está físicamente, cómo se va construyendo y pensando. ¿Acaso está en potencia en la sustancia que se extrae de la granada²⁴? ¿Está en lo que dicen los protocolos que debe ser una investigación? ¿Está en la literatura? ¿En las ratas? O quizá se encuentre justamente en el ensamblado de estas situaciones separadas, en asignarle un lugar a cada una de estas cosas o situaciones, en coordinarlas para dar como resultado una sustancia. Como sea, Carmen lleva tres meses como prestadora de servicio social, en algún momento de la entrevista le pregunté si era su deseo formarse en la investigación, ella me contesta:

Carmen: Pues no sé, yo creo que sí. Sí me gusta esto de la investigación sólo que hay cosas que no me gustan tanto, se me hacen muy repetitivas.

Cristian: ¿qué cosas no te gustan?

Carmen: pues eso de estar cambiándole la comida a los animales a cada rato, o que siento que se deben hacer repetidamente algunas cosas. Sí me gusta esto de

²⁴ Erika es estudiante de doctorado. Trabaja con un fitofármaco llamado *Punica granatum* que se extrae de la granada. La intención es mejorar los fármacos actuales que se usan para la depresión.

la ciencia pero son este tipo de cosas que no me convencen tanto (Carmen. Junio, 2017)

Carmen es una chica que se interesa por lo que se investiga en el laboratorio 17. Para hacer su servicio social aquí le escribí primero a la jefa del laboratorio, al no tener respuesta se presentó personalmente a solicitarle dejarla hacer su servicio social. De acuerdo con charlas y a partir de mis observaciones mucho de lo que se realiza en el laboratorio es repetitivo, sin asignarle a la palabra *repetitivo*

una connotación negativa. Hay que darles de comer a los animales de forma frecuente, asear los espacios e instrumentos de trabajo, hacer una y otra vez las pruebas hasta que salgan los resultados deseados, etc., Carmen recién está terminando su licenciatura en ingeniería

y manifiesta deseo de seguir con un posgrado. Aquello que no le gusta de la experimentación es lo repetitivo y sin

embargo esto es parte de lo que caracteriza la investigación experimental.

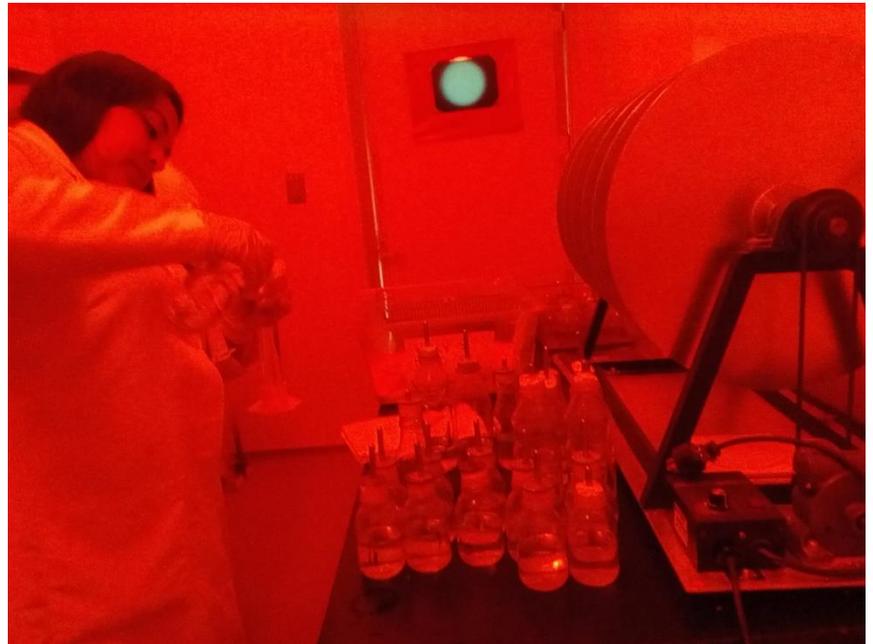


IMAGEN 6. Carmen prepara las mamilas donde se combina agua con azúcar para alimentar a las ratas. La foto aparece en rojo ya que es la única luz con la que se puede trabajar para no alterar el metabolismo de las ratas

Fuente: imagen propia

En los momentos que llegué a observar sus actividades, Carmen parecía realizarlas estas de forma automática: anotaba en su cuadernillo y este casi no tenía tachaduras. Pesaba, medía, alimentaba a las ratas y en una ocasión me comentó que le provocaba nervios el trabajo en el laboratorio, al preguntarle el

origen de esos nervios me contestó que le interesaba hacer todo de forma perfecta, *hacerlo bien, sin errores*, me dijo.

Carmen viene de una familia de agrónomos egresados de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco. Inicialmente estaba estudiando agronomía por tradición familiar y porque el negocio de plantas –que involucraba a toda la familia incluyéndola a ella- era una fuente ya establecida de ingreso económico. Carmen terminó por cambiarse a la ingeniería en bioquímica porque la agronomía, dice, no era lo suyo:

Pero en realidad vi que no, no; no me gustaba (agronomía) y haz de cuenta que entré a bioquímica porque tenía un amigo en la escuela que ahora estamos, en el Instituto Tecnológico (de Milpa Alta) y me platicó de las carreras que había y esa fue como que la que más me llamó la atención. Pues en sí fue por eso, y a lo largo de la carrera está muy padre la carrera, las materias también. Y pues aparte yo creo que también... está muy pesada, sí, sí está muy pesada pero yo creo que también pues lo vi como a futuro, la paga que tiene la carrera (Carmen. Junio de 2017).

A Carmen, su estancia como prestadora de servicio social, su convivencia de tres meses en el laboratorio 17 la han motivado a continuar el posgrado en investigación farmacológica. Esta estudiante debe asimilar que parte fundamental del quehacer científico es precisamente los actos repetitivos, el error y la constante presencia de resultados no esperados o negativos. Su nerviosismo provocado por no querer cometer un error y hacer todo bien la lleva a decir que parte de lo que no le agrada de lo que se hace en el laboratorio es justamente la repetición. Le preocupa “regarla”, Carmen lo piensa de la siguiente manera:

Carmen: Si me da un poco de nervios porque la vaya a regar.

Cristian: ¿qué pasaría si la riegas, o qué significa regarla?

Carmen: que no vaya a salir lo que quiero, me entiendes, o sea que me digan que saque una parte del cerebro, y la riegue y lo haga mal, que eche a perder la rata, a eso es a lo que me refiero, que eche a perder la rata (Carmen. Junio de 2017).

Carmen cuenta la ocasión en que rompió un frasco con sacarosa y la preocupación que esto le generó:

Cristian: ¿te has equivocado varias veces?

Carmen: no, hasta ahorita creo que no

Cristian: ¿si te llegaras a equivocar te sacarías de onda?

Carmen: pues sí, yo creo que si un poco, por ejemplo una vez que se me cayó una sacarosa del refri, ijoles casi me pongo a chillar, cómo fue posible, no?

Cristian: ¿pero porque es muy cara o por qué?

Carmen: no, me sentí mal porque sí, porque se me cayó es agua con azúcar pero me puse muy nerviosa, no me gusta así como que tener tantos errores (Carmen. Junio de 2017).

En la misma entrevista Carmen me comenta que es su deseo continuar el posgrado con el mismo tema de atracción de comida. Si bien reitera que no le agrada mucho lo repetitivo es consciente que esto es parte de la investigación científica. Menciona también que le gusta más el trabajo práctico y que lo teórico casi no le llama la atención. Sabe, sin embargo, que desde el momento en que debe postularse para ser aceptada en la maestría, deberá cursar el propedéutico como requisito para ser parte del proceso de selección. Su estadía en el laboratorio la ha hecho consciente de la importancia de los tiempos, la disciplina y la repetición.

2.4 Extracción de cerebros de ratas: el aprendizaje en grupo

La extracción de cerebros de rata/ratón es una de las prácticas fundamentales del laboratorio, se hacen para realizar análisis químicos en el cromatógrafo de líquidos de alta resolución²⁵. En esta ocasión le corresponde a Hilda, estudiante de doctorado, extraer los cerebros de 5 ratas para seguir el proceso de su investigación²⁶. Minutos antes de esta práctica todos estábamos en nuestros respectivos lugares. Habíamos en total 6 personas: el químico analista, 2 estudiantes de doctorado, 2 estudiantes de servicio social y yo. Cada uno en su respectiva computadora mientras yo hacía mis anotaciones de campo. Había un silencio total, todos en nuestros lugares, si acaso el sonido de un refrigerador y de vez en cuando el de las teclas de una computadora. De pronto Hilda en voz alta dice: *ya está todo listo, muchachos, vamos a trabajar*. Y como de una coreografía planeada todos dejaron sus lugares para acercarse al lavabo de la mesa del laboratorio.

Si bien esta práctica es únicamente de la investigación de Hilda el proceso requiere de al menos 3 personas: una que guillotine las ratas, otra que extraiga los cerebros y una más para colocar en tubos de microcentrífuga las partes del cerebro a analizar. La encargada de esta última tarea es Carmen, que como he mencionado es ayudante de Hilda. El proceso es el siguiente: El químico analista se pone guantes gruesos, del tipo que se usan para lavar trastes, con la mano izquierda y usando un trapo sujeta a la rata por el tronco del cuerpo de esta dejando expuesto su cuello, y con la derecha acciona la guillotina para separar la cabeza del resto del cuerpo de la rata. Le pasa la cabeza a Hilda y esta con una cánula de acero inoxidable separa el cerebro del cráneo, con un bisturí corta

²⁵ El cromatógrafo de líquidos de alta resolución es un instrumento de separación. El uso de este aparato permite la separación física de los diversos componentes que constituyen una mezcla. En el laboratorio 17 el cromatógrafo se emplea fundamentalmente para detectar la presencia de neurotransmisores en los cerebros de ratas/ratones.

²⁶ Hilda trabaja con un modelo de atracón de azúcar para estudiar el efecto de la Bicuculina, un fármaco antidepresivo estudiado para tratar el atracón de comida o anteriormente conocido como bulimia.

fragmentos de unos milímetros y Carmen se encarga de ir poniéndolos en los tubos de microcentrífuga. Es una rejilla con unos 40 tubos en los cuales se colocan los milimétricos fragmentos de cerebro.



IMAGEN 7. El químico analista sostiene a la rata con un trapo; con la mano derecha acciona la guillotina. Fuente: archivo propio.



IMAGEN 8. Hilda recorta pequeños fragmentos de cerebro para su posterior análisis en el cromatógrafo. Fuente: archivo propio.



IMAGEN 9. Carmen sostiene una rejilla con microcentrifugas con fragmentos de cerebro. Fuente: archivo propio.



IMAGEN 10. Al final del proceso de extracción de cerebros quedan los restos del animal de experimentación. Fuente: archivo propio.

Si recordamos lo dicho por Michael Polanyi, la habilidad es aquello que le permite al científico darle forma al conocimiento. En este sentido la habilidad de poder retirar el cerebro del cráneo de la rata no implica *solamente* un conocimiento teórico, supone un conjunto de habilidades corporales en el conjunto de los miembros del laboratorio que se coordinan con un único objetivo: extraer trozos de cerebro para su análisis químico en el cromatógrafo. Por ejemplo, Hilda ha expresado abiertamente tener una cierta repulsión por utilizar la guillotina, prefiere, por lo contrario, recibir en la mano izquierda la cabeza que ya ha sido separada del resto del cuerpo de la rata. Y con la mano derecha emplea una cánula, un tipo de cuchara alargada que sirve para quitar el cerebro del resto del cráneo. Esta operación requiere en primer lugar poder lidiar con el olor a sangre que emana de la cabeza cercenada y en segundo lugar supone llevar a cabo esta operación de forma cuidadosa para no dañar el delicado cerebro de la rata que es del tamaño de una canica y de una consistencia gelatinosa. De esta forma, el dominio del olor a sangre, el pulso necesario para poder separar el cerebro del cráneo y el tacto necesario para usar la fuerza correcta para manipular el pequeño cerebro deben coordinarse para, con un bisturí, realizar milimétricos cortes al cerebro. Todas estas operaciones requieren de una cómoda postura del cuerpo para la correcta ejecución de cada acto, de allí que de todos los que estamos presentes en esta práctica de extracción de cerebros (se van a guillotinar 5 ratas) Hilda sea la única que permanece sentada.

El químico analista permanece parado. Le pregunto cuál es la postura para el correcto uso de la guillotina y me responde sin titubeo que estando parado puede ejercer de mejor manera la fuerza necesaria a la palanca de la guillotina. El químico analista separa una a una la cabeza del cuerpo de la rata. Su rostro se ve concentrado y con cierto gesto de repulsión por la sangre que chorrea de las ratas. Gesto muy distinto a cuando en otros momentos me cuenta -con cierto gozo de quien se sabe experto en el tema- sobre su gusto por la química y por la alta responsabilidad que tiene al ser el único entrenado y autorizado para usar el cromatógrafo.

Una guillotina de acero inoxidable, rejilla de tubos de microcentrífuga, franela, guantes, bolsas, ratas, agua, sangre, batas, estudiantes, cánula, mesa de trabajo, lavabo y 150,000 pesos al año en presupuesto para el laboratorio 17, entre otras cosas, es lo que posibilita el acto de extraer un fragmento milimétrico de cerebro de rata. En el texto de Polanyi que vengo trabajando, se menciona el papel de las herramientas y de cómo estas se adhieren, por así decir, a nuestro propio cuerpo. ¿Por qué Hilda, la estudiante de doctorado, no realiza sola este proceso de extracción de cerebros? ¿No podría alguien decir que, dado que es la investigación de esta doctoranda es ella quien debiera realizar todo el proceso de rastreo de neurotransmisores en el cerebro de sus ratas?

Aquel día que pude presenciar esta práctica de extracción de cerebros el ambiente del laboratorio se presentaba desordenado. Minutos antes todos estábamos tranquilos, sentados, cada quien en sus apuntes, haciendo sus propias cosas. En segundos todos en el laboratorio nos concentramos en torno a 5 ratas que iban a ser sacrificadas. Las ratas nos convocaron y nos obligaron a dejar de lado lo que estábamos haciendo. En segundos un olor a cloro, a sangre llenaba el aire del laboratorio. Las immaculadas batas que segundos antes vestían de racionalidad a los formandos proyectaban ahora una imagen algo surrealista: el olor que la razón desprende al tiempo que la sangre se hace costra en el acero inoxidable de la guillotina. Voces comentando el cuerpo cercenado de las ratas, voces contando una historia personal de relaciones de pareja²⁷ al tiempo que Hilda, como quien saca la pulpa de un aguacate con una cuchara, sacaba el cerebro de la rata.

Ese día de la extracción de las ratas no estaban en el laboratorio las dos figuras de autoridad más importantes: la jefa del laboratorio y la técnico. Lo más cercano a una autoridad era el químico analista quien de hecho fue contratado para operar el cromatógrafo, no para decapitar ratas, quien era el que accionaba

²⁷ Ese día, mientras se realizaba lo que vengo contando sobre la extracción de cerebros, tres estudiantes platicaban sus asuntos personales mientras se llevaba a cabo la extracción de cerebros. Por eso digo que de alguna forma era una escena un tanto surrealista, en donde se mezclaba los asuntos personales, el ambiente impregnado de olor a cloro y sangre, las batas manchadas, el químico decapitando ratas y el intercambio de palabras respecto a solicitar dicho instrumento e instrucción.

la guillotina ya que ha Hilda le dan nervios y “cosa” decapitar ratas. Al final del presente capítulo realizaré una reflexión derivada de los eventos técnico-educativos aquí presentados en aras de pensar la formación científica como práctica artesanal, por ahora puedo decir que la línea de mando del laboratorio se da no sólo por el conocimiento formal o teórico, o por el grado académico, sino, y en algunos aspectos esto es fundamental, por el dominio técnico de los diversos instrumentos, animales y técnicas empleadas en el laboratorio.

La práctica de extracción de cerebros duró aproximadamente media hora. La rejilla con fragmentos de cerebros fue puesta en un refrigerador especial. Los allí presentes comenzaron a limpiar la mesa, lavar la guillotina y la cánula. El bisturí fue cuidadosamente lavado y esterilizado. El químico analista se quitó los guantes; los que se salpicaron más de sangre se cambiaron la bata y tiraron los guantes a la basura. El orden y silencio poco a poco regresó al laboratorio. Todos regresamos a nuestros lugares habituales: un escritorio y una computadora, yo sentado en la mesa de laboratorio con mi cuaderno de campo. Es que el procesamiento de una materialidad específica como trozos de cerebro supone calma y silencio cuando se trata de escribir sobre él. El dato se genera en la calma de estar frente al monitor de la computadora, por lo contrario la obtención de materia orgánica (cerebros de rata) supone fuerza, instrumentos punzocortantes, fluido de sangre, cuerpos tensos de ratas y de estudiantes. El dato se piensa en silencio y en calma. Intervenir cuerpos y extraerle cerebros genera movimiento, tensión, nervios, morbo, entusiasmo. La palabra escrita sobre cuerpos cercenados es el envés del filo de la guillotina.

2.5 Práctica intracerebro-ventricular: adaptación corporal a los instrumentos del laboratorio.

Existen varias formas de introducir un fármaco al cuerpo de las ratas/ratones del laboratorio, se les conoce como vías de administración²⁸. Hay ocasiones en que se requiere que el fármaco llegue directamente al cerebro y evitar que recorra el aparato digestivo. En esas ocasiones se debe realizar la administración del fármaco por una vía conocida como intracerebro-ventricular (ICV). Esta técnica requiere de dominar algunas situaciones como: que el animal no se mueva, tener un pulso correcto para inyectar en una zona específica del cráneo y que el fármaco llegue al lugar deseado logrando superar la barrera hematoencefálica²⁹.

Así, son al menos dos situaciones las que posibilitan que la técnica de administración intracerebro-ventricular se realice de forma correcta: inmovilidad del ratón y destreza con las manos para lograr atravesar el cráneo del animal. Dicha técnica se lleva a cabo sentado dado que la comodidad es parte de una precisa introducción de la aguja, a diferencia de la extracción de cerebros en la cual casi todos estábamos de pie ya que se requería de movilidad. Pero sucede que los diseñadores de mesas de trabajo de laboratorio consideran una fisionomía estándar de las futuras personas que usarán la mesa. A las personas altas se les pueden presentar algunos inconvenientes que no necesariamente se relacionan con los dos aspectos mencionados para este tipo de administración.

Sergio es también prestador de servicio social. Junto con Carmen está por terminar la ingeniería en bioquímica en el Instituto Tecnológico de Milpa Alta. Lleva también tres meses de que llegó al laboratorio y desde entonces la jefa del

²⁸ Intraperitoneal, por el estómago; intramuscular, en algún músculo; subcutánea, por la piel y la que emplea Carmen, la intracerebro-ventricular que es en uno de los ventrículos del cerebro.

²⁹ Esta barrera es un sistema de protección compuesto por células que tiene el cerebro, su función es controlar y restringir el paso de sustancias entre la circulación sanguínea y el cerebro. La inyección debe ser perfecta para poder atravesar esta membrana de protección y colocar el fármaco sin dañar tejidos adyacentes.

laboratorio lo asignó a la investigación de Jorge, estudiante de maestría que estudia el efecto de la histamina en la depresión en adolescentes. Tanto Carmen como Sergio deben cumplir un servicio social de 5 meses, durante este tiempo deben desarrollar una investigación. Tienen presentar un informe de servicio social y para ello Sergio ayuda a Jorge –el alumno de maestría- en su investigación a cuidar, alimentar y registrar información de las ratas. No diario se realiza esta actividad por lo que Sergio en ocasiones practica algunas técnicas como la ICV para adquirir mayor habilidad en el manejo del instrumental y de los animales.

Las condiciones para la realización de esta técnica deben ser las siguientes. En la mesa del laboratorio, en un espacio no mayor a 70 centímetros cuadrados se coloca:

- 1 rata anestesiada, suele no importar de qué cepa dado que se emplean ratas/ratones de segundo uso.
- 4 microlitros de azul de metileno (dicha sustancia se emplea en esta ocasión para teñir el tejido cerebral y al abrir el cráneo poder percatarse que se inyectó en la zona adecuada. Lo que vemos ahora es un ensayo, un entrenamiento, por lo que teñir el tejido es importante para darse cuenta dónde entró la aguja).
- 1 tabla de madera. Sobre esta se ata de las extremidades al animal.
- 1 jeringa Hamilton de 1 mililitro de capacidad.

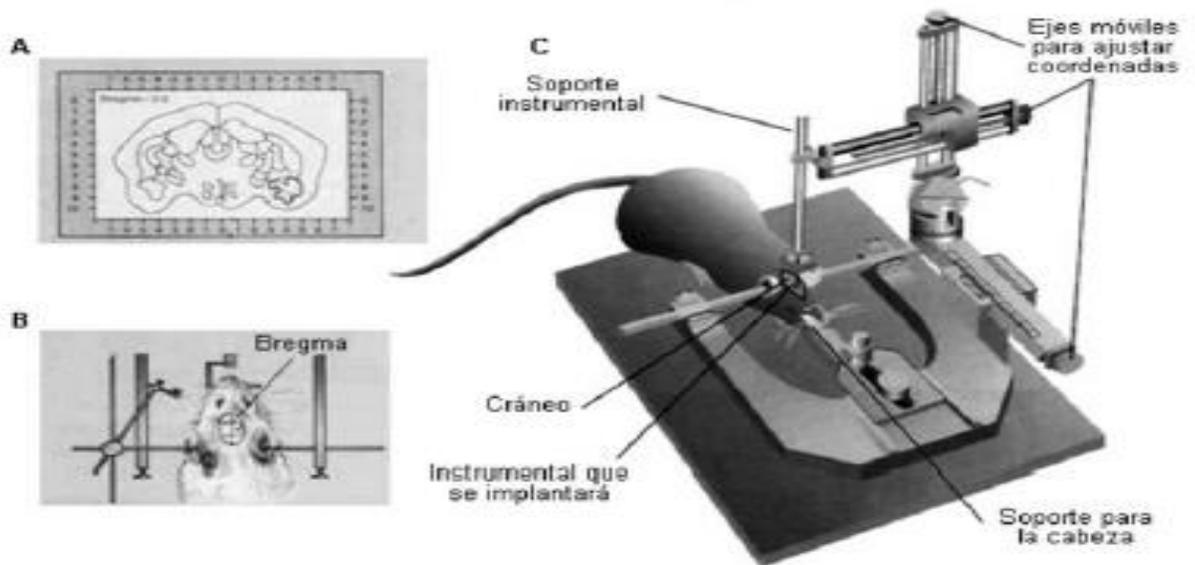


IMAGEN 11. Equipo estereotáxico que muestra cómo se sujeta a la rata para una precisa inyección cerebral.

Fuente: <http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/39954/ch01>

La técnica requiere que en un ángulo de 90 grados se introduzca la aguja al centro del cráneo de la rata. Este movimiento debe tener en cuenta un buen pulso y al mismo tiempo inmovilidad total de la rata. Ahora bien, existe un equipo llamado estereotáxico (ver imagen 11) que permite la inmovilidad del animal y en consecuencia una mayor precisión de la administración. Sólo que sucede que el laboratorio no cuenta con este aparato por lo que Sergio construye él mismo un dispositivo que hace las veces de dicho equipo (ver imagen 12), el estudiante de maestría que le supervisa felicita a Jorge por el ingenio y buena calidad del equipo construido por Jorge.

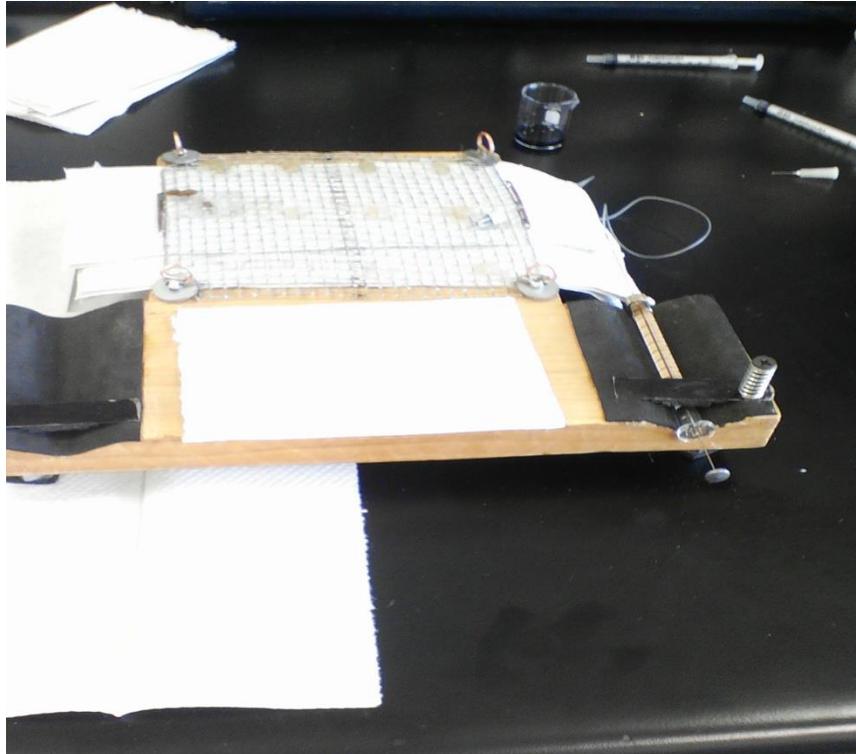


IMAGEN 12. Equipo estereotáxico fabricado por "S".

Fuente: imagen propia

Son las 12:35 pm. Y Jorge realizó en su equipo de fabricación casera su primera administración intracerebro ventricular. No tardó más de 20 segundos en inyectar el azul de metileno. Desde el inicio, Jorge, el estudiante de maestría se encuentra al lado de Sergio orientándolo en la técnica. Pero al momento inyectar en el cerebro de la rata se percata que se equivocó: no introdujo los 4 microlitros de azul de metileno en la zona que debía. Esto le frustra. Reconoce que no tiene buen pulso y que no se acomoda. Es notorio el mal pulso que tiene Sergio, le tiemblan mucho las manos y aún sentado (se esperaría que en esta posición tuviera comodidad) se observa cómo trata de acomodarse.

Jorge es médico de formación y conversan unos minutos sobre la importancia de tener un buen pulso al realizar una cirugía. Transcribo parte de ese diálogo:

Sergio: mi pulso, me gana el mal pulso, es que me da “cosa” la suavidad, la delicadeza del cerebro de la rata y el tocar su cuerpecillo, es muy delicado

Jorge: debes hacer con cautela, con... con mucho cuidado, si te equivocas por un milímetro no vas a dar donde es (se refiere a que no inyectará en la zona específica donde se debe colocar el azul de metileno)

Sergio: (se queda en silencio, observando al animal y su aparato) es que no es que me dé cosa así de asco, sino que me cuesta manipular un animal pequeño y suave

Jorge: debe ser preciso el punto de inyección, recuerda que el cerebro de la rata no pasa de 1 centímetro cúbico de volumen... aparte estás grandulón y no te acomodas ¿verdad? (ríen. Sergio mide 1,80 centímetros de altura).

De esta manera son ahora tres obstáculos que enfrenta Sergio: que no cuenta el laboratorio con equipo estereotáxico, el mal pulso provocado porque le da “cosa” la suavidad del animal y que la mesa le queda baja dado su estatura. Incluso sentado la mesa del laboratorio le queda baja ¿cómo resuelve este problema? Al día siguiente Sergio inicia de nuevo los preparativos para una nueva administración. Está al centro de la mesa del laboratorio y ha colocado el equipo estereotáxico construido por él mismo en posición. Revisa que el equipo esté bien atornillado, las piezas bien fijadas. Quiere intentar una nueva administración con otra rata. Sólo que en esta ocasión trae un nuevo aparato que también construyó (ver imagen 12), para elevar unos 15 centímetros su equipo estereotáxico.

Jorge de nueva cuenta supervisa el trabajo de Sergio y entre los dos montan el nuevo aparato. En esta ocasión, si bien persiste el problema del mal pulso de Sergio la nueva posición del aparato ya no es un inconveniente y logra realizar de buena forma la administración del azul de metileno. Días después de esta práctica Sergio y yo platicamos sobre lo sucedido:



IMAGEN 13. Sergio construye una pequeña plataforma que eleva la altura en la que pone su equipo estereotáxico.

Fuente: imagen propia

Cristian: ¿Cuál de las técnicas que les enseñó Claudia (la técnico encargada de entrenarlos en las diversas técnicas) se te hizo más fácil?

Sergio: La intraperitoneal, en el estómago

Cristian: Se te hizo más fácil

Sergio: bueno más cómoda, se puede decir porque sujetas al ratón por la piel y no hay forma de que te vaya a morder o algo así... (muestra como) así lo agarras de su piel, lo volteas y entre sus piernitas trazas una línea media y es ahí, a un ángulo de 45 grados ni tan acostada ni tan parada, o sea en un ángulo de 45 grados.

Cristian: O sea la más sencilla.

Sergio: Sí fue la que me acomodó más.

Cristian: La más difícil ¿cuál sería?

Sergio: La intra-cerebro ventricular.

Cristian: ¿Por la precisión que debe ser o...?

Sergio: Aja sí, exactamente porque en las otras tienes todavía un rango de dónde inyectar, puede ser de este lado o de este lado, el problema aquí es que debe ser muy muy preciso, por eso se practica antes ("S". Comunicación personal. Mayo de 2017)

El segundo día en que Sergio practicó la administración ICV fue un tanto diferente de su primer intento. Como he mencionado el joven se veía incómodo, no sólo por la circunstancia de ser su primera vez sino porque no había un acoplamiento entre su cuerpo y el objetivo de inyectar debidamente al animal. Él sabía cuáles eran los pasos que debía seguir, se construyó él mismo su equipo estereotáxico y ello habla de que sabía plenamente las dimensiones, el material y la forma que debe tener el equipo. Su trabajo de constructor fue reconocido por el estudiante de maestría y por el resto de los miembros del laboratorio, incluso la jefa del laboratorio lo felicitó por su creatividad e iniciativa.

Su mal pulso no tenía nada que ver con tener alterados los nervios o no tener seguridad en su trabajo, su mal pulso era el producto de dos situaciones: la falta de acoplamiento de la totalidad de su cuerpo en relación a la mesa de laboratorio y que sus manos no estaban familiarizadas con la textura del cuerpo de la rata. No es lo mismo construir un aparato de madera con partes metálicas a manipular una rata que al cargarla con la mano se mueve y la suavidad se *va entre las manos*. Se requiere de algún modo, más que una coordinación entre cuerpo, aparato y animal, una fusión de estas tres instancias. Es decir, el cuerpo debe hacer parte de sí al conjunto de instrumentos. Esto requiere *hacer* y no tanto *pensar* la acción.

Si recordamos lo que nos dice Latour en su texto *How to talk...* (2004) construir una nariz requiere de un entrenamiento de una semana para que la

persona pueda habitar un mundo, en el caso que Latour nos menciona es el mundo de la industria del perfume. Construir una nariz experta en perfumes requiere de otro experto que esté al tanto de una correcta ejecución y repetición de la técnica, pero también de un correcto ensamblado de los objetos, animales y cuerpo.

En el caso de Sergio vemos la participación de diversos elementos: de un animal, de un estudiante más entrenado que él que lo esté orientando (en este caso Jorge, el médico), de sustancias e instrumentos, de su propio cuerpo. Si bien todos participan de diferente forma en el objetivo que se ha trazado Sergio (lograr inyectar de forma correcta) no todos los objetos ni todo el cuerpo de Sergio se involucran de la misma manera. La técnica requiere buen pulso para una correcta precisión. Se requiere que la mano izquierda pueda sostener la cabeza de la rata y que la mano derecha inyecte –particularmente los dedos pulgar, índice y medio sostengan y accionen la jeringa-.

De todo este conjunto de objetos, animales y personas Sergio debe poner atención a sus manos y a la cabeza de la rata, pero sucedía que el resto de su cuerpo al no estar cómodo distraía su concentración aunado a la textura del propio cuerpo de la rata que también le quitaba concentración. Sobre algo similar Polanyi pone el siguiente ejemplo. Cuando estamos martillando un clavo con la finalidad de dejarlo fijo en la pared, ponemos atención tanto al clavo y al martillo pero de maneras diferentes. Si bien tenemos consciencia y sensación de que estamos sosteniendo el martillo, el objeto de nuestra atención es que un clavo quede fijado. El martillo ha pasado a ser parte de nuestro cuerpo en tanto que la atención es diferente pues el objetivo es un clavo fijo, y no el hecho de seguir el movimiento del martillo o la forma en que lo sostenemos. Polanyi habla de consciencia subsidiaria (*subsidiary awareness*) como la consciencia de que hay algo en la palma de la mano, esta consciencia subsidiaria es paralela a la consciencia focal (*focal awareness*) aquella que mantiene mi atención en tanto que objetivo central: fijar un clavo en la pared (Polanyi, 1958: 57).

En la práctica de administración que intentaba dominar Sergio no había consciencia subsidiaria pues toda su atención se enfocaba a la incomodidad y al mal pulso que le provocaba su falta de familiaridad con la rata. Sólo después de que construyó un aparato que le permitió acoplar su cuerpo a la mesa del laboratorio pudo “olvidarse” de la totalidad de su cuerpo y focalizar su atención en los dedos de sus manos.

2.6 Disciplinar el cuerpo: higiene y alimentación de los estudiantes.

En este apartado describo la existencia de prácticas y rituales que, planeadas y realizadas al interior del laboratorio, no son parte del producto final del estudiante en formación, de su tesis/artículo. No estoy diciendo que las situaciones diversas (no académicas) que viven a diario los estudiantes, técnicos y jefes del laboratorio no sean parte del proceso de socialización y de construcción de una identidad específica como alumno, técnico o investigador, sino que, como dice Latour, la construcción de un hecho científico es “el proceso mediante el que desaparecen los “factores sociales”, una vez se establece el hecho” (Latour, 1979:31). De lo anterior se sigue que, como he mencionado ya, si bien no es mi foco de atención el aspecto epistémico-normativo de la ciencia, es decir, no voy a abordar si hacen bien o no su trabajo, sí puedo sin embargo hacer registro y descripción de cómo determinadas prácticas sociales como por ejemplo la celebración de un cumpleaños o el disciplinamiento en el tema alimenticio son elementos que forman parte de ese todo que es la formación en ciencias. En otras palabras, la vida diaria del laboratorio, en la que vemos formas específicas de comer, de interactuar, de convivir y expresarse es inherente a la formación, al día a día del laboratorio.

¿Por qué habría que considerar en este apartado a la alimentación? ¿Cuál es el vínculo de esta con la formación de un investigador, cuál vendría a ser la relevancia del tema? En apariencia el comer es una práctica tan común, tan cotidiana que la consideramos sin importancia. Si bien el tema de higiene-

alimentación está presente en muchos contextos, sea la escuela, el hogar, etc., en el contexto del laboratorio es muy importante, al grado que tienen una guía y normas no escritas que regulan una práctica tan común como es comer. Alimentarse está atravesado por la higiene y el espacio físico en el que se experimenta.

Existe un documento fundamental que rige las prácticas de los laboratorios que trabajan con animales. Es la *Guía para el cuidado y uso de los animales de laboratorio* (2002) redactado por el *National Research Council* de las *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* de Estados Unidos. La versión que tengo es la edición mexicana auspiciada por la Academia Nacional de Medicina (ANM). En el librero de la Dra. Nidia, en su oficina en el laboratorio 17, hay un ejemplar al cual tuve acceso y que ahora tengo una copia.

En el capítulo 3 de esta tesis se ahondará en conocer esta guía, lo que nos interesa por el momento es lo referente a la alimentación en función de la higiene en el laboratorio pero también me interesa documentar las prácticas cotidianas en torno a estos temas. En lo referente a higiene la guía indica que:

...es esencial que todo el personal mantenga altos estándares de limpieza personal... el personal debe lavarse las manos y cambiarse de ropa tan frecuente como sea necesario para mantener la higiene personal... no se debe permitir al personal que coma, beba, fume o se aplique cosméticos en los cuartos de los animales (ANM, 2002:17).

En el laboratorio 17 no es una restricción el comer. Sin embargo es parte de la norma implícita que es a partir de las 2 pm cuando se debe salir a comer, ya sea al mercado o al comedor del Departamento. Al interior del laboratorio se debe controlar lo que se come en el sentido de que, si bien hay un espacio asignado para ello (el comedor) no está prohibido hacerlo. Pero los miembros del laboratorio 17 saben que el comer implica su tiempo y espacio específico. Se regula, por decirlo así, el tipo de alimentos que se ingieren al interior del

laboratorio, es decir, uno puede comer una fruta, algún pan, dulces, etc, pero una comida corrida, tacos, etc., tiene asignado su lugar.

Junto a la puerta principal del laboratorio, en un anaquel se aprecia un frasco de café. Al lado de este cajas de té, cucharas, tazas, un garrafón de agua de 20 litros, un microondas y otra tarja de lavado, más pequeña que la que tiene la mesa central del laboratorio y que se usa para lavar instrumental o las manos después de una cirugía. Ambas tarjas de lavado para usos diferentes. La que está cerca de los frascos de café es para utensilios de cocina como platos, vasos, tazas... Ambas son de acero inoxidable, ambas transportan el mismo tipo de agua, de la común de la tubería. Es una separación que responde a la arquitectónica de un laboratorio –tal zona para tal tarea o aparato, etc-.

El acto cultural de comer, indica la forma de la disposición de objetos: por un lado los propios de la comida, con su respectivo mueble, su respectivo traste, microondas, agua para beber almacenada en bote de plástico, diferente a la transportada en tuberías metálicas. El comer debe estar cercano a la puerta principal. Los trastes de cocina se ubican en la pared donde está la puerta principal. A partir de las 2 pm uno a uno o en parejas, los 10 miembros del laboratorio se dan un receso de 30-35 minutos para “airearse un poco”, comenta una estudiante. “Echarse un taco, ir a comer... un cigarrillo, despejarse”, comenta otra.



Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional
Secretaría Administrativa
Subdirección de Recursos Humanos
Área de Capacitación y Desarrollo del Personal
Comisión Mixta de Capacitación y Adiestramiento

INVITAN AL PERSONAL DE LA SECCIÓN DE INTENDENCIA AL Taller de Técnicas de Protección, Higiene y Limpieza en los Laboratorios




PROGRAMACIÓN					
EVENTO	DURACIÓN	FECHA	HORARIO	REQUISITOS	CUPO
Taller Técnicas de Protección, Higiene y Limpieza en los Laboratorios	10 Horas	18 al 22 de Septiembre de 2017	12:00 a 14:00 Horas	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ SER TRABAJADOR DE BASE O CONFIANZA. ⇒ ENTREGAR LA SOLICITUD DE INSCRIPCIÓN AUTORIZADA POR SU JEFE INMEDIATO. 	15 PERSONAS MÁXIMO

IMAGEN 14. En contextos de investigación experimental el personal de intendencia adquiere conocimientos para una correcta limpieza. Fuente: Cinvestav.mx

Algunos toman café del disponible aquí en el laboratorio o van a la máquina expendedora. Una chica que estaba lavando instrumental en la tarja de la mesa central dice que está calentito su café pero que lo malo es que tendrá que regresar a seguir lavando: *¿Los guantes de plástico te ayudan para el frío?*-pregunto. *No, es por procesos de higiene y buenas prácticas de laboratorio. Se busca el menor contacto directo entre las manos y los instrumentos, ya sabes por limpieza y esterilidad de las cosas-* me ilustra una alumna de doctorado.

En una pared del laboratorio, junto al lugar de la técnico, está pegada una “relación de café”. En la que todos los miembros tienen tareas específicas sobre el lavado de cafetera, compra de insumos, etc. Junto a esta hoja se encuentra otra con una lista de los cumpleaños de cada miembro de laboratorio. Al preguntar a una chica sobre esto me comenta que *cada que es el cumpleaños de alguien hacemos una convivencia, pastel, bocadillos... aparte que el primer lunes de cada mes tenemos los famosos desayunos.*

La intención de los desayunos –me platica la jefa del laboratorio- es fomentar la convivencia, no sólo venir, hacer así como maquinitas. Es bueno fomentar el que los muchachos socialicen.

Como mencioné no existe una restricción para comer en el laboratorio, pero si acaso calentar o preparar tu comida, pues lo ideal es ir al comedor del Departamento o algún otro sitio. En una ocasión mientras se realizaba una cirugía a una rata, un par de muchachos comían pan de dulce. Y en tono de broma me preguntaban si no iba a ir de chismoso con la doctora (la jefa del laboratorio). Les comenté que no, que me interesa solamente convivir con ellos. Uno de ellos respondió *entonces no hay problema con él*, refiriéndose a mí y siguieron comiendo.

En una ocasión la técnico³⁰ se preparaba para la hora de comida. Se dirige al lavabo de comida que ya he mencionado. Abre un par de latas de atún y pasa el contenido a un traste. Rebana dos mangos y sale del laboratorio. Llama la

³⁰ Claudia, es la técnico del laboratorio 17. Licenciada en promoción de la salud por la UACM, lleva 16 años trabajando en el Cinvestav.

atención que en breve el laboratorio se inunda de olor a mango. Pero dado que no demoró ni 10 minutos en el proceso de preparado de su alimento y aunado a la cercanía con la puerta principal, el olor desaparece en breve.

Sumado al tema de alimentación se añade la higiene requerida para las prácticas de laboratorio y el buen funcionamiento de este. Por ejemplo, en entrevista la técnico me comentó lo siguiente: *...es mucha sangre cuando haces cirugía, yo corto trocitos de papel y se los pongo a las ratas para que estén lo más limpias posibles o al menos que no se vean mal... en este sentido sí me gusta que (los alumnos) sean limpios* (Claudia. 14 de junio, 2017)

Días antes de esta afirmación pude observar una cirugía a una rata hembra y efectivamente resaltaba el trabajo de la técnico en oposición al de una alumna que estaba aprendiendo la cirugía, pues esta de los nervios e inexperiencia no ponía atención a la sangre que se esparcía por la mesa, caso contrario la técnico que al rodear de papel sanitario el área intervenida no provocaba derrame de sangre.

Sobre el tema de higiene, en entrevista la técnico mencionó:

...me metí a uno de los cuartitos, en el que está junto a Julio (el técnico analista encargado del cromatógrafo) a limpiar, porque había un caos, te lo juro un caos, entonces llega alguien y me dice –oye voy a trabajar con ratones, hay una caja de rata-, yo no había venido -hay una jeringa con que administraron la anestesia, hay un contenedor allá abajo que es la base para poner los portaobjetos, muestras de cerebros-, y entonces yo lo que hice fue... limpié, y viene alguien y me dice –te dejo a esta niña para que te ayude- y le digo no, si no es eso, si yo ya limpié, le digo, mira lo que yo quiero que les quede claro que no eres tú nada más, ni tú, ni tú somos todos... y que yo necesito mi área limpia cuando la voy a usar porque así la voy a dejar, imagínate que tú vas a trabajar aquí con ratón ¿te gustaría encontrar así como está? No pues no, te digo ya me pasó una vez... una base que era... que es, que tenía unos orificios... es un equipo que mide conducta de ansiedad... ese equipo lo utilizó alguien con rata, esos orificios estaban llenos de suciedad de rata... viene una chica y nunca se imaginó que estaba sucio y así hizo su experimento con ratón... imagínate cuanta ansiedad le generó al ratón el oler la suciedad de la rata... (Claudia. 14 de junio, 2017)

En la misma entrevista la técnico resaltó el hecho de que es la buena convivencia en el laboratorio lo que más cuesta llevar a cabo. Mencionó que es la buena convivencia y el respeto al trabajo del otro, más allá de las técnicas, lo que cuesta más trabajo aprender. Dicha afirmación llama la atención en tanto que la formación en ciencia no pasa únicamente por el aprendizaje teórico o técnico, sino por el correcto desempeño como compañero de laboratorio, en el respeto a los tiempos, a la higiene, al correcto uso de los espacios e instrumentos.

Desde la antropología el tema de la alimentación ha sido objeto de diversos enfoques (Aguilar, 2014), para el caso del presente trabajo me interesa reflexionar sobre la afirmación que considera a la alimentación más allá de su presencia obviada:

He insistido en subrayar la importancia de interpretar y comprender la alimentación como un fenómeno transhistórico y transcultural no sólo por la necesidad obvia de que es una estrategia que garantiza la vida individual y colectiva, sino por las configuraciones que en diferentes tiempos y espacios va adquiriendo. Transformación, que aunque muchas veces no es notoria, sí repercute en las diferentes formas de relación con el medio y, por lo tanto, modifica la sociabilidad y sus procesos históricos, estableciendo a veces las condiciones para su desarrollo y evolución en términos de beneficio o, en otro sentido, negando la posibilidad de existencia de la vida biológica y social de los individuos o las comunidades (Aguilar, 2014:24).

La alimentación como práctica cultural define y es definida por los entornos en los que se llevan a cabo. Es un acto transhistórico en el sentido en que es base fundamental de la vida y de la cultura y está presente en todo momento y lugar con independencia de la historia. En todos los tiempos y lugares se come, pero a decir de Aguilar el acto de comer repercute en el medio y en la vinculación con los otros.

La comprensión antropológica pasa por la construcción del dato etnográfico a partir de una descripción meticulosa de la historicidad del sistema y del proceso de alimentación mismos, fundamentalmente detectando aquellos elementos innovadores, internos o externos que modifican los diferentes sistemas de alimentación. La dimensión antropológica pasa también por la interpretación del papel que desempeñan los diferentes factores que intervienen en el desarrollo de las dinámicas de alimentación, tanto en el tiempo como en el espacio, desde los espacios de la concepción, la producción, pasando por la dimensión material y simbólica que especifican lo que es considerado alimento y lo que no, hasta los patrones de consumo (Aguilar, 2014:28).

En nuestro contexto un sistema que modifica las prácticas de alimentación viene dado por la normativa que disciplina los cuerpos de los miembros del laboratorio. Ser un investigador en formación requiere que, al menos en el tiempo en que se está en el laboratorio, se discipline el hambre, se discipline sus prácticas personales de alimentación. Esto que pareciera obvio (pues alguien pudiera decir que el disciplinamiento del hambre se da en cualquier entorno laboral o educativo) deja de serlo en el momento en que se hace explícita la importancia del disciplinamiento corporal al ver que en la vida diaria del laboratorio no ocurre de forma obvia o “natural”.

Esto supone que, para el mantenimiento de la vida y la salud se requiere ingerir alimentos acompañados de actos de higiene (lavar frutas y verduras, lavarse las manos, etc.) en el entendido de contextos donde hay una mínima cultura de la limpieza, tema aparte las precarias condiciones en que muchas personas viven sin el mínimo cuidado por la higiene en los alimentos.

Pero la vida diaria en el laboratorio implica un control de estas actividades que, siendo obviadas en contextos no científicos, deben ser completamente explícitas en un espacio que, como en el laboratorio, se requiere de un dominio de variables como alimentación, higiene, esterilización, humedad, temperatura, etc.

El Cinvestav tiene el *Reglamento general de seguridad e higiene y el medio ambiente de trabajo*. Como se puede observar son varios capítulos dedicados a la higiene y cuidado del cuerpo en general pero también de partes específicas de este. Dicho reglamento hace mención al cuidado que debe tenerse al trabajar en las instalaciones de esta institución.

Los estudiantes y el personal en general deben procurar el mayor cuidado posible de la higiene y seguridad. La triada alimentación-higiene-seguridad permite un correcto desempeño de las diversas labores en los laboratorios e instalaciones en general. Incluso el personal de limpieza es exhortado a capacitarse en dichos temas.

2.7 Conducta tipo desesperanza y su observación.

Estamos en el cuarto de prueba de nado forzado contiguo al laboratorio 17. Erika -estudiante de doctorado- realiza la prueba de nado forzado en un grupo de 10 ratas. Estamos ella, dos grupos de 5 ratas cada uno y yo. Las primeras 5 ratas nadan en los cilindros con agua, mientras Erika lleva un conteo en su reloj de mano de los minutos que nadan las ratas. Erika no deja de observar a las ratas que están nadando al tiempo que cuida a las otras 5 que están en una caja de plástico.

Es un cuarto pequeño de 2x2 metros cuadrados. Solo hay una lámpara, una videograbadora vieja, un ordenador de hace unos 10 años y los cilindros de agua. La video grabadora está conectada a



una vieja computadora de escritorio. Me llama la atención que está en un rincón y se ve algo descuidada. Le pregunto a Erika qué es lo que graban con la videograbadora. El ordenador dejó de usarse hace tiempo “*Se usaba un programa para observar los movimientos de las ratas pero se vio que el ojo humano es irremplazable para la observación y desde hace tiempo es el alumno quien registra las conductas en esta prueba*” me platica la estudiante mientras va sacando una por una a las ratas de los cilindros.

Como lo mencioné al inicio de este capítulo el paradigma farmacológico postula que hay un comportamiento tipo desesperanza en las ratas de experimentación. Este comportamiento se percibe en el caso de la prueba de nado forzado cuando se colocan las ratas en los cilindros con agua y dejan de nadar e incluso se dejan morir. Como mencioné Erika trabaja con dos grupos de rata, un grupo es el control y el otro es el grupo problema a las que se les administró vía oral un antidepresivo que es un extracto de la granada. El planteamiento experimental concibe que las ratas del grupo control no intentarán salir del cilindro de agua, lucharán menos tiempo por salir del cilindro. Mientras que las ratas a las que se les dio medicamento antidepresivo nadarán más tiempo buscando salir del cilindro.

¿Qué es lo que debe observar el alumno en la prueba de nado forzado? Esta prueba plantea que después de algunos minutos de luchar infructuosamente por salir del cilindro las ratas permanecerán en estado de inmovilidad, flotando en el agua lo que se interpreta como un indicador de conducta tipo desesperanza. Se acepta por la literatura que la inmovilidad del animal reproduce uno de los síntomas de la depresión: la falta de motivación para afrontar una situación estresante (Rodriguez-Landa y M-Contreras, 2000).

Los pasos de la prueba de nado forzado son los siguientes. En una sesión primera conocida como pre-prueba se toma de la cola al animal y se introduce en el cilindro durante 15 minutos (ver imagen 15). Durante este tiempo el animal lucha por salir del cilindro, intenta escalar sin conseguirlo dado lo resbaloso del recipiente. En general después de estos minutos el animal deja de luchar y sólo

realiza los movimientos necesarios para nadar y mantener la cabeza fuera del agua mientras el resto de su cuerpo permanece dentro. La literatura plantea que en esta primera sesión el animal aprende que no hay solución. 24 horas después de esta primera sesión se vuelve a someter al animal a la misma prueba pero ahora sólo 5 minutos. Es en esta segunda sesión cuando la inmovilidad del animal se lee como una conducta de desesperanza o bajo estado de ánimo del animal. Este planteamiento se sostiene –de acuerdo los autores- cuando se le administra tratamiento farmacológico antidepresivo y se observa que el animal está más tiempo luchando por salir del cilindro de agua. Es decir, se espera que el fármaco antidepresivo aumente el tiempo en el que el animal lucha por salir del cilindro (Rodríguez-Landa y M-Contreras, 2000).

Planteado lo anterior puedo responder a la pregunta de qué es lo que deben observar los alumnos que realizan dicha prueba. El movimiento de la rata que lucha por salir del cilindro con agua es un indicador de que la rata está motivada. Esta primera conducta es fácil de discernir, me comenta la estudiante, porque se ve cómo la rata con sus patas delanteras lucha por escalar y salvarse. De igual manera cuando la rata a dejado de luchar, la inmovilidad, el sólo permanecer a flote es una conducta fácilmente detectable. Esta prueba pareciera no tener la menor complejidad en su observación pues ambas conductas son de fácil comprensión para el alumno.

Repetir esta prueba, a diferencia de, por ejemplo, la extracción de cerebros o la administración

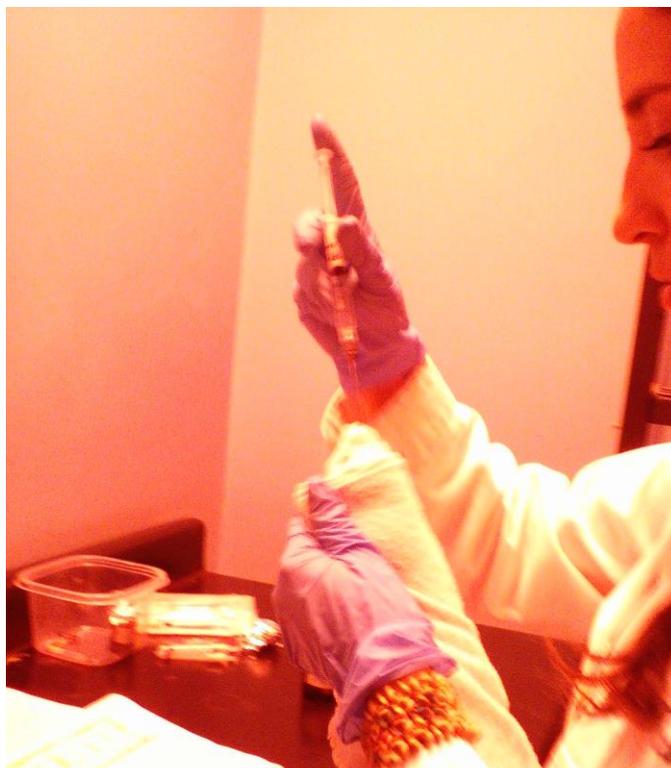


IMAGEN 16. Erika envuelve a la rata para luego administrarle fármaco vía oral.

Fuente: imagen propia.

intracerebro-ventricular no parece tener mayores complejidades. Se observan las conductas que he mencionado, se registra el tiempo que están en movimiento las ratas queriendo salir del cilindro, se anota el tiempo que permanecen inmóviles y en la segunda sesión, 24 horas después, se repiten los mismos registros. Pero el punto que quiero destacar es que la observación de una conducta animal no pasa únicamente por el momento de dicha observación. Quiero decir, la observación tiene un antes y un después que -como he planteado en esta tesis respecto a determinadas actividades de la práctica científica- no se reportan en los informes académicos. Paso entonces a plantear un momento previo y posterior de la observación de conductas que es dónde sí se presentan ciertas vicisitudes.

Como he indicado la prueba de nado forzado requiere de dos grupos de ratas, un grupo problema y un grupo control. Las ratas del grupo problema han pasado por un proceso de al menos 3 semanas anteriores a la prueba de nado forzado en donde se les administra el fitofármaco llamado *Punica Granatum*. Extracto de la granada con efectos antidepresivos. Como he señalado existen diversas formas de introducir al cuerpo de las ratas un fármaco, una de esas formas es vía oral. La técnica oficial conlleva el uso de un hilo para poder sujetarle la parte superior de la mandíbula a la rata y que esta no pueda cerrar el hocico y así utilizar una jeringa a la cual se le cambia la aguja por un tipo popote delgado. Se introduce hasta el estómago de la rata y se deposita el fármaco.

Sin embargo para Erika –de acuerdo a lo que me cuenta- es más fácil hacer taquito al animal y así evitar cualquier movimiento de este (Ver imagen 14). Cuando en la maestría Erika tuvo por primera vez que realizar este tipo de administración vía oral, se le dificultaba el empleo de hilo para sujetar a la rata por lo que decidió mejor envolverla con una franela limpia, ¡santo remedio! La rata permanece completamente inmóvil y se facilita la administración del fármaco. Llegar a esta técnica personal implicó varios momentos en los que el animal se escapaba, se movía mucho, rasguñaba las manos de la estudiante... esto implicaba retrasar los tiempos de la administración, de la prueba y en general de

todo el procedimiento. Fueron varios meses al inicio de la maestría que Erika intentaba dominar la técnica oficial sin éxito alguno. Ahora, a la mitad del doctorado, Erika transmite esta técnica a sus compañeros de nuevo ingreso. Hay quienes la usan, quienes emplean un derivado de esta técnica como el sujetar a la rata en la misma posición que se muestra en la fotografía pero sin franela, sólo con las manos. Y hay quienes utilizan el procedimiento tradicional. La variabilidad en la forma en que se sujeta a la rata para administrar fármaco no afecta el resto de los procedimientos, de allí que haya cierta libertad en la forma en que cada estudiante manipula a la rata.

Otra situación que suele ocurrir mientras se manipula al animal de laboratorio y que interfiere en el proceso experimental es cuando la rata se pone agresiva. Esto de igual manera dificulta el proceso. Si bien tampoco se reporta en los informes sí supone un obstáculo a superar.

En un momento en que va a trasladar una rata de una de las cajas al cilindro de nado forzado la rata le muerde un dedo. Todo se detiene, deja su cronómetro, su pequeña libreta de notas y se limpia la sangre que le empieza a salir del dedo índice de la mano derecha. Toma un trapo y se oprime el dedo pero la herida no deja de sangrar por lo que me dice: *esto no va a parar, acompáñame*. Vamos al servicio médico de la unidad y le dicen que debe realizarse un buen lavado pues aunque la rata que la mordió está creada en buenas condiciones de higiene ello no implica que exista la posibilidad de una infección.

Pasó aproximadamente media hora entre que pausó sus pruebas de nado forzado y regresar al cuarto para continuar con ellas. Sobre el incidente menciona: *fue culpa mía, a veces olvido que son animales y que por instinto buscan defenderse, me encariño con ellas pero debo marcar una distancia para evitar que cosas así pasen*.

2.8 El cuerpo y la formación artesanal en ciencia.

Los ejemplos expuestos son situaciones que se pueden presenciar en la vida cotidiana del laboratorio. Me parece pertinente mencionar que así como vimos que Polanyi habla de una conciencia focal y una conciencia subsidiaria el interesado en el contexto de esta investigación bien puede presenciar también una vida formal y una vida cotidiana en la formación como científico del área farmacológica.

Con vida formal me refiero a, por ejemplo, las presentaciones públicas de avances de investigación, los exámenes de grado, los trámites escolares, etc. Es decir, aquellos eventos que la institución tiene programados para todos los estudiantes. Con vida cotidiana me refiero a los conocimientos locales, esto es, corporales (recordemos cómo el cuerpo de Sergio movió a que este se construyera aparatos para él), a las situaciones que si bien son parte ineludible del quehacer científico no se reportan en las investigaciones, ejemplo de esto es el trabajo grupal en la extracción de cerebros, las formas en que se apropian de los reglamentos sobre alimentación, los desayunos mensuales en el laboratorio...

Esta separación entre lo formal y lo cotidiano realmente no existe. Es, en todo caso, un ejercicio analítico que nos permite ver algunos conjuntos de realidades que se ensamblan para dar una *Gestalt*, una imagen de conjunto que pretende mostrar la presente investigación en la que la ciencia no está exenta de errores, fracasos, obstáculos, incomodidades, cuerpos... no sólo no está exenta sino que esto es parte fundamental de la formación científica.

El laboratorio es multidimensional: un espacio (arquitectónico), una fábrica (produce cuerpos), una máquina ontológica (no sólo representa sino también construye realidades), un saber (sobre cuerpos "trastornados") y una política (saber en función de una política de estado sobre salud y población). Si bien el laboratorio tiene mucho de lo anterior, para los temas que vimos en el presente capítulo puedo decir que el laboratorio es también un taller. Mucho del taller

artesanal se conserva aún en el laboratorio. Richard Sennett menciona ideas interesantes a propósito de caracterizar así al laboratorio.

En la actualidad, la mayoría de los laboratorios científicos están organizados como talleres, en el sentido de que son lugares de trabajo pequeños y con relaciones cara a cara... El taller es el hogar del artesano, expresión que debe entenderse históricamente en su sentido literal. En la Edad Media, los artesanos dormían, comían y criaban a sus hijos en los lugares en los que trabajaban. El taller, como tal y como hogar de las familias, era de escala reducida, pues cada uno albergaba como máximo unas pocas docenas de personas; el taller medieval no se asemejaba en nada a la fábrica moderna, con espacio para centenares o millares de personas. Es fácil comprender el atractivo romántico que el taller-hogar ejercía sobre los socialistas que afrontaban por primera vez el paisaje industrial del siglo XIX. Karl Marx, Charles Fourier y Claude Saint-Simon veían en el taller un espacio de trabajo humano, donde también parecían encontrar un buen hogar, un lugar en el cual el trabajo y la vida se entremezclaban (Sennett, 2009:39).

En efecto, aún a pesar de los reglamentos a los que se encuentra sometido el laboratorio académico este conserva mucho del taller medieval. Hilda, por ejemplo, una de las dos estudiantes de doctorado que hay en el laboratorio comentaba en entrevista que ya desde bebé su tía –una investigadora del Departamento de Investigaciones Educativas- la llevaba al Departamento pues su madre debía trabajar. Hilda creció y vivió en la Unidad Coapa. Hizo familia, hermanos y ahora se forma como investigadora.

Aún hoy el laboratorio es un espacio físico pequeño en el que, como se puede apreciar en el croquis adjunto en los anexos los estudiantes conviven muy de cerca entre ellos, los técnicos y la jefa del laboratorio. Esta cercanía cara a cara entre ellos e incluso entre ellos y los animales (ver capítulo 3) conforma los cimientos de una formación artesanal en ciencia.

En lo referente a consolidación de habilidades Sennett comenta:

Suele definirse la era moderna como una economía de habilidades, pero ¿qué es exactamente una habilidad? La respuesta genérica es que habilidad es una práctica adiestrada. En esto, la habilidad se opone al coup de foudre o inspiración súbita. El atractivo de la inspiración reside en parte en la convicción de que el puro talento puede sustituir a la formación. Para apuntalar esta convicción suele acudir a los prodigios de la música. Es un error. Es verdad que Wolfgang Amadeus Mozart era capaz de recordar larguísimos pasajes, pero entre los cinco y los siete años este compositor había aprendido a entrenar su gran memoria musical innata improvisando al teclado. Desarrolló métodos para dar la impresión de que producía música de manera espontánea. La música que luego escribió sigue pareciendo espontánea porque la trasladó directamente al papel con relativamente pocas correcciones, pero las cartas de Mozart demuestran que volvía mentalmente una y otra vez a sus partituras antes de dejarlas impresas en tinta... El desarrollo de la habilidad depende de cómo se organice la repetición. Por eso en la música, como en los deportes, la duración de una sesión de práctica debe juzgarse con cuidado: la cantidad de veces que se repite una pieza depende del tiempo durante el cual se pueda mantener la atención en una fase dada del aprendizaje. A medida que la habilidad mejora, crece la capacidad para aumentar la cantidad de repeticiones. Es lo que en música se conoce como regla de Isaac Stern; este gran violinista declaró que cuanto mejor es la técnica, más tiempo puede uno ensayar sin aburrirse. Hay momentos de hallazgos repentinos que desbloquean una práctica que estaba atascada, pero esos momentos están integrados en la rutina (Sennett, 2009:29, 39-40).

El lector seguramente recordó a Carmen en esto de la repetición. Ella no estaba aún en condiciones de asimilar completamente el factor repetitivo siempre presente en la ciencia, aun cuando su deseo manifiesto es continuar el posgrado. Aparte de la repetición está la experimentación y la creación de “hechos” a través de la experimentación.

Deberíamos sospechar de las pretensiones del talento innato, no entrenado. «Podría escribir una buena novela sólo con tener tiempo suficiente» o «sólo con poder concentrarme», es en general una fantasía narcisista. Por el contrario, volver una y otra vez a una acción permite la autocrítica. La educación moderna teme que el aprendizaje repetitivo embote la mente. Temeroso de aburrir a los niños, ansioso por presentar estímulos siempre distintos, el maestro ilustrado evitará la rutina; pero todo

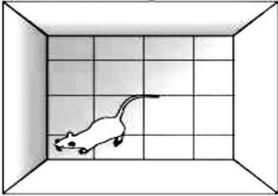
eso priva a los niños de la experiencia de estudiar según sus propias prácticas arraigadas modulándolas desde dentro (Sennett, 2009:29).

Efectivamente hoy día es lugar común la idea de que la enseñanza debe ser divertida, que guste a los alumnos, que evite lo mecánico y repetitivo. Sin embargo, y retomando lo que afirma Sennett, a mi criterio –al menos en el contexto de la formación científica- no es si la repetición es o no un problema, sino cómo afronta esta repetición el científico en formación.

He planteado la importancia que tiene la repetición y el trabajo colectivo en la formación científica. Vimos que el trabajo colectivo en la vida cotidiana del laboratorio hace partícipes tanto a los técnicos como a los alumnos, asesorados todos ellos por la jefa del laboratorio y con el visto bueno de esta para la ejecución de los experimentos. Ahora es importante mencionar que existe una forma de relación entre los miembros del laboratorio y los animales que en este emplean para experimentación. Quiero decir, tanto en las propias entrevistas como en lo que pude presenciar durante mi estancia en el laboratorio, algunos alumnos suelen vincularse emocionalmente con las ratas/ratones, se encariñan con estos animales. Sin embargo el alumno debe aprender a dominar esa emotividad pues es la forma en que podrán dominar el manejo de los animales.

Como pasaré a demostrar a continuación, los alumnos aparte de realizar trabajo colectivo y de adecuarse a la rutina del laboratorio, también deben aprender a controlar su emotividad. Como llegó a comentarme un alumno, no puede encariñarse con la rata como sí lo haría con una mascota, por lo que limita a lo necesario el contacto con el animal.

Técnicas empleadas en el laboratorio 17. A una técnica le corresponde un conjunto de instrumentos y habilidades

TÉCNICA	DESCRIPCIÓN	INSTRUMENTO/ MATERIAL REQUERIDO	HABILIDAD (Uso específico del cuerpo)
<p style="text-align: center;">Nado forzado</p> 	<p>Con la finalidad de medir el comportamiento tipo depresión o desesperanza se coloca una rata en un cilindro transparente de unos 45 centímetros de altura por 25 centímetros de diámetro. Se llena a 90% de capacidad de agua y se coloca una rata. Dada la superficie resbalosa la rata no puede salir. Al final muere ahogada. Hay ratas que luchan por salir y otras que se dejan derrotar más fácilmente. Una rata que deja de luchar por salir se dice que tiene un comportamiento tipo depresivo.</p>	<p>-Cilindro -Agua -Rata/ratón Cronómetro</p>	<p>Capacidad para poder discernir entre un comportamiento tipo depresivo y uno donde el animal lucha por salir del cilindro. Observar implica tener la capacidad de leer en el animal uno u otro tipo de comportamiento.</p>
<p style="text-align: center;">Campo abierto</p> 	<p>Para saber si un fármaco provoca inestabilidad en la orientación y locomoción de la rata se coloca al animal en una caja de acrílico (53 cm x 43 cm x 19cm) cuadrículada durante 5 minutos y se observa la conducta. Esta técnica se realiza previo a la de nado forzado.</p>	<p>-Caja de acrílico transparente con el piso cuadrículado -Rata</p>	<p>Similar a la de nado forzado, ya que en ambas se buscan conductas tipo humano, en este caso se busca que el animal no se tambalee, que actúe normal.</p>
<p style="text-align: center;">Intracerebro Ventricular</p>	<p>Apoyado en un equipo estereotáxico se traza un plano cartesiano sobre la cabeza de la</p>	<p>-Equipo estereotáxico -Jeringa</p>	<p>La persona que busca realizar este tipo de administración de</p>

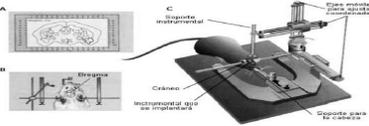
	<p>rata. Con la mayor precisión se busca que la inyección de determinada sustancia llegue a la zona ventricular del cerebro</p>		<p>sustancia en el cerebro de la rata/ratón, debe tener un excelente pulso ya que de tener un error de menos de 1 milímetro la administración de la sustancia no se llevará a cabo.</p>
<p>Ovariectomía</p> 	<p>La Ovariectomía es una cirugía en la que el estudiante debe aprender a retirar los ovarios de ratas. Debe aprender a utilizar de forma correcta el bisturí, aplicar anestesia (uso de jeringa). Y Mantener en observación al animal intervenido durante los 15 días posteriores a dicha cirugía.</p>	<p>-Bisturí -Pinzas de separación -aguja -hilo de cirugía -Anestesia</p>	<p>Pulso correcto y correcto mantenimiento de la zona intervenida. Con correcto mantenimiento se hace referencia a no tener salpicado de sangre y que los posibles derrames de sangre se controlen. Las manos deben poder manipular las pinzas y tijeras de forma adecuada para una correcta sutura.</p>
<p>Extracción de cerebros</p> 	<p>Para revisar la presencia y en qué cantidades se encuentran neurotransmisores en el cerebro de las ratas, se requiere extraer los cerebros y analizarlos con el cromatógrafo de líquidos de alta resolución</p>	<p>-Guillotina de acero inoxidable -Cánula de extracción de cerebros -anestesia -jeringa</p>	<p>La característica de esta técnica radica en que si el estudiante no tiene la posibilidad (el ánimo, los nervios) de decapitar a la rata alguien más experimentado lo puede hacer. Como se muestra en la fotografía las manos con guantes rojos son las del técnico analista, mientras que la estudiante de doctorado espera a recibir la cabeza decapitada para extraer el cerebro.</p>

Tabla 1. A una técnica le corresponde un conjunto de habilidades. Fuente: elaboración propia.

Capítulo 3

**Entre cuerpos. Saber-emotividad en la
vida del laboratorio.**

3.1 La emoción como relación en el laboratorio.

En el presente capítulo me interesa resaltar el vínculo que de alguna forma se da entre los estudiantes y los animales del laboratorio. A diario se logra presenciar formas de vincularse, desde las más formales hasta las más cotidianas. La vinculación emotiva, por ejemplo, se da incluso –aunque esto pudiera parecer extraño- de los estudiantes hacia sus animales de experimentación, lo que supone de por sí un proceso social que importa para la comprensión del fenómeno educativo que habita un laboratorio como el que nos ocupa.

El lugar de las jerarquías al interior del laboratorio responde a quién detenta con mayor habilidad y experiencia un conocimiento respecto a la teoría, uso de aparatos, manejo de animales, etc. En lo que respecta a esto último, es llamativo que durante el tiempo que estuve realizando trabajo etnográfico en el laboratorio 17, era común que el lugar que un estudiante ocupa respecto al género que asumían, estaba en relación a la forma en que se vinculaban con las ratas/ratones. Es decir, era notoria la relación racional, distante entre los estudiantes hombres y los animales, en el sentido que aquellos no creaban vínculo emotivo con sus ratas, en contraste las mujeres estudiantes reconocían explícitamente que sí era común el encariñarse con sus animales.

Titular *entre cuerpos...* el presente capítulo busca responder a la interrogante de cómo una relación técnica y teórica entre el estudiante y los animales constituye parte del fundamento para que el científico en formación adquiera la forma apropiada para manipular el animal del experimento y en general todo el conjunto de conocimientos trabajados en el laboratorio. El aprendizaje de la técnica de manipulación de animales pasa necesariamente por una relación también imaginaria entre los mismos integrantes del laboratorio y entre estos y los animales no humanos empleados en los diversos experimentos. Esto nos habla de que el aprendizaje, el entrenamiento no es una cuestión subjetiva, aislada, que se

dé únicamente en la singularidad del estudiante sino que constituye un ensamblaje entre diversos elementos heterogéneos como animales, instrumentos, técnicas, teorías, emotividad y cuerpo. Introducir en este capítulo el tema de la emotividad no tiene nada que ver con tomarse todos de las manos y bailar juntos en honor al amor y felicidad, responde a un abordaje que busca dar lugar a un tipo de relacionalidad presente en el laboratorio, considerando que la racionalidad no es la única forma de vincularse. Al respecto vale citar unas líneas de Eduardo Bericat, sociólogo español quien trabaja la sociología de las emociones:

Teorías sociológicas de la emoción, explícitamente concebidas como tales, no pueden encontrarse en la tradición sociológica antes de la década de los ochenta del presente siglo. La sociología, hasta ahora inmersa en la principal corriente cultural de la modernidad, caracterizada por un racionalismo, un cognitivismo y un positivismo a ultranza, tan sólo había incorporado tratamientos residuales o circunstanciales de la emoción. Ahora bien, resulta inconcebible un actor social cuyo universo simbólico esté exclusivamente compuesto de ideas o cogniciones. En este universo podemos encontrar también valores. Y en este universo también encontramos, sin duda, emociones. Emociones que son reflejo, condición y substrato último de toda reflexividad humana y social. Tanto la descripción como la explicación y comprensión sociológica de la realidad será incompleta, por tanto falsa, si no se incorpora al *actor sentiente* en los juegos humanos de interactividad e intercomunicación (Bericat, 2000).

Lo que plantea en este caso Bericat es la relación humano-humano³¹.

Encontré que en esos estudiosos de los fenómenos farmacológicos, en el laboratorio, buscan modular el estado subjetivo del estudiante, en aras de una correcta manipulación de los animales, esto se aprende en la semana de capacitación que los alumnos de recién ingreso a la maestría reciben para ir familiarizándose con los animales.

³¹ *Éste es el objeto propio de la sociología de la emoción, estudiar las relaciones entre la dimensión social y la dimensión emocional del ser humano* (Bericat, 2000:150).

No se trata de señalar una dimensión moralista del tipo “hay qué feo que el alumno se encariñe con sus ratas”. Más bien busco apuntar el importante lugar educativo que tiene la emotividad en la experimentación. El sentir del estudiante responde a un orden social que va borrando el rastro de su quehacer y que el objeto terminado –una tesis, un artículo o una ponencia- se logra a condición de sustraer, en el proceso de investigación experimental, toda huella de emotividad y singularidad. Así como los primeros años de la filosofía de la ciencia se encontraban centrados en abordar la dimensión lógica de la ciencia, algunos estudios antropológicos o sociológicos (Latour (1979), Knorr-Cetina ([1981] 2005), por ejemplo) sobre laboratorios estaban centrados en cómo era la construcción del conocimiento en el lugar mismo de su producción sin considerar la vinculación afectiva entre los propios miembros de estos espacios y sin considerar los cambios o modulaciones subjetivas que el científico debe realizar para adecuar su cuerpo (y con ello las emociones) a los requerimientos de la disciplina científica en la cual labora. La ciencia es un producto humano que se nos ha hecho ver como por fuera del error, del sentimiento, de lo local y contingente. Como producto humano la ciencia no deja de ser un campo de relaciones imaginarias en las que en cada sujeto se elabora una imagen del otro, de su propio saber, su propio cuerpo y que no porque no sea reportado en los informes no significa que no tenga lugar este elemento imaginario. No puedo por tanto dejar de lado esta cuestión pues considero que no hay actividad humana que no involucre el aspecto emotivo e imaginario, más aun tratándose de la ciencia, institución por excelencia que se presenta universal y objetiva. Cito a Bericat:

...ahora que el velo de la modernidad empieza a rasgarse y el sistema muestra ya algunas de sus más queridas y sagradas coherencias, podemos preguntarnos cómo y por qué la sociología, ciencia del estudio de las lógicas de acción social y de las estructuras sociales, ha prescindido durante casi doscientos años de una dimensión humana tan íntimamente vinculada a la sociabilidad como la constituida por los afectos, las pasiones, los sentimientos o las emociones. La «construcción social de la realidad», aplicada en algunos casos repetida, típica y tópicamente a los fenómenos más peregrinos, insustanciales e irrelevantes, ha prestado escasa consideración a la

realidad emocional de los seres sociales concretos y a la realidad emocional de las sociedades. La postulada «imaginación sociológica» tampoco ha osado traspasar el umbral afectivo, ni siquiera cuando la participación de las emociones en la acción y en la estructura social resulta evidente por sí misma (Bericat, 2000:146).

En el siguiente apartado pasaré a exponer el modelo animal empleado en la psicofarmacología que se practica en el laboratorio 17. Así, después de exponer el modelo animal con el cual se vinculan los miembros del laboratorio retomaré el tema de la sociología de la emoción tomando fragmentos de entrevistas a los miembros del laboratorio y situaciones que presencié en el mismo para dar el soporte empírico al planteamiento sociológico que vengo narrando en el presente capítulo.

3.1.2 El modelo animal en la psicofarmacología del laboratorio 17.

Desde hace centenares de años es lugar común el uso de animales para conocer el funcionamiento de sus cuerpos con la esperanza de que ese conocimiento repercuta en un mejor entendimiento de las enfermedades y padecimientos que afectan al humano. Es ya un tema dado por hecho el que el avance en investigación científica en general y biomédica en particular necesita de dos grandes momentos en la experimentación: las pruebas en animales y las pruebas en humanos. En ese orden.

Es llamativo que al leer literatura en temas de bioética, animales para experimentación, etc., se encuentre casi una postura unánime respecto al empleo de animales. Si bien se reconoce cada vez más que los animales no humanos también poseen características humanas como memoria, conciencia, stress, dolor, cognición... ello no demerita –desde la mirada de la ciencia y sus defensores- el uso de animales no humanos para experimentación, a lo más, esto mueve al

sector de *la ciencia* que defiende la experimentación animal a refinar las formas de crianza, alimentación, reproducción y uso, pero jamás a proponer el abandono de modelos animales. Se enaltece con gran orgullo y espíritu de triunfo lo que se considera avances para la ciencia, aquellos conocimientos que sirvieron y sirven aún para el ser humano y que fueron obtenidos a partir de experimentar en animales. Es enorme la lista de ejemplos sobre cómo históricamente el conocimiento sobre la salud, el cuerpo y enfermedades humanas se ha logrado debido a la intervención en las vidas y cuerpos de otras especies animales. De alguna manera la historia de la medicina, el combate y erradicación de enfermedades mortales, el alejamiento del dolor físico, etcétera se ha logrado como consecuencia del uso experimental en animales.

Leonardo da Vinci llegó a experimentar con perros y gatos con el objeto de obtener un conocimiento de la anatomía comparada (De Aluja, 2002). René Descartes plateó que las respuestas de los animales a estímulos que se podrían considerar dolorosos eran tan sólo respuestas reflejas que no significaban mayor problema. Hacia 1665 Richard Lower realiza la primera transfusión sanguínea de perro a perro (De Aluja, 2002).

En general, el animal más empleado en la investigación experimental en animales se ha basado en un 60% en el uso de ratas y 30% en ratones. El 10% restante se distribuye en modelos de experimentación con perros, gatos, conejos y peces (UAEH, 2018) La razón por la cual los roedores son los animales más empleados para la experimentación es porque permite economizar costos, ya que a mayor tamaño del animal se requiere mayor espacio lo que conlleva mayores costos de mantenimiento. Así mismo el 99% de los genes de ratón y rata tienen contraparte en los de humanos y de igual manera su fisiología tiene equivalencia en la de humanos. Aunado a la fácil y rápida reproducción lo que permite disponer de mayor número de estos animales en menor tiempo (Johnson, 2018), recuerde el lector que el Departamento de Farmacobiología produce al año alrededor de 26,000 animales para experimentación, entre ratas y ratones. Se busca que al emplear animales se obtenga una respuesta biológica, dicha respuesta debe ser

estable y reproducible en cualquier parte del mundo por lo que la estandarización en los animales es de gran importancia.

Surge entonces el concepto que el Animal de Laboratorio es un “Reactivo Biológico” que al igual que un Reactivo Químico debe FABRICARSE / CRIARSE, ALMACENARSE / MANTENERSE y USARSE en condiciones estandarizadas para asegurar la estabilidad de la respuesta; siempre dentro de los límites de lo biológico que no son tan exactos como los matemáticos (Gullace y Caturini, s/f).

Si bien las condiciones en las que se encuentran los animales que usan los estudiantes del laboratorio 17 son buenas, se reconoce que aún no se ha logrado una estandarización en las diversas cepas³² empleadas. Esto por la diversidad de condiciones que existen, ya que a decir de una de las estudiantes de doctorado no es lo mismo una rata Wistar criada en Cinvestav Zacatenco que en Cinvestav Unidad Sur, ello no reduce la calidad de los animales pero sí provoca una variabilidad a tomar en cuenta.

De acuerdo con una nota de *Avance y Perspectiva* del 09 de septiembre del 2016 la Unidad de Producción y Experimentación de Animales de Laboratorio (UPEAL) del Cinvestav Zacatenco ganó en aquél año el premio internacional al mejor bioterio del año al ser de las pocas instituciones del país que tiene la capacidad de albergar y reproducir animales de laboratorio con altos estándares de calidad, de hecho el Cinvestav es la única institución fuera de Estados Unidos y Canadá que ha obtenido dicho premio:

Esa característica le valió a la UPEAL ser reconocida por la revista especializada *ALN Magazine* con el Premio TurnKey como mejor bioterio en 2016... El Premio TurnKey al Bioterio del Año consiste en calificar, con base en los más altos estándares internacionales: diseño, construcción e integración entre el edificio y la tecnología, controlando las variables que puedan afectar al animal de laboratorio, como la temperatura, humedad, medición de ruido, iluminación y otros aspectos sanitarios que

³² Una cepa son clones de microorganismos, en este caso ratas y ratones, que comparten características definidas. Se suele utilizar cepa como sinónimo de raza, así, la cepa Wistar Kyoto es un tipo de raza de rata.

den certeza del bienestar de las especies. Los animales que viven en la UPEAL tienen las mejores condiciones de bienestar a través de sistemas ventilados de alta densidad, ubicados en el interior de cuartos limpios y flexibles donde reciben aire doblemente filtrado del tipo HEPA, que significa tener 99.98 por ciento de eficiencia para retener partículas iguales o mayores a 0.3 micrones. Además, se encuentran en espacios donde se controla la sobrepoblación a fin de impedir el hacinamiento, y en consecuencia evitar al máximo las concentraciones de amoníaco en su microambiente.

El bioterio cuenta con equipos automatizados para el proceso de lavado, desinfección, secado y disposición de encamado; donde el técnico retira el material sucio (de la caja donde vivieron los roedores), lo coloca en posición “boca abajo” y la banda lo transporta por todo el proceso, hasta la colocación del encamado al final del túnel. Finalmente pasa a un proceso de esterilización por vapor. Todo lo anterior excede los estándares de la NOM- 062-ZOO 1999 (Avance y Perspectiva, 2016).

La Unidad Sur del Cinvestav – si bien tiene ciertos controles de calidad en la producción animal- aún está lejos de tener un bioterio con las condiciones que tiene el bioterio de la Unidad Zacatenco. En entrevista con la jefa del laboratorio 17 y comentando la nota de *Avance y Perspectiva* referida arriba, comenta:

...el bioterio que tiene ese premio es el de Zacatenco, si tú vas a Zacatenco es una cosa inmensa (el bioterio), es como si entraras a un quirófano: completamente limpio, se tiene que vestir especial para entrar, entonces esas son las condiciones especiales para tener un bioterio. El nuestro de aquí no está mal pero no tiene las condiciones de excelencia, aquél está certificado internacionalmente, este no. Precisamente por esas condiciones, pero bueno el mantener un animal allá sale carísimo y el mantenimiento del bioterio como tal es carísimo, entonces sí se necesita mucho dinero que le invierta, se está buscando que se invierta el mismo dinero para tener las mismas condiciones que el de allá, y ese es un proyecto que en eso estamos

Cristian: ¿habrá un estimado de cuánto se requeriría para llegar a este nivel?

Dra. Nidia: millones, yo diría como unos 5 millones para mantener todo estéril como debe de ser, sí es muy caro, se deben hacer adecuaciones muy fuertes.

En el laboratorio 17 se utilizan dos tipos de ratas, la Wistar y la Wistar Kyoto. A continuación se describen las características de cada una de estas ratas³³. Importa mencionar que a pesar de que las condiciones del bioterio de la Unidad Coapa no está aún a la altura del de Zacatenco, en sus 40 metros cuadrados alberca un microscopio cofocal de alta resolución y tiene este bioterio una capacidad de producción anual de 26 mil roedores (Cinvestav Sur, 2017). A pesar de que el bioterio cuenta con espacio para albergar perros ya no se utilizan en el Departamento.

Rata Wistar.

La rata Wistar es actualmente una de las cepas de ratas más populares utilizadas para la investigación de laboratorio. Se caracteriza por su cabeza ancha, orejas largas, y con una longitud de la cola que es siempre inferior a la longitud de su cuerpo. La rata Sprague Dawley y cepas de ratas Long-Evans se desarrollaron a partir de ratas Wistar. Las ratas Wistar son más activas que otras cepas como ratas Sprague Dawley, LEBi (2018). Esta cepa se desarrolla en 1906 en el Instituto Wistar de Estados Unidos.

Datos Generales

Pelo: Albino

Tamaño de camada promedio: 9,5

Animal dócil

Algunos Usos

³³ El bioterio de la Unidad Sur del Cinvestav tiene capacidad para proveer de ratas y ratones a los alumnos y docentes de dicha unidad. Como indica en entrevista la coordinadora de la maestría de este departamento la idea es llegar a una mayor calidad y productividad de ratas/ratones con la pretensión de poder comercializar estos animales en un futuro. Es de remarcar que en el mercado de animales de laboratorio una rata Wistar llega a tener un costo de entre 300 y 500 pesos.

Propósitos generales, enfermedades infecciosas, pruebas de seguridad y eficacia de medicamentos, envejecimiento, oncología, toxicología, teratología, tumorigénesis.

Rata Wistar Kyoto.

La rata Wistar Kyoto o WKY demuestra una conducta de tipo depresivo de acuerdo con distintas pruebas conductuales. Se ha presentado en estos animales cambios en el ritmo circadiano de secreción de algunas hormonas similares a los que presentan los depresivos (El País, 2001). Dicha cepa se consigue desarrollar en 1971 en Japón.

Algunos usos.

Clasificación, crecimiento y desarrollo, genética, inmunología, metabolismo, microbiología, fisiología, parasitología, virología, anatomía & histología, embriología, anomalías, sangre, líquido cefalorraquídeo, lesiones, cirugía, orina, psicología.

Si bien estas ratas son empleadas en diversas áreas de la medicina tienen también un uso especial para el área que nos ocupa: la psicofarmacología. Este término comienza a generalizarse a mediados de la década de los 50 e inicios de 60 cuando una serie de situaciones comienzan a dar el empuje para que la psicofarmacología se fuera consolidando con disciplina dentro de las

neurociencias. En dicha consolidación tiene que ver el encuentro entre las llamadas ciencias del comportamiento y la farmacología experimental. El descubrimiento accidental del LSD, el uso de la reserpina como antipsicótico, el uso de las fenotiazinas (compuestos químicos para el tratamiento de padecimientos emocionales y mentales), estos hechos lograron posicionar a partir de las décadas mencionadas a la psicofarmacología como disciplina científica (Escarabajal y Torres, 2005). Dichas referencias históricas coinciden con la fundación en México del Departamento de Farmacología del Cinvestav a inicios de los años 70, donde se ha caracterizado dicha institución por desarrollar una farmacología que busca conocer los modos de acción de distintos fármacos.

Como he comentado en el capítulo 1 los temas que se investigan en el laboratorio 17 son: stress, esquizofrenia, depresión y trastornos de la alimentación. Dichas líneas de investigación se fundamentan en la justificación que el propio Departamento de Farmacobiología sostiene:

Las enfermedades crónico-degenerativas constituyen la principal causa de muerte en diversos países del mundo. La investigación biomédica mundial dedica numerosos esfuerzos al entendimiento y la terapéutica de ese tipo de condiciones patológicas, esperando que esas investigaciones arrojen información para comprender los procesos fisiopatológicos que subyacen a los fenómenos de envejecimiento, degeneración, hipersensibilidad y pérdida de función de los distintos órganos y sistemas del organismo.

En México, los padecimientos asociados a la degeneración de las funciones neurológicas, psicológicas, cardiovasculares, metabólicas e inmunológicas han aumentado significativamente en los últimos años, por lo que es necesario generar investigadores de alta calidad, que dediquen su esfuerzo al estudio de los mecanismos de generación, mantenimiento y resolución de tales enfermedades, identificando sus sustratos celulares y moleculares, y proponiendo estrategias terapéuticas para su control (Departamento de Farmacobiología, 2018).

Al ser el Cinvestav una institución académica y de investigación básica se fundamenta su investigación en la preclínica, es decir, su investigación si bien está

orientada a poder abordar los diversos padecimientos que se enuncia en la cita anterior realiza, sin embargo, experimentos en animales y no en humanos aunque estos sean los beneficiarios de dichas investigaciones.

3.1.3 Normativa legal respecto al uso de animales para experimentación.

La normativa -en lo que corresponde al uso de animales para experimentación- bajo la cual se rige el laboratorio 17, el Departamento de Farmacobiología y en general el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (Cinvestav) es la Norma Oficial Mexicana, NOM-62-ZOO-1999: Especificaciones técnicas para la Producción, Cuidado y Uso de los Animales de Laboratorio”, publicada el 6 de diciembre de 2001. Entre los considerandos de dicha norma se especifica:

Que es función de la SAGARPA fomentar la producción, el cuidado y uso de los animales de laboratorio mediante la aplicación de técnicas tendientes a garantizar la producción, proteger la salud y favorecer el buen uso de los animales de laboratorio. Que en la actualidad la falta de planeación en la producción de animales de laboratorio, la carencia de criterios uniformes relacionados con las actividades encaminadas al cuidado, manejo y utilización de animales con fines de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación, pruebas de laboratorio y enseñanza, han provocado que el cuidado, el trato y la aplicación de técnicas experimentales practicadas en estos animales, sea ejercido en forma inadecuada, representando graves daños en el bienestar de los mismos. Que para lograr resultados confiables en la investigación científica, la docencia biomédica y el control de calidad, así como utilizar el menor número de animales posibles, es necesario contar con animales de laboratorio en condiciones óptimas. Que cuando se utilizan para fines experimentales procedimientos cuestionables, inaceptables o contrarios a los principios de ética, éstos pueden causar graves daños en el bienestar de los animales (NOM-62-ZOO-1999).

Esta norma tiene como objetivo establecer y uniformar especificaciones técnicas tanto para producir y cuidar como para emplear de forma idónea animales de laboratorio. Se especifica las condiciones que deben cumplir bioterios tanto privados como públicos en lo referente a ventilación, traslado, alimentación, uso y ubicación de animales. En la norma se encuentran también los lineamientos sobre técnicas de administración de sustancias, anestesia, obtención de sangre y métodos viables de eutanasia.

Poder llevar a cabo al pie de la letra dicha norma generó molestias en algunos sectores ya que ello implicaba encarecer el costo de los experimentos:

Muchas de las opiniones vertidas expresaron preocupación por que las especificaciones exigidas representarían un costo considerable para la institución y algunos de los científicos temían que el presupuesto para sus experimentos aumentaría considerablemente si tenían que adquirir sus animales de fuentes garantizadas y legales. Analizando con detenimiento estas preocupaciones, se puede concluir que cualquier mejora al sistema actual de la investigación con animales indudablemente tendrá consecuencias favorables. Los bioterios existentes en algunas instituciones realmente no merecen este nombre, ya que están ubicados en bodegas, almacenes, baños, rincones de salones de clase o laboratorios y los animales allí producidos o mantenidos con frecuencia están infectados con agentes bacterianos, protozoarios, ecto y endoparásitos y mal nutridos, de manera que no ofrecen ninguna garantía para los resultados de una investigación seria. En algunos centros de investigación utilizan perros y gatos recogidos en la calle o vendidos por individuos que no informan sobre su procedencia (De Aluja, 2002).

Finalmente la norma rige hoy día la práctica experimental en el país en lo referente al uso de animales. Ahora bien, aunque el Cinvestav se rige por esa norma y busca llevarla a cabo, no es la única referencia que se tiene sobre una normativa apegada al cuidado de animales de laboratorio. De hecho una de las más importantes referencias es la *Guía para el Cuidado y Uso de Animales de Laboratorio* cuya última reimpresión data de 2002 y cuya primera publicación es de 1963 en Estados Unidos. En el laboratorio la jefa tiene en su oficina un

ejemplar de dicha guía y es junto con la Norma Oficial Mexicana (NOM-62-ZOO-1999) la mayor referencia sobre cuidado de animales de laboratorio. La norma mexicana tiene 29 páginas de contenido contra las 150 páginas que contiene la *Guía...* más allá de esta diferencia es importante señalar que a diferencia de la norma oficial mexicana que fue elaborada por la Secretaría de Agricultura, la Guía fue redactada por el *National Research Council* de las *National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine* de Estados Unidos, lo que bien puede otorgar mayor estatus dado que desde la primera publicación en 1963 a la fecha lleva ya 6 revisiones en diferentes años (1965, 1968, 1972, 1978, 1985 y 1996) e intervienen en dichas revisiones diversas instancias científicas e incluso militares de Estados Unidos tales como:

- Governing board* del *National Research Council*

- Miembros de las *National Academy of sciences, National Academy of engineering* y del *Institute of Medicine*.

Con donativos de:

- Comparative Medicine program*

- National Institutes of Health*

- National Science Foundation*

- US Army Medical Research and Development Command*

- US Air force Systems Command*

- Armed Forces Radiobiology Research Institute*, entre otros

3.2 Modos de ser. El *modo insensibilidad* en el estado anímico como condición para la apropiada manipulación del “reactivo biológico”.

Generalmente al momento de reportar una investigación, de presentarla oralmente o por escrito en un artículo, ponencia o avance no contempla o no manifiesta si entró en relación (y cómo) con el animal de experimentación. Entre los experimentalistas esto se da por sentado de modo que parece como no relevante para la disciplina. Sin embargo si se analiza la ciencia como una construcción debe considerarse aquellas situaciones naturalizadas. No faltará quien se pregunté ¿para qué puede interesarle o servirle al conjunto de profesores, sinodales, técnicos, jefes de laboratorio... saber la forma en que un alumno se vincula con sus animales? La forma en que el alumno toma a la rata, lo que le dice, el diálogo o monólogo que emplea al administrarle fármaco o darle de comer ¿tiene alguna relevancia para la ciencia? ¿No suena hasta cursi, risible y sin sentido darle un espacio a ese vínculo tan particular?

Parto de sostener que una normativa –bioética, metodológica, teórica...- posibilita prácticas o conjunto de prácticas que se dan al seno del laboratorio farmacológico y que no están por el camino de la representación y presentación pública de la ciencia. Es la base discursiva, normativa que sostiene el quehacer del laboratorio pero no que en última instancia lo determina. Si bien, por ejemplo, está vigente desde 2001 la Norma Oficial Mexicana respecto al cuidado y uso de animales para experimentación en el contexto que vengo describiendo en la presente tesis, dicha norma es prioritaria respecto a su meta pero paralela a las formas en que los estudiantes del laboratorio asimilan el conocimiento y las técnicas de manipulación de animales. En esta línea Michael Mulkay nos recuerda que *la relación entre reglas y acción no es casual, sino interpretativa por lo que las reglas no son determinante de la acción* (Mulkay, 1980:22). ¿De qué acción puedo hablar en la experiencia etnográfica del laboratorio?

De entrada una normativa no tendría por qué fijarse en contingencias si el supuesto para escribirla es una base de comportamiento que adhiere al consenso construido por autoridades gubernamentales y científicas sobre el uso de animales –en el caso mexicano- de la Secretaría de Ganadería, Agricultura... es decir, obvio puede resultar decir que una normativa no tendría por qué contemplar las particularidades de un laboratorio como el 17. Pero el laboratorio 17 suscribe los planteamientos de la NOM, se rige por ellos y busca que el conjunto del alumnado la haga suya. Es, por decir de alguna manera, como si dos realidades separadas coexistieran bajo el magnetismo de la vida en el laboratorio –una normativa en el papel que busca interpelar a “n” sujeto, y un sujeto concreto, corporal y situado que asumiera de por sí ese “n” lugar que la institución construye; como si lo jurídico trajera tras de sí la hendidura del sujeto y sus formas singulares de asumir la técnica y la norma.

En el proceso formativo de investigadores en el área de la farmacología preclínica o de investigación básica, se busca que el estudiante se apropie de un conjunto de habilidades técnicas que le permitan manipular sustancias, instrumentos y animales. Como vimos en el capítulo anterior mucho de este aprendizaje se da en colectividad, en relación al disciplinamiento de los cuerpos (el caso de la alimentación y sus tiempos) y también, como lo veremos en este capítulo, en función de la singularidad del vínculo entre el científico en formación y el objeto orgánico –el reactivo biológico, la rata--. Ver así el tema de la formación permite hilvanar esos fragmentos de realidades que se le presentan a la conciencia del investigador social como ideológicos en tanto que desarticulados de su propia producción, ¿puede tener lugar el cuerpo, o la relación entre los cuerpos (animal/humano) en la experiencia formativa de un sector del campo experimental? Sí, si nos alejamos de la construcción imaginaria que hay en torno a la ciencia en tanto que dicha construcción ve a aquella como resultado de sujetos concretos abstraídos del cuerpo y de la historia.

Sin mencionar explícitamente el papel del/los cuerpo/s en el proceso científico Lynch, Livingston y Garfinkel (1983) afirman el lugar que tiene la actividad científica al momento de buscar comprender la disciplina científica, en

tanto que, añadido, una actividad supone cuerpo, animales, imaginarios y materialidades.

¿Por qué investigar disciplinas que ya dan amplia cuenta de su propio carácter metódico y replicable? La ciencia está repleta de instrucciones detalladas sobre cómo usar sus variados métodos: los estudiantes no sólo son adoctrinados sobre las cosas de la biología, la física, etc., sino también sobre el riguroso control de su trabajo experimental y observacional de revelación de tales “cosas”... en la ejecución real de una práctica se involucra algo más que no puede ser formulado ni en las instrucciones más detalladas. Por más cuidado que uno ponga en seguir, digamos, un manual de procedimientos de laboratorio, siempre necesitará tomar en cuenta mucho más de lo que previeron las instrucciones. Es este ubicuo “algo más” lo que delimita un campo de fenómenos investigables que no está tematizado en las exposiciones formales de los métodos científicos (Lynch, Livingston y Garfinkel, 1983).

Va explicitándose así que si bien no puede negarse el marco normativo en el cual se desempeña la experimentación en el laboratorio la formación científica pasa también “por algo” que en nuestro caso está dado por los vínculos y expresiones emotivas que se busca sean dejados de lado en aras de la formación.

3.3 El factor emotivo en las diversas etapas de formación científica.

Ordené la exposición de este tema en jerarquías académicas (de estudiantes de servicio social hasta la jefa de laboratorio) pensando inicialmente que sería una forma de darle orden a las ideas. Presentar primero la forma en que se vinculan con los animales los alumnos menos experimentados e ir mostrando de qué manera la formación va haciendo de lado la tendencia a la vinculación emotiva. Dejo la presentación de la información y reflexión en dicho orden pero como se irá viendo la vinculación emotiva se da en los diversos niveles académicos de formas diversas pues tanto los estudiantes de servicio social como las estudiantes de doctorado se vinculan emocionalmente con sus animales.

Logré identificar dos situaciones que condicionan dicha vinculación. Primero, el lugar ocupado en la jerarquía. Es decir, tanto la jefa de laboratorio como la técnico encargada de orientar a los alumnos como el químico analista mostraron una casi nula vinculación emotiva. Por otro lado, dentro del conjunto de los alumnos destaca que las mujeres son las que más se vinculan emotivamente con los animales. Se podría deducir que la consolidación de un investigador o técnico debe borrar el rastro de vinculación con los animales. El conjunto de alumnos, como se podrá ver, se divide entonces entre quienes se esfuerzan más por hacer de lado el vínculo emotivo (los hombres) y quienes de igual manera buscan dejar de lado o en pausa dicha vinculación pero la hacen más expresiva. Iniciamos este apartado con el caso de Sergio en su relación con el animal de experimentación.

3.3.1 Estudiantes de servicio social. El caso de Sergio y Carmen.

Sergio.

Conocimos ya a Sergio cuando presenté las vicisitudes por las que tuvo que transitar para poder adaptar la altura de su cuerpo a los requerimientos técnicos de la técnica de administración intracerebroventricular. Nos dimos cuenta que esa adaptación técnica pasaba también por la asesoría de Jorge el estudiante de maestría al cual ayudaba Sergio. Pude darme cuenta que la formación en el laboratorio es artesanal en tanto es una relación cara a cara, jerárquica en la que el estudiante de maestría inicia al de servicio social en las artes de la experimentación. Podemos ver en esta ocasión que la formación científica pasa también por la forma en que se piensa al animal –la rata- del laboratorio.

Cristian: ¿Se te hizo más fácil de trabajar con materiales no humanos a trabajar con situaciones de humanos como la depresión y animales como las ratas?

Sergio : Sí es más difícil lo que se ve aquí, te digo más que nada porque los números que dicen... más que nada porque siendo animales los ratones les tienes también que dar un buen trato, o que también al momento de manejarlos los puedes lastimar... hacer que sufran lo menos que se pueda... y sí es difícil... o que tienes que ver edades, tienes que ver a que temperatura tienen que estar... que si los tienes solitos llegan a deprimirse... o que tienes que tener... puede decirse... los tienes que tener en grupitos para que estén bien... para que ellos estén bien ("S". 23 de mayo de 2017).

Este alumno es consciente de la necesidad de un correcto trato a los animales dado que estos pueden "deprimirse" si son aislados. Sabe Sergio de evitar dolor alguno y que un correcto manejo de los animales debe ser procurado. Sergio se formó en la ingeniería en bioquímica. Su interés inicial era el aprovechamiento de recursos para una producción más rápida de plástico. Ahora trabaja en la investigación de Jorge sobre estrés. Cuando le

pregunto cómo ve su tránsito de interesarse por el plástico a trabajar en el área psicofarmacológica me responde:

Sergio: pues yo siento que sí es aislado (el trabajo experimental del laboratorio) por lo mismo de que hay formas de experimentar que no son bien vistas para todas las personas como en este caso de experimentar con animales... sí siguen siendo seres vivos y todo eso pero se puede hacer una forma de control... no se les da un tipo de estima. Un ratón de los que se trabajan aquí no se les da la misma estima que un ratón que tú compras y que tú cuidas y todo eso pues estos ratones ya están casi, casi que trabajados para esto. Todos los procesos de su vida son en cajas, estos ratones (los que se usan en el laboratorio) no se estresan por estar en cajas. Yo creo que la mayoría de la gente piensa: “no es que tienen animales, en lugares reducidos, los tienen todos juntos”, pero lo que no entienden es que son hijos de hijos que ya llevaban esta vida (Sergio. 23 de mayo de 2017).

Saltan a la vista al menos dos situaciones del fragmento anterior. La distancia emotiva que supone considerar la naturaleza del animal para experimento y el justificar el uso de estos animales en tanto que ya están *trabajados* para este tipo de tratos. Sergio considera que hay animales con los cuales uno puede encariñarse, sentir una “estima” como dice él. No es ninguna novedad el que los humanos en general hagamos una discriminación de a quién sí y a quién no otorgarles una estima. En el caso de nuestra vinculación con los animales de igual forma están aquellos cuyo fin es la compañía (gatos y perros, principalmente) y aquellos contra los que luchamos (plagas) y aquellos que nos comemos (cerdos, pollos, etc.). En el caso de Sergio ¿para qué encariñarse, para qué sentir estima por un animal que si bien “son seres vivos y todo eso” su finalidad es responder sus preguntas sobre su neuroquímica y no el hacerle compañía. Sobre la naturaleza del animal de laboratorio Donna Haraway -cuando habla de los conejos de experimentación- menciona en *La promesa de los monstruos...*:

...la historia evolutiva de esta coneja se revela en el laboratorio. El laboratorio es su nicho característico, es su verdadero hábitat. Sistema material y símbolo de medición de la fecundidad, este tipo de coneja no aparece en otra naturaleza más que en la del laboratorio, este escenario preeminente de las prácticas de réplica (Haraway, 1999:127).

Ciertamente este tipo de animales –los empleados en el laboratorio- no se encuentran en ningún otro lado ni en ningún tipo de hábitat más que el construido especialmente para ellos. Es importante señalar que “S” tiene muy presente que los vínculos emotivos se reservan para animales de compañía y no para los usados en experimentos.

Así como mencioné ya desde el capítulo primero, el inicio en la investigación pasa por el entrenamiento y dominio de ciertas técnicas, instrumentos, teorías... y también por la modulación o control de la estima. En la misma entrevista Sergio hace una interesante afirmación en la línea que vengo exponiendo:

Cristian: Sí ¿Y no te llegas a encariñar o...? ¿No te ha pasado?

Sergio : Pues no, te digo casi, casi yo tampoco trato de estar agarrando o jugando con ellos sino que sólo los tengo para lo que es, es difícil porque... pues yo la verdad es que no estoy mucho tiempo con ellos, yo los cuido y estoy dos, tres días y hago la prueba y ya.

Cristian: O sea, crees que si convivieras más... ¿Se te crearía un conflicto?, ¿O cómo ves?

Sergio: Pues no creo porque sé que, para qué son ¿no? Como te digo, haga de cuenta, ya son animales que están predispuestos para eso, si fuera otro tipo de animal tal vez, pues sí (Sergio. 23 de mayo de 2017).

Este alumno es consciente de que la estima a otro, en este caso un animal, pasa por el contacto físico, como dice él agarrar, jugar con el animal. De allí que en concordancia con su pensamiento de no sentir estima por cualquier animal

reduzca a lo meramente necesario dicho contacto: no jugar con los animales, sólo darles de comer y hacer su respectiva prueba.

Carmen.

Carmen era la joven a la cual le costaba asimilar la rutina del laboratorio (capítulo 2). Durante la entrevista me hizo ver que también se le dificultaba el manejo de las ratas dado que el “temperamento” de estas hacía difícil trabajar con ellas. En algún momento de la entrevista me comenta que la convivencia con los miembros del laboratorio es tranquila y cordial, al preguntarle ¿y las ratas cómo son? Responde:

Carmen: fijate que cuando empecé, me tocó un grupo de 20 ratas muy, muy tranquilas, ahorita tengo 20 que me llegaron y son bien difíciles, son muy locas, son muy agresivas... Hilda, cuando me llegaron las que estaban tranquilas, me dijo que era muy raro que llegaran cepas tranquilas, me dijo te vas a encontrar con cepas muy difíciles y ya ví a lo que se refería... las primeras (ratas, las tranquilas) las agarrabas y no pasaba nada como que se dejaban, y no ijoles estas no, te avientan el aserrín, tratan como que de morderte. En ese aspecto digo como que son agresivas (Carmen. 06 de junio, 2017).

Durante mi estancia en el laboratorio era común ver cómo Carmen se empezaba a introducir en la dinámica del mismo. No sólo era el tema de que no podía asimilar lo repetitivo del quehacer científico, sino que le provocaba nervios el cometer algún error, o no realizar correctamente sus pruebas experimentales. En algún momento la técnica encargada de instruir a los estudiantes me comentó que es de gran importancia que los estudiantes sepan manipular correctamente a las ratas para así poder administrar correctamente un fármaco o realizar de forma idónea una determinada cirugía. Como vemos en la cita de entrevista anterior,

Carmen tenía una relación difícil con las ratas en lo que se refiere a su manejo. Incluso las veces que llegué a acompañarla al bioterio se podía ver que había aún cierto grado de nerviosismo al sujetar a las ratas, un cierto titubeo al sujetarlas.

En lo referente a la emotividad, cuando le pregunto si se encariña con las ratas responde:

Carmen: no, bueno yo digo que no pero a la vez digo que sí, porque cuando las abren las veo feas, la veo así bien raras y veo las mías digo hay no yo las veo muy bonitas, yo creo que también me mentalizo, ¿no? de que digo, por decir a mí me dan miedo las ratas, por mi casa ijoles, me pongo toda loca. Me mentalizo de que voy a trabajar con ellas y tengo que verlas bien (Carmen. 06 de junio, 2017).

Llama la atención el titubeo. Decir que no se encariña pero de inmediato reconocer que sí lo hace. Carmen, como he mencionado, lleva a lo mucho 3 meses en el laboratorio. Previo a este tiempo no había trabajado con animales de experimentación. Al momento de realizar esta entrevista aún no realizaba ningún tipo de cirugía a las ratas. Su trabajo por el momento era mantener limpio el espacio donde habitan las ratas y alimentarlas, así como llevar un control de la cantidad de alimento que consumen sus roedores. Cuando le pregunto si se siente lista para “abrir” a las ratas, es decir intervenirlas quirúrgicamente, me responde:

Carmen: créeme que sí, créeme que sí. Sí me da un poco de nervios porque la vaya a regar.

Cristian: ¿qué pasaría si la riegas, o qué significa regarla?

Carmen: que no vaya a salir lo que quiero, me entiendes, o sea que me digan que saque una parte del cerebro, y la riegue y lo haga mal, que eche a perder la rata, a eso es a lo que me refiero, que eche a perder la rata

Cristian: ¿suele pasar que alguien...?

Carmen: sí, suele pasar, pero para mí una rata es, no sé es una vida, ¿no? o sea que para mí andar matando por placer, no.

Durante la entrevista salió el tema de que antes se experimentaba con perros, me lo dice en tono acongojado. ¿Sería más difícil trabajar con perros?, le pregunto. Su respuesta es tajante: Sí.

3.3.2 Estudiantes de maestría: Jessica, Rocío y Jorge.

Jessica.

Jessica es originaria de Zacatecas. Estudió la licenciatura de Químico Farmacéutico Biólogo en la universidad autónoma de aquél estado. Casi al inicio de la entrevista le pregunto qué es lo que más le agrada del trabajo científico:

Jessica: ..., me gusta mucho estar manipulando a los animales aparte soy como que, yo sé que no debo pero soy muy cariñosa con los animales...

Cristian: ¿cómo lidias con lo que comentabas de que te encariñas con los animales y aun así los tienes que manipular?

Jessica: no sé, como de cierta manera entro en modo de insensibilidad (risas de los 3) porque de cierta forma ya me ha tocado tener que sacrificar animales de dos maneras

Dra. Laura: ¿cuáles maneras?

Jessica: hay la forma de ponerlas en una bolsa con dióxido de carbono y se quedan dormidos y otra es mediante decapitación, pero antes de la decapitación se

anestesia al animal para que no... o sea minimizar el daño al animal o sufrimiento sobre todo. Entonces me ha tocado hacer de los dos y en las dos ocasiones ora sí que, hacer de tripas corazón, porque, si me encariño con los animales, tengo que buscar la estrategia para que también a mí no me afecte demasiado y aparte en ese momento cuando uno va a sacrificar a los animales o un poquito antes si tú estás muy alterado ellos son muy perceptivos, luego, luego se dan cuenta y también tienden a generar un cambio en su conducta y se ponen muy ansiosos o incluso temerosos entonces también hay que evitar eso por parte de nosotros ("E". 15 de junio del 2017).

El lector seguramente se dio cuenta de lo bastante explícito que es esto que nos dijo esta estudiante. Ella sabe que "no debe" encariñarse pero aun así se encariña. Me pregunto por qué a los tres que estábamos allí presentes nos provocó gracia el que la estudiante dijera que debe entrar en *modo insensibilidad*. Quizá por lo que representa decir que, así como un teléfono celular puede entrar en modo avión (desconectado de la red, con las funciones más básicas) una persona puede también manipular a conciencia el vínculo emotivo con otro y actuar de forma técnica, automática, buscando dejar de lado la sensibilidad.

Hacer de tripas corazón es la estrategia que adopta la estudiante de maestría para que no le afecte tanto, es decir, le afecta a pesar de todo. Así como una estudiante de doctorado me llegó a comentar que las ratas perciben si uno está nervioso Jessica también dice lo mismo. Ese otro, la rata, percibe su estado anímico y esta humano debe ser capaz de transmitir seguridad. Claudia, la técnico del laboratorio, cuando le comenté esto le dio risa. En su experiencia las ratas no perciben el nerviosismo sino que tan sólo el estudiante sabe o no sabe agarrar al animal. Si sabe la rata no se moverá, si no sabe puede incluso morder la mano del estudiante. Ansiedad, temor, nerviosismo, estados anímicos que de no controlar el estudiante los puede provocar en la rata.

Jessica: hay veces que no es tanto para que no se modifique el experimento sino pues también para minimizar cualquier incomodidad animal, porque si nosotros estamos en un modo de miedo, ansiosos, nerviosos, asustados, nosotros le

transmitimos esa sensación al animal y ellos sí se ponen como que también ansiosos e incluso hasta agresivos porque saben o presienten que algo malo va a pasar entonces es por eso que, me insensibilizo en ese momento (“E”. 15 de junio del 2017).

Para Jessica, quien trabaja el tema de esquizofrenia, las ratas entonces no sólo tienen este padecimiento que se da en humanos, la esquizofrenia. También se asustan, sienten miedo, se ponen ansiosos e incluso tienen la capacidad predictiva, presiente lo malo. El modo insensibilidad es, desde la forma de pensar de esta estudiante, una forma que previene el daño al animal pues sólo así, haciendo de lado la emotividad, la estudiante puede manipular de forma correcta a la rata.

Le pregunto si esta “técnica” de modo insensibilidad es reciente de que entró a la maestría o ella ya es así.

Jessica: no, realmente siempre soy así, siempre he sido así de chiquita, más bien eso es como que un tipo de defensa, ese ha sido como mi tipo de defensa personal de que no soy muy de demostrar, no soy muy afectiva la verdad con las personas, ya hasta que trato a las personas ya que les tomo cariño ya es cuando soy más cariñosa pero de allí en más no. entonces si llega a haber algún problema por decirlo con una persona cambio completamente, es así de no me duele, no me pasa nada, entro igual, en ese modo de insensibilidad, pero creo que eso es más cómo de mis traumas, no, no es cierto (risas) (Jessica. 15 de junio del 2017).

Curioso: al igual que Hilda, la estudiante de doctorado que en algún momento me comentó que en el área farmacológica suelen ser muy antisociales, Jessica comenta algo similar respecto a ella. Pero justo nos está diciendo que se encariña muy rápido con los animales. Alguien podría decir que entonces esa característica –la insensibilidad requerida- en este caso es ajena al campo

científico y que coincide el que esta estudiante sea así desde pequeña. Pero su padre es médico y fue quien le inculcó dicha actitud:

Cristian: seguramente has escuchado esto de que “los científicos son muy fríos, muy insensibles”, por lo que me comentas pareciera que no es que sea, sino que en algún momento entran en el modo insensibilidad, no es que siempre sean así.

Jessica: pues es como comentan también de cómo son los médicos, por ejemplo mi papá es médico y él siempre lo han tachado mucho de que es muy insensible, muy seco, muy esto muy lo otro, pero como él mismo nos comenta a mis hermanas y a mi “no quiere decir que el hecho de que yo me comporte de cierta manera no me afecte”, dice “me duele ciertas cosas y si me afectan porque hay cosas que si son muy impactantes”, uno no está muerto para no sentirlo pero tampoco puedes permitir que absolutamente todo lo que te rodea, todas las situaciones que en ocasiones pueden ser estresantes te afecten, porque ni siquiera es bueno para tu salud ni tampoco para lo que estás haciendo porque independientemente –yo se que no soy médico- pero el hecho de estar aquí también nosotros estamos trabajando con seres vivos, y no podemos desapegarnos por completo de que son seres vivos pero tampoco podemos estar llorando cada vez que un animal tiene que ser sacrificado e incluso que muere por diferentes cosas que pasan, que ya dejó de comer o que se enfermó o que el medicamento ya había caducado o diferentes cosas. Entonces no podemos dejar que nos afecte todo, porque no sería ni siquiera saludable para nosotros (“E”. 15 de junio del 2017).

A decir del padre de esta estudiante el enfrentarse con ciertas situaciones de la medicina lleva a que el practicante deba hacer de lado sus afectos. Es, por decirlo de alguna manera, un estar asumiendo diversos lugares subjetivos en aras de llevar a buen término un experimento, una práctica, una cirugía. La vinculación con animales en este campo requiere de posiciones concretas que requieren de la modulación y distanciamiento del sentir individual.

Cristian: ¿qué haces en tu tiempo libre, a qué te dedicas?

Jessica: hago muchas cosas, como que trato de separar absolutamente todo lo que hago aquí y me dedico más a relajarme.

Cristian: modo tú.

Jessica: modo yo ("E". 15 de junio del 2017).

Rocío.

Rocío estudió la licenciatura en Química farmacéutica Industrial en el Instituto Politécnico Nacional. Lleva ya medio año en la maestría en el laboratorio 17. La entrevista inició directamente con el tema de los animales. Cuenta que en la licenciatura tuvo la oportunidad de manipular ratas pero que fue un proceso difícil para ella. En tono de broma reconoce que hubo momentos que se le hacía muy difícil lidiar con las ratas, *ella –la rata- lloraba y yo me ponía igual que ella* (risas), reconoce (Rocío. 16 de junio del 2017).

Admite que le costó trabajo poder sujetar de forma apropiada a las ratas. Se le movían, se escapaban. Desde la licenciatura tuvo la guía de sus profesores. Recuerda a una profesora que le insistía en la importancia de un correcto manejo del animal.

Rocío: ajá, y como pues me presionó (la profesora, para que manipulara a la rata) y la tuve que administrar, y dije pues no era tan difícil, sólo tienes que hacerte como más fuerte para eso, y allí me gustó (el manejo de animales) pero sí al principio me daba cosa (Rocío. 16 de junio, 2017).

Con diferentes palabras pero hay una similitud entre esto que comenta Rocío y lo que vimos en Jessica a propósito de esa tendencia a hacerse fuerte o al modo insensibilidad.

Cristian: y digamos, bueno a lo mejor suena así rara u obvia la pregunta ¿qué hiciste tú para dejar ese como temor, timidez y como dices tú, hacerte fuerte?

Rocío: pues al principio fue por presión de esta maestra, después yo entendí que entre más tú dudas, más haces sufrir al animal, porque por ejemplo agarras a tu ratita y la vas a administrar y ella se mueve y tú dudas, la picas dos, tres veces entonces sufre más el animal, porque tú estás dudando y el punto aquí es que sufra lo menos posible. Hay cosas que desgraciadamente los van a hacer sufrir, tú debes de procurar que sufran lo menos posible. Por eso tienes que hacerte como fuerte y seguro y decir pues bueno ya lo agarré, pues vamos.

Cristian: ¿y te costó mucho adaptarte a esa situación de hacerte fuerte con los animales?

Rocío: pues después de esa vez que me presionaron pues ya no, como que se me quitó (Rocío. 16 de junio, 2017).

Vamos viendo que en el hecho de hacer de lado la emotividad es el alumno más experimentado o en este caso la profesora quién introduce en el “hacerse fuerte” respecto al dolor animal. Rocío refiere que aquella experiencia en la universidad de tener una profesora que la entrenara en el manejo de las ratas fue crucial. Rocío en una ocasión como estudiante de licenciatura llevaba tres intentos de inyección a la rata sin éxito alguno. Fue cuando su profesora le dijo que si no realizaba bien la inyección el animal sufriría más. En ese momento supo Rocío que si no se hacía ella fuerte lastimaría más a la rata.

A la pregunta de si se encariña con las ratas Rocío, sin ningún titubeo y segura de su sentir responde:

Rocío: sí.

Cristian: mucho o poco.

Rocío: pues mucho, bueno con las de ahorita no, pero cuando hice mi proyecto de licenciatura, como las tuve mucho tiempo, como 3 meses, y diario las cambiaba y demás, si te encariñas. Y sobre todo a mí me gusta como los animales gordos, unas de mis ratas que les daba su dieta, unas tenían omega 3 y otras tenían mantequilla para tener la misma cantidad de calorías. Entonces las que comían mantequilla se hicieron gordas, gordas, y entonces estaban muy bonitas y a mí me gustaban mucho abrazarlas. Y las de aquí también las abrazo, pero como no las tengo tanto tiempo no te encariñas tanto (Rocío. 16 de junio, 2017).

Como señalé en el caso de Sergio aquí también podemos darnos cuenta de que el contacto físico juega un papel importante. En el caso de Sergio él sabía que la relación con la rata era pragmática, evitaba cualquier contacto físico que no tuviera que ver con lo meramente necesario. Aquí Rocío traslada a su convivencia con sus ratas una importante expresión de afecto como son los abrazos. En la licenciatura aprendió a costa de retraer su emotividad que sólo haciendo esto podría manipular de forma correcta al animal. Ahora en la maestría –aunque sabe que no debe hacerlo- sigue dando muestras de cariño, “abrazar a las ratas”. Menciona que las ratas con las cuales trabaja ahora, al no convivir con ellas tanto tiempo “no se encariña tanto”.

Jorge.

Conocimos a Jorge cuando abordé el tema de la adaptación del instrumento de Sergio a su cuerpo. Jorge es médico de formación por la UAM Xochimilco. En distintos momentos me llegó a comentar que el ambiente de la formación y práctica médica es “bastante pesadito” según sus palabras. Y no por la carga

académica sino por la fuerte relación de poder que en ese ámbito existe. Reconoce que las jerarquías permiten “cargarle la mano” a los subordinados y que uno “prácticamente es el gato del gato” en esta jerarquía. Se lamenta que en el tiempo que quiso hacer su especialidad en un hospital de Monterrey en ningún momento recibió clases como tal, sino que debía estar detrás de sus superiores para poder aprender algo mínimo. Llegó al Cinvestav Unidad Sur después de que lo corrieron del hospital por hacer el trabajo que le correspondía a otro en lo referente a la atención médica con un paciente. Reconoce con gran regocijo que estar en el Cinvestav “es la gloria” porque se permite total libertad y su jefa, la Dra. Nidia, encargada del laboratorio 17, es muy amable y accesible con los alumnos.

Al igual que el chico de servicio social (Sergio) Jorge mantiene una relación distante con “los animalitos”, como él les llama a las ratas. De hecho al traer a la conversación el tema de la relación con los animales fue parco en sus palabras, como dando por hecho que es un tema sin mucha importancia, obviando el hecho de que las ratas de laboratorio tienen como finalidad servir a la experimentación.

La única referencia sobre el tema que vengo tratando en este apartado es cuando en la entrevista le pregunto si se llega a encariñar con los ratones, que cuál es la relación con estos animales. De inmediato me responde que con una leve sonrisa que no, que él no se encariña, que las usa para lo que son y ya.

Considero que hay una relación entre su nula vinculación emocional con los animales y el hecho de que en el laboratorio es quien mejor tiene pulso. Si bien esto puede explicarse también por su formación como médico, destaca el hecho de que es de los alumnos que mejor aprenden y dominan las diversas técnicas, de acuerdo con sus propios compañeros. Recordemos que Jorge fue quien orientó y entrenó a Sergio en la práctica de administración de fármaco vía intracerebroventricular.

Menciona Jorge que para una cirugía es muy importante tener buen pulso y que es importante practicar con las ratas: *Aquí con los animalitos pues se escucha feo pero igual no se quejan, ¿verdad?* (Jorge. 23 de mayo del 2017).

3.3.3 Estudiantes de doctorado: Hilda y Erika.

Hilda.

Hilda en un momento de la entrevista llegó a comentar que en el área de las ciencias biológicas suelen ser muy antisociales. Afirmación llamativa cuando nos enteramos que ella –está a unos meses de terminar el doctorado- si bien no habla de sentir un cariño por las ratas o abrazarlas como muestra de afecto, sí reconoce que le da “cosa” experimentar con ellas.

El lector recordará que en el capítulo anterior fuimos testigos de la extracción de cerebros y de cómo esta se realizó de forma grupal. Aquella práctica era parte de la investigación doctoral de Hilda en la que el objetivo era medir la presencia de neurotransmisores en las ratas.

Quien en ese momento cortó las cabezas de las ratas no fue Hilda sino el químico analista. Esto no fue porque se requiriera de alguna técnica que sólo el químico analista dominara, sino porque a Hilda le provoca nerviosismo ese tipo de prácticas. Incluso en esa ocasión mientras se guillotina a las ratas Hilda platicaba con otras dos chicas sobre sus relaciones sentimentales. A simple vista uno creería que el hablar de temas ajenos a la ciencia en una práctica científica fuera porque se tiene pleno dominio de la técnica de allí que uno pueda “a ciegas” realizar los experimentos. Pero conociendo el contexto es más bien porque es la forma en que Hilda tiene de sobrellevar sus nervios.

Menciona Hilda en entrevista que en el curso propedéutico tuvo sus primeros contactos con las ratas. Ella, formada como nutrióloga en el ISSTE, no había tenido la oportunidad de manipular ratas, fue cuando inició la maestría en el Departamento de Farmacobiología cuando por primera vez la mordió una rata mientras aprendía a manipularla. Aprendió a conocerlas, a inyectarlas, a sujetarlas, *desafortunadamente hay que practicar con algo*, menciona sobre el hecho de practicar con animales (Hilda. 28 de abril del 2017).

A la pregunta de cómo se relaciona, que con qué le gusta más trabajar, menciona:

Es que va junto con pegado, yo en lo personal disfruto mucho trabajar con animales. Las ratas se vuelven una parte central en mi vida, pero por lo mismo cuesta mucho trabajo sacrificarlas, pero ya una vez pasando ese punto de quiebre, he aprendido a reírme de ello... me pongo bastante nerviosita con eso... (Hilda. 28 de abril del 2017).

Esta afirmación es llamativa sobre todo porque durante todo el tiempo que estuve en el laboratorio, Hilda era la alumna que de alguna forma más autoridad irradiaba. Ayuda a la jefa del laboratorio en trámites ante Conacyt, asesora y entrena a los demás alumnos, se involucra en política respecto a la ciencia en México³⁴ y su hablar es fluido y lleno de tecnicismos. Uno pensaría que tiene una actitud respecto a los animales similar a la de Jorge pero aquí nos damos cuenta que sí se involucra emocionalmente con sus ratas.

Hilda: Una vez que pasas esa etapa y que te desensibilizas a la muerte del animal ya el tejido es... es inerte, ¿no? Es inerte. El manejo de las máquinas siempre... el nivel de compromiso que necesitamos tener para poder llevar a cabo la investigación es altísimo. Y los equipos que utilizamos son carísimos, y el saber por

³⁴ Es miembro -junto con Erika- del Comité de Estudiantes del Cinvestav (CEC). Organización que pugna por un mayor presupuesto a la ciencia en México. A mediados de 2017 estas dos estudiantes junto con otros 10 estudiantes del CEC tuvieron un encuentro con la comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la república.

ejemplo, si yo me equivoco en el criostato y no saco bien las rebanadas de cerebro para hacerlas (inaudible) implica la vida de otro animal que voy a tener que sacar, por un lado, y por otro lado mes y medio de protocolo de inducción, entonces tenemos que ser muy muy cuidadosos con lo que estamos haciendo, por el dinero que implica, por la vida de los animales y por el tiempo que implica, entonces va junto con pegado, realmente yo no puedo pensar en rebanadas de cerebros sin pensar en el animal con el que tuve que trabajar todo este tiempo para obtener ese cerebro (Hilda. 28 de abril del 2017).

El “punto de quiebre” es el encuentro entre la presencia de una emotividad, de un encariñarse con el animal y el hecho de saber que ese animal no está hecho para la compañía. El punto de quiebre es poder soportar la muerte de ese animal con el que convivió durante semanas, después de saber que alimentarlo no es para que siga viviendo sino para que en algún momento se le pueda sacrificar y poder originar un dato.

Erika.

Estoy observando una de las prácticas de nado forzado de Erika, estudiante de doctorado del laboratorio 17. Mientras deja que unas ratas naden en el cilindro con agua a las que ya han pasado cierto tiempo las saca de los cilindros y las va secando. Las seca con una toalla y mientras hace esto les habla, les dice: “tranquila, chiquita, ya, ya”. Le comento en tono de pregunta: “es difícil no encariñarse”, responde: “hay sí, sí se encariña uno con ellas”. “B” trae una bata blanca y guantes azules de latex. Pese a mi presencia no deja de llevar a cabo sus actividades de registro de conducta y tiempos.

En entrevista comenta que cuando debe administrarles determinado fármaco es difícil poder coordinarse con las ratas pues la administración de la sustancia se *vuelven de pronto un poco tediosa, tardada porque de aquí que la rata quiere... hay veces que si rapidísimo de cierta forma medio nerviosas, porque contagian su nerviosismo, entonces ya la rata y tu están así* (nerviosas) (Erika. 23 de mayo del 2017)

Al cuestionarle si su capacidad de sensibilidad le permite un mejor manejo de las ratas comenta:

Yo creo que sí, por supuesto. Porque no es lo mismo que yo agarre una rata relajada, a una rata que está tensa. La forma en que yo debo de tratarla es distinta, porque yo debo transmitirle a ella, una, que puedo manejarla, de cierta forma tiene que haber una dominancia para que ella no se sienta con la capacidad de agredir. Pero por otra parte tengo que hacerla sentir segura, para que ella no sienta justo esa agresión excesiva que la va hacer saltar. Porque justo, una, se pone en peligro ella y dos, altera los resultados. Entonces, justo al poner atención en la forma en que ella se pone su cuerpo, cuando yo agarro una rata hay unas que están así, y es distinta la administración que tengo que hacer en ese momento, a una rata que está así, colgada (Erika. 23 de mayo del 2017).

Me llama la atención que a diferencia de las anteriores entrevistas donde es común la tendencia a retraer lo emotivo, en el caso de esta estudiante esa sensibilidad es un elemento de apoyo para una buena manipulación del animal. La estudiante se apoya de su sensibilidad para transmitirle a la rata el hecho de que puede dominarla sin causarle daño. Sobre esta misma línea menciona la estrategia que emplea para transmitir tranquilidad.

Hay ratitas que nomás se ponen así y no, no, no pelean ni nada. Y hay otra que agarras y empieza la cola así, ¿no? Entonces justo allí es como ver, o sea, la forma

de tranquilizarla, no sé, le pongo un trapito en la cabeza, la, la tapo un poco para que ella sienta que está un poquito más, más segura. Porque aparte hay que conocer los animales tienen ciertas características, de acuerdo a su especie. La rata en particular, no le gustan los espacios abiertos. No le gusta sentirse expuesta. Entonces hay ratas que van a estar tranquilas por alguna razón, que es justo lo que yo tengo que estar considerando, o sea, este...y hay otras que tú las ves y ya se ponen así como (hace ademán de que se tranquiliza)... entonces para ese caso la ponemos tantito, y así, hasta que ella vea que realmente no pasa de cierto grado de agresión. O se acostumbra (Erika. 23 de mayo del 2017).

En ninguno de los estudiantes pude ver esta paciencia de intentar transmitir tranquilidad a las ratas, quizá esto se deba a que “B” es mamá y de alguna manera el trato con un otro indefenso le da pautas de cómo tratar a ese otro. Lo veo por ejemplo, en la forma en que toma a la rata, la técnica oficial de sujeción dice que para administrar un medicamento por medio de una cánula se debe emplear un hilo que empleado de tal forma permita sujetar con la mano izquierda a la rata al tiempo que el hilo mantiene abierto el hocico de esta. Pero “B” no utiliza esta técnica, se le complica. Para ella es más fácil usar una franela y hacer “taquito” a la rata, como cuando a un bebé se le envuelve.

Cuando se le pregunta si ella siente que establece una relación con las ratas esta es su respuesta:

Por supuesto. Es total y absolutamente necesario. Incluso, el área de conducta, yo creo que sí se necesita mucha sensibilidad, aparte de leer su comportamiento que es de lo que se trata, o sea lejos de que yo registre a pues está, este, está haciendo este comportamiento como tal, yo sí creo que incluso hay diferencia entre una rata tensa y una relajada haga el mismo comportamiento. Aunque se quede, yo hago la prueba de nado forzado y allí veo que tan, qué tanto efecto antidepresivo tiene algún fármaco, dependiendo que tanto intente la rata salir del cilindro. Entonces tengo que registrar tres conductas, dos activas y una pasiva en la cual la pasiva se asocia con un estado de desesperanza del animal, y se ha establecido que llega un punto en el que el animal va a dejar de luchar. Es una conducta propia de su especie, entonces en teoría si yo le pongo un antidepresivo, ese tiempo que la rata permanece pasiva, se

disminuye. Entonces permanece más tiempo en conductas activas, y yo tengo que registrar ese cambio. Entonces si se podría hacer muy mecánicamente, ¿no? Así decir, no pues ya dejó de nadar, pero sí, si... es diferente un dejar de nadar porque está hecha bola a porque está flotando, por ejemplo hay ratas que tienen un carácter mucho más, como más seguro, o sea simplemente que saben que así gastan menos energía, a otra que se nota que está pasmada, que finalmente es un evento muy estresante para ellas ("B". 23 de mayo del 2017).

Erika ha trabajado también en el área de biología molecular y comenta que a su criterio es más complicado trabajar el tema de conducta pues aunque en la biología molecular debe existir un grado alto de precisión dado que no se puede contaminar nada, el análisis de la conducta se complica en tanto que, sin mencionarlo así, el observador determina de forma importante la observación, veamos cómo lo dice:

...es yo creo que mucho más complicado hacer algo tan subjetivo como registrar la conducta de un animal. Porque también, finalmente estás registrando conducta a partir de una conducta. Entonces el sesgo de la percepción de la persona que lo está haciendo pues ijole, a mí fue de las cosas que más me hizo dudar, dije bueno cómo puedo estar yo midiendo un estado de desesperanza... en una rata, ¿no? O sea, primero crértela es como... y este, y creo que sólo a través de la observación y de poner atención a todas estas cosas, de desarrollar esa sensibilidad y notar como esas pequeñas diferencias, ¿no? Y aun así a veces se siente que, pues nomás le estoy haciendo al cuento (Erika. 23 de mayo del 2017).

El caso de Erika es llamativo porque no se trata de prescindir de la emotividad, de la sensibilidad, sino poderle asignar cierto rigor en el proceso del experimento. No vi durante el tiempo que conviví con Erika la intención de sustraerse de su emotividad, para ella más que hacerla de lado es una herramienta que le permite acercarse mejor a las ratas.

En algún momento me llegó a comentar que decidió investigar la depresión en mujeres con menopausia a partir de un modelo animal con ratas Wistar Kyoto porque en un momento de su vida ella fue a parar a un hospital psiquiátrico debido a una situación de fuerte depresión. Esta experiencia la marcó porque se dio

cuenta de la forma impersonal en que eran tratados los pacientes. De igual manera su paso por la adolescencia, los cambios hormonales y las múltiples sensaciones vividas en su cuerpo le permiten hoy, me dice, poder considerar que la sensibilidad como ella dice, deba tener un lugar en la investigación científica.

Este lugar asignado a los procesos varios que desde su cuerpo vivió, quizá de alguna manera le hicieron construirse una empatía con los cuerpos mismos de los animales de experimentación. Ningún otro alumno reconoció de forma tan explícita la importancia del lugar que tiene lo emotivo en el proceso de crear, intervenir, construir cuerpos, en este caso, animales.



IMAGEN 17. Sobre la computadora de Erika un peluche con forma de rata Wistar Kyoto observa al laboratorio. Fuente: imagen propia.

CAPÍTULO 4

De la formación científica desde dos dimensiones de la escritura. La noción de *literatura* y la escritura del cuerpo.

Este capítulo retoma lo que se ha señalado en los capítulos anteriores -sobre todo resaltando las diversas formas de disciplinas del cuerpo en el laboratorio- para sostener que la formación en ciencias implica dos dimensiones de la escritura: los productos textuales y la escritura –la marca- en el cuerpo.

Para hablar de una experiencia educativa entre científicos me exijo analizar lo que ellos consideran el paradigma que los forma y les permite insertarse en la disciplina como investigadores. Entre los farmacólogos de la Unidad Sur del Cinvestav se habla del paradigma hormonal para la psicofarmacología de la depresión y, en general, de los *trastornos psiquiátricos*. La reproducción de este paradigma supone al menos dos temas que me interesan exponer en este capítulo. Por un lado la escritura (una tesis, un paper), especialmente el proceso para llegar a un escrito que los alumnos presentan para su titulación y que tiene que ser aprobado por el grupo de sinodales que lo evaluarán, decidiendo si dicho escrito es pertinente para el conjunto de la comunidad farmacológica. Por otro lado la disciplina psicofarmacológica *escribe* (deja marca) en el cuerpo del estudiante en tanto que este debe hacer parte de sí el conjunto de técnicas y movimientos del propio cuerpo en función de los requerimientos experimentales.

4.1 La noción de *literatura* y la escritura científica.

4.1.2 La noción de *literatura*.

Para Latour el laboratorio, particularmente determinados objetos físicos que lo constituyen, tienen como característica el buscar representar lo real por medio de la escritura (Latour y Woolgar, 1979). Muchos laboratorios poseen instrumentos de inscripción que crean documentos: gráficas, representaciones, fotografías. El laboratorio tiene una especificidad cultural dada por las formas concretas que el

aparato de inscripción adopta (Latour y Woolgar, 1979:76-77). Para nuestros autores todos los laboratorios tienen su propia mitología–literatura, fechas de origen, lugar en el mundo, etcétera- pero lo que llega a ser característico es la existencia de aparatos específicos sin los cuales incluso la existencia de una sustancia no sería posible. De esta manera la relación entre aparatos y escritura pasa por la importancia que para los miembros del laboratorio tiene la materialidad constituyente de un laboratorio particular.

Los participantes reconocen que el principal objetivo de su actividad es producir artículos. La realización de este objetivo necesita una cadena de operaciones de escritura que va desde un resultado garabateado por primera vez en una hoja de papel y comunicado de forma entusiasta a los colegas, hasta el registro final de la bibliografía publicada en los archivos del laboratorio (Latour y Woolgar, 1979:85).

El observador del laboratorio contempla una tribu de lectores y escritores que dedican dos tercios de su tiempo³⁵ a trabajar con enormes objetos de inscripción³⁶ (Latour y Woolgar, 1979:85). Los autores se valen de la noción de literatura como principio organizador de lo que se les presenta en el laboratorio. *Literatura* refiere tanto a la serie de documentos, archivos del laboratorio como al uso del equipo para producir inscripciones que hablan sobre una sustancia y que se usan para la posterior escritura de artículos (Latour y Woolgar, 1979:76). Ahora bien, podemos ver el laboratorio de Latour como una máquina de escritura en la que los propios aparatos escriben, por decirlo así, su propia firma (Latour, 1979: 76). Si bien nuestros autores caracterizan a los miembros del laboratorio que estudiaron como

³⁵ Dicha afirmación de los autores en el caso que abordé, el laboratorio 17, no aplica en todo momento. En el capítulo 2 mencioné que algunos estudiantes del laboratorio (3 alumnos de maestría) estaban (2 de ellos) en los primeros meses de la maestría y casi el 80% por cierto de su tiempo están buscando información, en revistas, paper´s, tesis, etc. El tercer alumno estaba en el cuarto semestre de cuatro que dura la maestría, y estaba escribiendo su tesis, ya después de que en los dos semestres anteriores realizó sus respectivos experimentos, de igual forma la mayoría del tiempo estaba sentado ante su computadora, en ratos escribiendo, leyendo o revisando grabaciones audiovisuales de sus experimentos.

³⁶ Recordemos que un instrumento de inscripción en el laboratorio es aquél que permite construir un dato escrito o gráfico que sirve posteriormente para sostener un enunciado o argumento. El cromatograma (gráfico producido por el cromatógrafo) que se presenta en la imagen 19 es un ejemplo del dato que arroja el cromatógrafo y que habla sobre el grado de presencia de una determinada sustancia en el cerebro de las ratas.

tribu de lectores y escritores es en función de la noción de literatura que estos lectores/escritores se constituyen como tales. No es una actividad exclusivamente cognitiva la que se realiza en el laboratorio, es una escritura especial en la que el decir de sus miembros, su escritura, viene acompañada por los resultados gráficos, de datos que otorgan los instrumentos de inscripción.

Son los instrumentos de inscripción máquinas de escribir –el cromatógrafo de líquidos, por ejemplo- operadas por el técnico (licenciado en química) y que provee de un dato gráfico que sirve para cotejar, afirmar o refutar algún enunciado del campo en el que se realiza la investigación. La escritura que se genera en el laboratorio que estudiaron Latour y Woolgar es una bisagra entre la actividad intelectual y material de la vida del laboratorio. El laboratorio 17 que yo estudié de igual forma permite hablar de formas específicas tales como las prácticas de escritura y de manipulación de animales y aparatos, así como de sustancias.

Mencionaba que para Latour y Woolgar lo específico del laboratorio es la configuración concreta que toman los aparatos de inscripción, pues ninguno de los fenómenos que se abordan en el laboratorio existirían sin la intervención de estos instrumentos, es pues, condición necesaria la existencia de una determinada configuración de instrumentos, de materialidad, el paradigma disciplinar que posibilita la construcción social y material de un objeto, fenómeno o sustancia.

No se trata sólo de que los fenómenos dependen de ciertos instrumentos materiales, sino que el escenario material del laboratorio constituye completamente los fenómenos. La realidad artificial, que los participantes describen en término de una entidad objetiva, ha sido de hecho construida utilizando instrumentos de inscripción... resulta evidente que no todas las piezas del equipo condicionan la existencia de fenómenos y la producción de artículos de la misma manera. Por ejemplo, sería improbable que la eliminación del cubo de basura perjudicara el proceso investigador; de modo similar, la retirada de la pipeta automática no impediría utilizar la pipeta manual, aunque lleve más tiempo. En cambio, si se estropea el contador gamma, ¡resulta difícil medir a simple vista la radiactividad! (Latour, 1979:77).

No hay a mi criterio texto sin materia intervenida y procesada al menos en el contexto de la escritura científica en investigación básica farmacológica. La tesis de maestría, por ejemplo, de una de mis informantes, contiene gran contenido de referencias a determinado contexto material, sea una sustancia, una cepa de rata o ratón, un modelo de animal específico para “x” experimento o algún instrumento. El laboratorio como máquina de escritura implica reconocerlo como autor, en el sentido de ser el espacio donde quien escribe, escribe sobre algo que materialmente construye. El laboratorio de Neuropsicofarmacología escribe sobre estados del cuerpo en relación a estados subjetivos o psíquicos.

4.1.3 Datos, archivos, registros. Expresiones de la escritura científica.

La escritura de una tesis, la escritura de al menos un artículo durante el doctorado, la escritura de ponencias, etc., son acciones a las que los alumnos de posgrado del Departamento de Farmacobiología de la Unidad Sur del Cinvestav se ven comprometidos. Muchas veces los hechos científicos se nos presentan como productos acabados. Productos finales de una larga cadena productiva de la cual solemos no saber mucho. Esto incluye, por ejemplo, la formación misma de un científico, el entrenamiento técnico por el cual debe pasar, los tipos de relaciones sociales que se dan entre los diversos actores partícipes de la experiencia del laboratorio (sustancias, instrumentos, animales, *papers*, espacio, institución...) y de manera especial el proceso y resultado de la escritura académica, la tesis, así como de los diversos formatos de escritura³⁷ que cohabitan en el laboratorio y que son parte medular de la formación. Uno de estos

³⁷ Borradores en computadora, esquemas y cifras anotadas a lápiz o pluma en hojas blancas sueltas o en hojas de cuaderno. Trozos de papel con números y listas de sustancias; agrupaciones de *n* número de ratas/ratones en columnas trazadas con pluma en la bitácora personal de los alumnos, etc.

formatos, el *paper*, suple en muchos casos al libro de texto tradicional, al menos en el caso de los alumnos del Departamento de Farmacobiología. En este departamento, los formatos textuales a los que más recurren los alumnos y en general la disciplina farmacológica son los artículos indexados y arbitrados. De acuerdo con lo que me contó en entrevista la jefa de dicho departamento, la Dra. Alejandra -y quien en otros momentos ha sido coordinadora académica, docente e investigadora de dicha institución científica- los libros de texto como tal casi no se usan. Dado que constantemente se produce información, los artículos de investigación son el medio idóneo para estar al tanto de los avances en cada área. Son los textos cortos (alrededor de 15, 20 cuartillas) publicados en revistas arbitradas los referentes que tienen los alumnos y que les sirven para darse una idea de cómo se practica la disciplina a la que pertenecen.

Sobre la función de los textos en la ciencia es Thomas S. Kuhn (1962) quien comenta de forma crítica la función educativa, persuasiva de los libros de texto en la experiencia formativa de los científicos. Para Kuhn la distancia entre la imagen que da el libro de texto sobre, por ejemplo, los logros científicos, se corresponde con las prácticas de los científicos en una relación de oposición. Hay una imagen de la ciencia que se plasma en los libros de texto con los que cada generación de científicos aprende a practicar su profesión. Un concepto de ciencia, que se obtenga de esta literatura *no tendrá más probabilidades de ajustarse al ideal que los produjo, que la imagen que pueda obtenerse de una cultura nacional mediante un folleto turístico o un texto para el aprendizaje del idioma* (Kuhn, 1962:20). Para nuestro filósofo norteamericano, los textos científicos formativos dan la sensación de que la ciencia esta hecha de observaciones, leyes y teorías. El objetivo es que los científicos contribuyan al caudal del desarrollo técnico y científico. Aunado a lo anterior, es el estudio de los paradigmas científicos o tradiciones de investigación científica lo que le da la posibilidad al estudiante de ser admitido en la comunidad disciplinar a la que aspira (Kuhn, 1962: 21). Todo lo anterior sobre los libros de texto que comenta Kuhn, lo argumenta en la discusión sobre las formas de abordar la construcción de una idea de la ciencia, pues para Kuhn la distancia entre la literatura científica y la *ciencia normal* se acorta al abordar a la ciencia

desde el archivo, desde que se ve a la ciencia en su integridad histórica en su propia época (Kuhn, 1962: 23).

Estas reflexiones de Kuhn respecto a valorar el libro de texto como una escritura que plantea una demarcación entre una imagen de la ciencia que la práctica historiográfica puede construir y la imagen representada en aquella escritura, la del libro de texto, me posibilita pensar no una distancia entre determinada imagen de la ciencia y los textos formativos (si bien es posible la afirmación de Kuhn respecto al distanciamiento entre lo representado en los textos y la práctica cotidiana de los científicos) sino que el texto bien puede ser considerado como un eslabón en la cadena productiva de la ciencia. Esto es, un paper, una tesis o ponencia no sólo puede ser visto como la síntesis del trabajo científico sino como un instante que fue posible construirlo teniendo un cúmulo de prácticas, objetos, procesos, animales, sustancias... que permiten hablar de X fenómeno en el escrito y que otros colegas pueden retomar para sus propios fines.

Ahora bien, el texto científico-académico como eslabón en la cadena productiva de la ciencia se construye por aquellos que se están formando –los estudiantes de posgrado- y en este proceso de involucrarlos a la investigación y a la escritura hay un camino difícil y que en no pocas veces conlleva una problemática que se trae incluso desde los años en el bachillerato. Sobre lo anterior la Jefa del Departamento de Farmacobiología de la Unidad Sur del Cinvestav comenta:

Es tradición en nuestro país que cuando nos llegan los chicos de licenciatura tienen por lo menos cuatro años de no haber tomado un curso de redacción porque en la Escuela Nacional Preparatoria y también en el CCH (Colegio de Ciencias y Humanidades) y en las prepas particulares los estudiantes llevan taller de lectura y redacción los primeros dos años de prepa, pero en el último año de prepa los ponen en una cosa que se llama área, el área 4 el área 3... ciencias sociales, ciencias naturales... etc., y en el área... físico-matemáticas y químico-biológicas los bachilleratos no contemplan lectura, ni redacción, ni historia. Entonces cuando nosotros los recibimos aquí, tenemos alumnos de 24 años graduados flamantemente

de químicos que no llevan un curso de redacción desde que tenían 17 años (Dra. Alejandra. 2018).

En esta misma línea de lo que considera deficiencias en los alumnos, la doctora Alejandra subraya:

...nunca han visto (los alumnos) seriamente un curso de historia de la ciencia y del método científico. De entrada usted le pregunta a un chico qué es una hipótesis y le dice pues una hipótesis es algo que uno cree... carecen del rigor científico para definir "hipótesis". Tampoco les queda muy claro cuál es la relación entre una hipótesis y un diseño experimental, cómo se hace para poner a prueba la hipótesis... Tampoco les queda muy claro que hay hipótesis que pueden ser verdaderas, falsas o nulas, por ejemplo. Saben muy poco del proceso por el cual el científico genera conocimiento nuevo y se angustian mucho cuando les salen cosas distintas a lo que está publicado (Dra. Alejandra. 2018).

Los problemas de escritura en los alumnos –al menos el primer año de la maestría- radica en la poca relación de estos con prácticas de escritura donde esta sea una tarea explícita a aprender y evaluar. El conocido taller de lectura y redacción no tiene un lugar. Sumado a lo anterior los alumnos suelen considerar los errores en la construcción de conocimiento científico responsabilidad de fallas en los instrumentos:

Al inicio nuestros alumnos cuando obtienen sus resultados están muy contentos cuando sus resultados están de acuerdo con el investigador fulano, que en otra rata, en otro tiempo encontró lo mismo. Entonces nos cuesta mucho trabajo decirles que ese no es el objetivo, que en realidad ocupamos a esos otros colegas que les salió lo mismo... uno tiene que tener valor de creer en su diseño experimental y en sus resultados para hacer que la ciencia avance y publicar justamente algo nuevo: esa es la principal cosa que tenemos. Nuestros chicos llegan también con la idea de que en México no se puede hacer nada, lo único que han hecho en sus licenciaturas son prácticas de laboratorio y los han enseñado a escribir reportes de práctica de

laboratorio y siempre que ponen las conclusiones de esas prácticas ponen: pues no nos salió porque el agua no estaba filtrada, pues no nos salió porque el búfer no tenía el PH adecuado, no nos salió porque no tuvimos un equipo que funcionara, el equipo estaba descalibrado, etc., (Dra. Alejandra. 2018).

Las afirmaciones anteriores me hacen pensar que no es sólo –como dice Kuhn- que sean los libros de texto los que dan una imagen distinta de lo que es la ciencia. También es la práctica misma de esta la que les da a los alumnos otra imagen. Acostumbrados a realizar reportes de prácticas de laboratorio en el contexto nacional de la ciencia y la educación, donde estas se desarrollan en condiciones presupuestales poco apropiadas, se forjan la idea de que en México es difícil crear conocimiento nuevo.

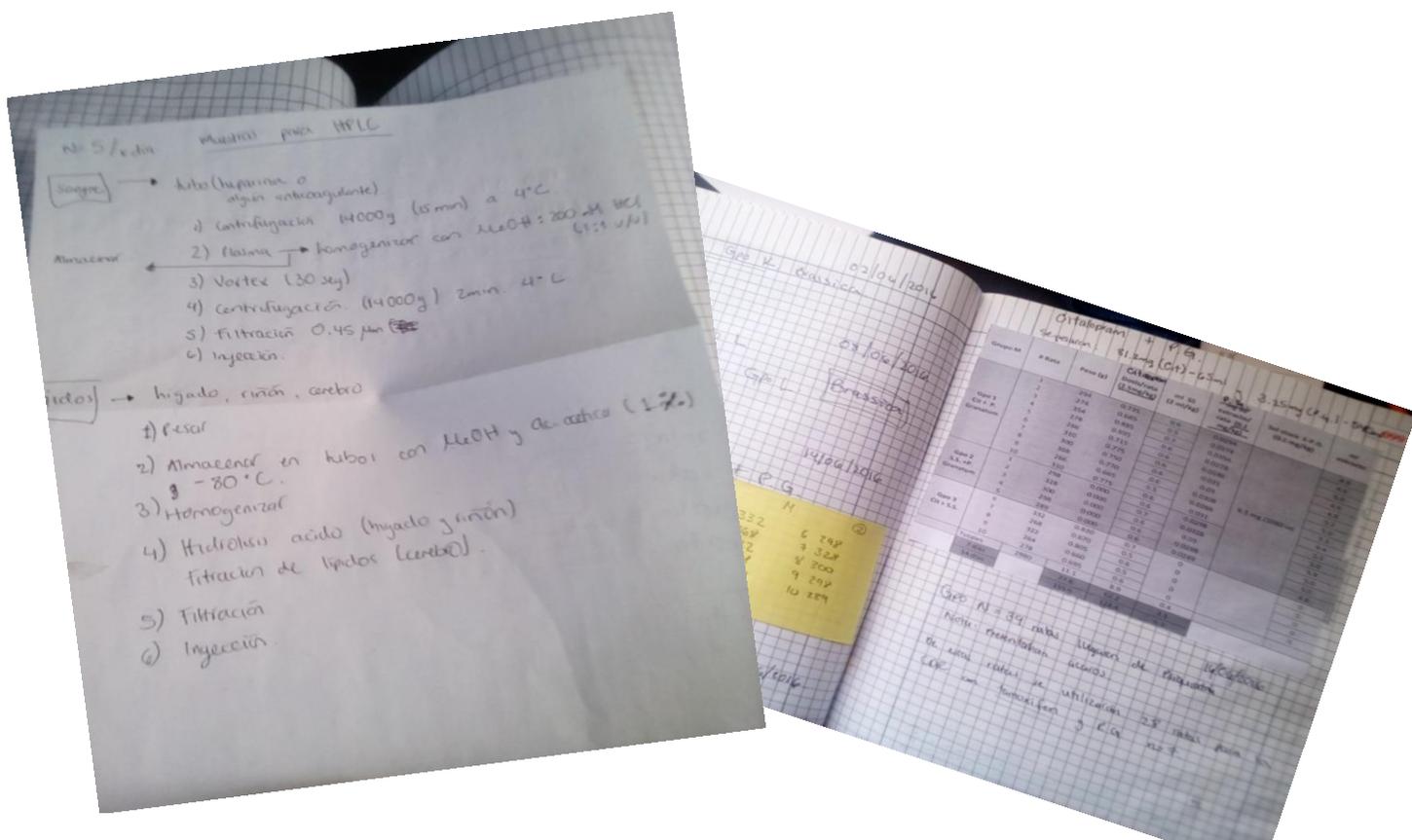


IMAGEN 18. Bitácora de doctorado. De los actos manuales e instrumentales a la hoja en blanco como borrador y de allí al registro en *limpio*.

Fuente: Fotografía propia

Lo anterior nos da un panorama de cómo llegan los estudiantes al posgrado del Departamento de Farmacobiología. Veremos ahora, en un ejemplo, cómo es el proceso de escritura en el laboratorio, las formas de registrar los datos de la experiencia y cómo estos se registran en la bitácora que le es entregada a cada alumno.

La bitácora es un cuadernillo especial donde los alumnos deben registrar datos de sus experimentos: cantidades, números y tipo de cepa de rata usada, temperaturas, fármacos... Pude revisar y comentar las bitácoras de una de mis informantes. Es una estudiante que realiza su doctorado en Farmacología y terapéutica experimental en el laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología de la Unidad Sur del Cinvestav.

Considero como fuente a la serie de registros que mi informante realiza respecto a sus experimentos. El manejo de datos es tal que los estudiantes deben llevar un control de la cantidad de sustancias y tipo de rata o ratón que utilizan, ello con el objetivo expreso de poder reproducir la prueba cuantas veces sea necesario incluso por otra persona. La *repetibilidad* (recordemos el capítulo 2 donde muestro la repetibilidad de ciertas actividades) del experimento es condición fundamental para que la serie de pruebas que sirven como constructoras de argumentos para los estudiantes sean válidas, tanto como paso previo o posterior en un experimento dado, como fuente de la escritura para la publicación de alguna comunicación o escritura de tesis.

La estudiante entrevistada cursa el segundo semestre del doctorado. Es una chica bastante dedicada y organizada en su trabajo. Una muestra de ello es que al revisar su bitácora pude observar entre las hojas mismas de la bitácora, recortes de otras hojas con datos a lápiz. La chica me comenta que primero registra en hojas sueltas, en “sucio”, y posteriormente ya lo pasa, con pluma, a “limpio” en la bitácora. Menciona que “en teoría” todos sus compañeros de maestría y doctorado deberían llevar registro de los pormenores de sus pruebas, pero “que no me oigan si no me cuelgan...” me dice en un susurro. Muchos no llevan en orden ni continuidad sus bitácoras. No todos llevan a detalle sus bitácoras a pesar de que

es un requisito el tenerlas. En algunas ocasiones algunos alumnos han sido cuestionados al no tener forma de comprobar que han realizado determinadas pruebas, no llevan registros en sus bitácoras. . No llevan un registro de actividades y por tanto cualquier argumento a favor de algo respecto a su diseño experimental o algún proceso de este se invalida. Si bien el tener una bitácora no es parte del currículum, es un mandato. Es decir, se da por hecho que uno debe llevar un registro, hasta el mismo departamento les regala una libreta para sus registros.

Los problemas surgen cuando la técnico a cargo, la jefa de laboratorio o algún compañero quiere enterarse de los procedimientos que el otro llevó a cabo para realizar tal prueba y no se tiene un registro. El estudiante, de ser este el caso en el que no registró ciertas operaciones o acontecimientos, se presenta ante el colectivo como alguien poco organizado. No determina la totalidad de su identidad como estudiante pero esta falta sí supone ser un punto importante en la que se debe poner énfasis en su formación. En charla cotidiana con otra estudiante de doctorado, menciona que para el área en el que trabajan –el análisis conductual y farmacológico- se requiere un alto nivel de organización teórica, material (experimental) y estadística.

La bitácora es también la marca escrita no publicada, comunicada del quehacer cotidiano de la formación; es el objeto que anuda, que da sentido a la producción –por una parte- de más de 26,000 roedores por año en el departamento de Farmacobiología para que el lugar de estos animales adquiera relevancia en el proceso experimental en los investigadores en formación.

Por otro lado este objeto de registro permite la memoria experimental del alumno, le da soporte a un registro numérico y visual del proceso social material del diseño de un experimento psicofarmacológico en investigación básica en el Cinvestav. La bitácora da forma al cúmulo de datos, interrogantes, cantidades, procesos... permite un ordenamiento de cada uno de los pasos que está siguiendo o seguirá. Posibilita recordar cantidades, sustancias, fechas de cirugías y pruebas; edades de las ratas, tipo de cepa, alimento administrado, etc., No es necesaria la

absoluta capacidad de memoria, el alumno puede recurrir en cualquier momento a sus registros para orientarse en sus experimentos.

Esta labor de constantemente estar categorizando en tablas, series de números y pruebas; registro de errores, tachaduras, sobre-escrituras en el papel, recordatorios, cantidades... este acto constante de representación y borradura evoca a lo dicho por Arlette Farge (1991) *el archivo es una desgarradura en el tejido de los días...* La palabra dicha, el objeto hallado... se vuelven como pruebas del pasado, objetos *allí*, que nos dicen pero también que se instauran desde lo no dicho (Farge, 1991). En las bitácoras de los estudiantes de maestría y doctorado asistimos a la construcción de un *decir*, sobre la forma en que se registra y se procesan materiales diversos. La bitácora es una desgarradura en el tejido de los días, en los que en el discurrir de estos se van registrando sustancias, cuerpos de animales, fisiologías, medicamentos...

Es el manejo de entidades y realidades del mundo a nivel laboratorio –a nivel experimental- donde el registro atrapa segundos y microsegundos de procesos bioquímicos, microgramos de sustancia administrada a “n” grupo de ratas vía solución salina, separación de elementos físicos en sustancias vía centrifugado durante 2 minutos a 4 grados centígrados. Vemos el registro, en nuestro caso de la duración del efecto de “x” fármaco administrado a 3 grupos de ratas y poder derivar de dicha observación neuroquímica y conductual enunciados sobre hechos y acontecimientos del campo psiquiátrico y psicológico.

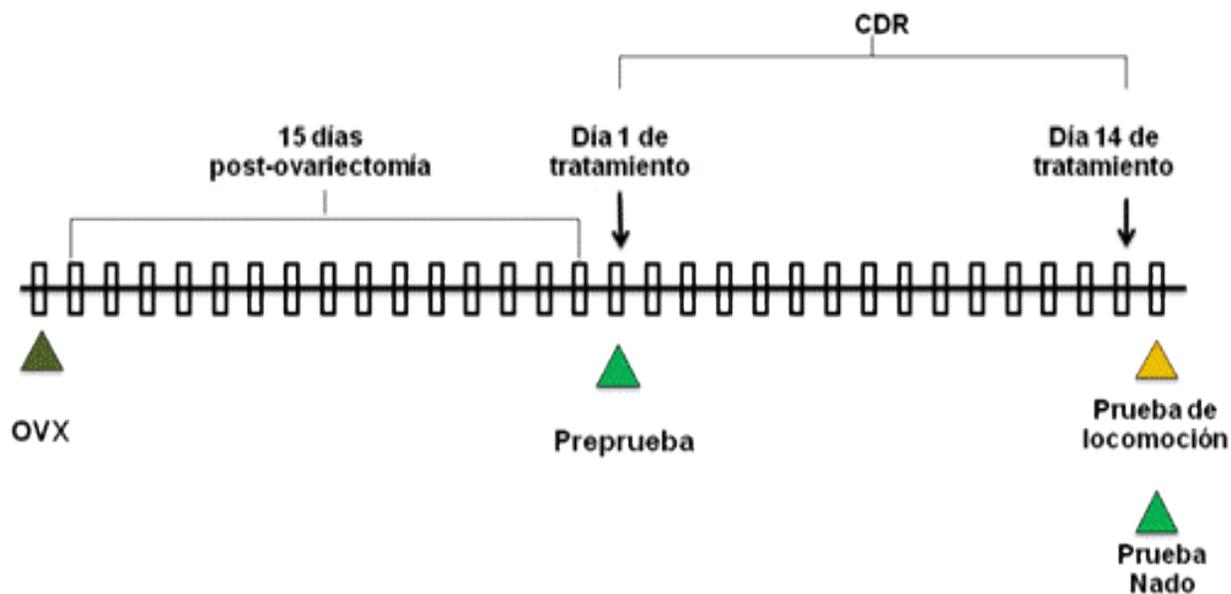
Pude percatarme en mis días en el laboratorio, que un estudiante, médico de formación, 31 años de edad, llevaba su propio registro de hechos, fenómenos, medidas, etc., pero directamente en otras formas de registro: la computadora. Hay registro, siempre lo hay. No puede no haberlo.

4.1.4 El enunciado científico. La cadena material de su producción.

Veo en el laboratorio 17 varios elementos que son parte de la *producción de ciencia*, elementos tales como sustancias, instrumentos, animales, espacio, cuerpo, disciplina. Puedo presenciar rutinas, horarios, repeticiones, registros, marcas. El escribir, por ejemplo, en la computadora o revisar artículos, estadísticas, gráficos en esta es un acto que de forma rutinaria y cotidiana se presenta en la experiencia etnográfica del laboratorio.

La relación en conjunto y con cada uno de estos elementos del laboratorio es asimétrica. El grado de acercamiento es distinto, tanto por si es una relación directa -es decir en la que yo me vinculo con el elemento y obtengo de él conclusiones- o mediada, cuando mis registros etnográficos son a partir de lo que el miembro del laboratorio me dice. Ejemplo de esto es cuando me entero de que en un cuarto de 2x2 metros del laboratorio, está el cromatógrafo y el químico analista que lo opera. El cromatógrafo adquiere su importancia cuando en la comunidad psicofarmacológica, psiquiátrica, médica se postula la importancia de evaluar químicamente fragmentos de cerebro de rata para determinar el grado de presencia de serotonina, sustancia la cual es señalada por la literatura respectiva como responsable de la presencia de la depresión. Recordemos que la noción de literatura nos permite otorgarle orden al cúmulo de situaciones, sustancias e instrumentos que vemos a diario en el laboratorio. Esta noción permite darle cabida tanto al estado de la cuestión plasmado en los paper's o tesis como al aspecto material de dicho estado, por ejemplo, expuse en el capítulo 2 cómo la literatura sostiene un decir sobre la depresión y cómo se llevan a cabo procesos experimentales para reproducir tal paradigma. Esta situación -la reproducción del paradigma- tiene también una representación gráfica (esquema 1) sobre el diseño experimental.

La cadena material de la producción de un enunciado como el que líneas más adelante de este apartado expondré permite rastrear formas de registro y de representación que a diario se producen en el laboratorio 17 y que los estudiantes deben aprender a utilizar. Como dije al inicio de este capítulo me interesan al menos dos puntos a resaltar. El primero es la formación en ciencias en tanto que disciplina de la escritura y la segunda en tanto que disciplina del cuerpo. Sobre lo primero (el segundo punto lo expongo en el siguiente apartado) me interesa remarcar que el producto final de la escritura del alumno es una tesis, si es de doctorado al menos un *paper* también. Pero que en este proceso de presentar públicamente un producto escrito debe recorrerse un camino por el cual el científico en formación deba registrar determinada información en su bitácora, debe discriminar entre un dato útil y uno dudoso, debe afrontar la posibilidad de equívocos. Más que interesarme en el producto final me interesa el proceso por el cual se llegó a este y ver que en el camino se dejan y recogen datos y situaciones que no se reportan en los informes.



ESQUEMA 1. Esquema del diseño experimental para probar el extracto de granada en ratas. Este esquema fue construido por una alumna de doctorado donde se representan los diversos momentos de la experimentación. Durante de la prueba de nado forzado descrita en el capítulo 2 es cuando se registran también las conductas de las ratas y la cantidad y tipo de fármaco empleado. Extraer el cerebro permite analizar en el cromatógrafo el grado de “depresión” en cada animal.

Fuente: Sustaita (2016)

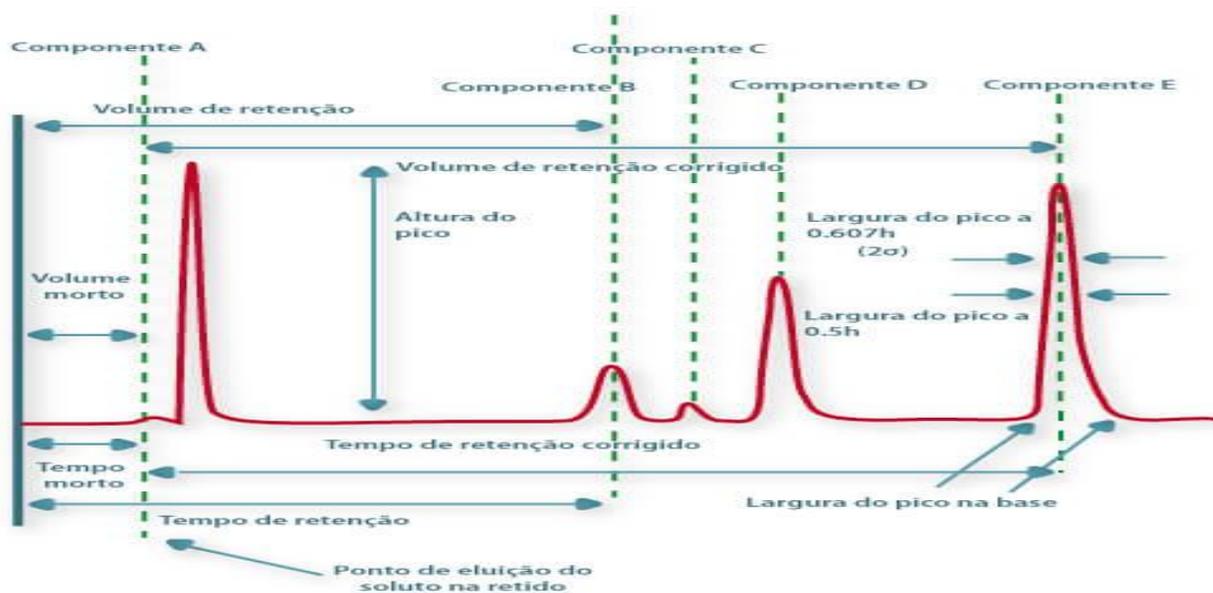


IMAGEN 19. Un cromatograma es una imagen como la de aquí, en esta se representa –como en los picos en rojo- la cantidad de determinada sustancia. Dicha presencia/ausencia de sustancia permite construir un argumento sobre el comportamiento de un fármaco. A la observación de conductas del animal se le añade el análisis químico.

Fuente: <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2015/08/04/parametros->

Vamos a considerar el siguiente enunciado que es la posición científica de quien en el laboratorio cursó la maestría en Neurofarmacología y terapéutica experimental y que continúa su doctorado en el laboratorio 17 investigando las propiedades antidepressivas del Extracto Acuoso-Púnica Granatum:

El objetivo de este trabajo fue determinar si el extracto acuoso de Punica granatum (EA-PG) produce efectos tipo antidepressivos en condiciones de privación a la exposición de estrógenos. Para ello, el efecto tipo antidepressivo de diferentes dosis (0.1, 1, 10 y 100 mg/kg) del EA-PG se evaluó en ratas hembra Wistar ovariectomizadas utilizando la prueba de nado forzado.

El enunciado anterior es la conclusión que se encuentra en la tesis revisada y aprobada por el jurado que evaluó la investigación de esta alumna. Dicha alumna es Erika, la conocimos en el capítulo 2, en el apartado 2.7 titulado *Conducta tipo desesperanza y su observación* y también supimos de ella en el capítulo 3, apartado 3.3.3 titulado *Estudiantes de doctorado. Hilda y Erika*. En el apartado 2.7 del capítulo 2 expuse el tipo de conducta que debe observar y registrar el alumno a partir de la prueba de nado forzado. En el capítulo 3 mostré la forma en que Erika se vincula con el animal de experimentación. Resaltaba yo en aquella exposición, la llamativa especificidad del discurso de esta estudiante de doctorado, quien explícitamente reconocía la viabilidad de la implicación de ella como investigadora en su relación con elementos del proceso experimental, como los animales de laboratorio.

Es importante mencionar que el proceso de escritura de su tesis implicaba que en ocasiones, para Erika, no encontrara una forma lingüística que se correspondiera con el tipo de conducta que estaba registrando. Al menos un par de veces durante el tiempo que estuve yendo al laboratorio Erika me afirmaba la importancia de señalar este momento de no correspondencia. La literatura –me dijo en una ocasión- no tiene conceptos o palabras para la amplia gama de modos de conducta de ratas que uno como estudiante seguido ve en estos roedores. El estudiante es entrenado para identificar conductas tipo depresión tales como inmovilidad o lucha por sobrevivir en la prueba de nado forzado. Algunos movimientos de los animales, algunas conductas son las conductas a las que se debe poner atención, como las dos conductas que mencioné en la oración anterior. Sin embargo, pese a algunas acciones que se ejercen sobre los animales, se pide a los estudiantes que el registro de la conducta del animal hable sobre el proceso experimental en cuestión. Es decir, determinada conducta tiene relevancia en tanto que se encuentra dentro del campo semántico de la disciplina. Ejemplo de esto es que en los reportes de observación se suele poner que la rata tuvo una conducta de inmovilidad, escalamiento o de estrés, pero no se menciona

o no hay palabra técnica para describir- si el animal se curvó de tal o cual forma o si se sujetó de “x” o “y” forma.

En el tema del enunciado no aparece cómo fue el comportamiento de las ratas, sólo se menciona el tipo de fármaco administrado y la cirugía empleada. Erika ha construido un enunciado en el que se involucra al extracto de granada, conceptos tales como depresión o conceptos bioquímicos, medición de dosis del extracto, animales, cirugías y pruebas.

Los capítulos 2 y 3 muestran que el proceso experimental requiere de momentos en los cuales el sujeto deja plasmado, inscrito en una ejecución técnica determinada un acto que permite escribir el dato. Construir el enunciado requiere tanto el dominio de un tipo de literatura –la que se considera relevante en la psicofarmacología de la depresión- tanto un proceso experimental. Es importante señalar que en ambos casos, conforme avanza el proceso de escritura de resultados para su posterior comunicación, se va prescindiendo de algunos momentos de dicho proceso.

Líneas atrás cuando hablo de la noción de literatura, se integran en esta noción prácticas de registro de datos. Algunos de estos registros se quedan como borradores, como archivos a los cuales puede recurrir el alumno o quien sea que esté interesado en conocer el proceso que siguió tal alumno en la realización de su experimento.

4.2 La escritura del cuerpo. Técnica, cuerpo y formación científica.

4.2.1 Escritura

Tanto como para Gelb (1982) como para Calvet (1987), en sus respectivos libros del mismo nombre, *Historia de la escritura*, la escritura desde su etimología nada tenía que ver con sonidos de la lengua. Ambos autores sostienen que escribir remite a grabar, rasguñar, dibujar, rayar. Antes de la invención de la tinta o la pluma se hacían marcas sobre barro fresco o sobre tablas de madera cubiertas de cera lo cual me permite pensar que hay una forma de escribir también en otras superficies, o en los cuerpos. Si desde su sentido etimológico escribir es dejar una marca empleando algún instrumento la formación científica apela también a marcar el cuerpo, a disciplinarlo, a educarlo en un movimiento, técnica o actitud específica.

Vimos en el capítulo 2 que la alimentación, por ejemplo, es disciplinada al interior del laboratorio, donde no sólo es la cuestión de comer en un horario específico sino también la organización entre los miembros del laboratorio para cooperarse para comprar el agua de beber, el café, el azúcar. Vimos también que el disciplinamiento en el laboratorio se relaciona con la repetición de gran número de actividades como darle de comer a los animales o hacer una y otra vez determinada prueba.

En este apartado me interesa rescatar lo que he venido diciendo en esta tesis sobre el disciplinamiento del cuerpo y profundizar la cuestión de cómo la formación científica, especialmente las técnicas experimentales convocan al cuerpo. La vida cotidiana del laboratorio (ver capítulos 2 y 3) me llevó a pensar que la formación en ciencias implica dos tipos de escritura: el producto textual – tesis, artículos, ponencia- que todo estudiante debe tener como resultado de sus investigaciones y la escritura sobre el cuerpo, es decir, las marcas que deben

inscribirse en el cuerpo del estudiante. Esto último entendido como el dominio de las técnicas empleadas en el laboratorio.

He expuesto en el capítulo 2 y 3 diversas técnicas que deben aprender los alumnos por lo que en esta parte final me interesa ante todo realizar una síntesis reflexiva de esas técnicas para ilustrar mi afirmación de que el alumno se disciplina tanto en la escritura como en el aspecto técnico de la formación científica.

La escritura en el cuerpo implica el entrenamiento técnico en lo que a manipular animales, sustancias e instrumentos se refiere. Un conjunto de rutinas, acciones, registros encaminados a fijar los datos de la experiencia. El experimento, la habilidad, la técnica, la rutina... son privados en tanto que pública es la justificación de este proceso. Uno podría preguntarse, ¿Por qué naturalizar este hecho, a qué responde que el trabajo manual deba circunscribirse a lo privado y la justificación a lo público? Quizá entre lo público y lo privado media la presencia de los cuerpos, del cuerpo, efímera carne incapaz de superar los límites de sus sentidos de allí que lo que trascienda sea, no lo efímero del cuerpo en el laboratorio, sino la estabilidad de los datos que estos –en coordinación con los instrumentos- posibilita. Así el cuerpo, es la disciplina entonces la que regula su entrenamiento por medio de la técnica³⁸.

Cuando se enseña se transmite la capacidad de manipular un animal, una sustancia o un instrumento, o todo esto al mismo tiempo ensamblado en la práctica social llamada *experimento*. Como describí en el capítulo 2 el experimento busca asentar sus enunciados en prácticas repetibles y avaladas por el colectivo de personas que componen la disciplina, también en la puesta en acto de acciones motoras que ejecutan procesos de experimentación psicofarmacológica. Estas acciones motoras, del cuerpo, no pueden ser si no es a condición de establecer un lugar social al conjunto de materialidad que constituye un espacio educativo como lo es el laboratorio.

³⁸ Recordemos la tabla que presento al final del capítulo 2 respecto a las habilidades, instrumentos y algunos procesos de diferentes pruebas y técnicas del laboratorio 17

Ese lugar social es la demanda de sustancias psiquiátricas, la oferta de estas, la circulación de “n” fármaco como mercancía, la compra de fármacos para la docencia a empresas particulares, la patologización de la vida, las depresiones como malestar contemporáneo, el modelo experimental... pero también cabe lugar en este listado la producción misma de los sujetos que sustentan el proyecto farmacológico de esta demanda social.

De esta manera la reproducción del paradigma farmacológico implica la producción de un sujeto concreto con la capacidad de escritura, pero también con la habilidad técnica que exige la disciplina. En este sentido es que la filosofía de la técnica nos puede dar una orientación sobre cómo es la relación entre los diversos instrumentos del laboratorio psicofarmacológico y lo que vengo caracterizando como la escritura del o sobre el cuerpo en tanto que forma de reproducir el aspecto técnico del paradigma farmacológico.

Me interesa plantear algunas afirmaciones de pensadores de la filosofía de la técnica con el objetivo de trazar la forma en que los instrumentos³⁹ y el cuerpo se vinculan. Es decir, existe dentro del universo de los objetos algunos que implican ser una extensión del cuerpo, y otros aparatos (una centrífuga, por ejemplo) que se limitan a tener un acompañamiento humano y no la participación motora del cuerpo como en algunas herramientas clásicas (un cuchillo para separar, una serrucho para cortar...). Para deshebrar lo anterior quiero iniciar exponiendo el

³⁹ Para fines de esta tesis considero como sinónimos las palabras instrumento, aparato o máquina. En todo caso, la distinción que para mis objetivos puedo plantear es hablar de instrumentos (aparatos, herramientas, etc) extensivos e instrumentos autónomos. Dando a entender que los primeros son aquellos que, como menciona Ernst Kapp (1877), son evidentemente una prolongación del cuerpo o también podría decir que son extensivos en tanto que implican la participación de todo o gran parte del cuerpo. Una centrífuga, un cromatógrafo, un horno de microondas, etc., serían instrumentos autónomos, no porque necesariamente prescindan del humano sino porque la intervención de este es mínima para el funcionamiento de dicho instrumento.

Soy consciente de que dicha “taxonomía” no contempla el tipo de material, el uso, o la importancia del instrumento, pero mi interés está enfocado al lugar del cuerpo en la relación con el objeto; en la centralidad que le otorgo al hacer corporal. De esta forma la experiencia etnográfica del laboratorio me permite decir que del cúmulo de instrumentos empleado en el laboratorio hay algunos que convocan en mayor o menor medida al cuerpo, de allí que la diferencia que planteo entre instrumentos extensivos e instrumentos autónomos esté en razón de la participación del cuerpo.

planteamiento del pensador alemán Ernst Kapp quien en su obra *Líneas fundamentales de una filosofía de la técnica* (1877) plantea, a propósito del origen de las herramientas, que estas aparecen cuando el humano emplea objetos que se encuentran a la mano y que estas primeras herramientas son una prolongación, refuerzo o intensificación de órganos corporales (Kapp, 1877: 2).

Si el antebrazo con la mano apretada en puño o reforzada con una piedra abarcable es el martillo natural, la piedra con un mango de madera es su reproducción artificial más simple. Pues el mango o la empuñadura es la prolongación del brazo, la piedra el sustituto del puño. [...] El martillo, como todo instrumento primitivo, es una proyección de un órgano o la conformación mecánica de una forma orgánica [...]. Al igual que la cabeza del martillo está prefigurada en el puño, el filo de las herramientas lo está en las uñas de los dedos y en los incisivos. El martillo con filo se transforma en hacha y azuela; el índice rígido con su afilada uña deviene taladro en la copia técnica; encontramos la hilera de dientes en la lima y la sierra; mientras, la mano que agarra y la dentadura se traducen en las pinzas de las tenazas y del torno. Martillo, hacha, cuchillo, escoplo, taladro, sierra y tenazas son herramientas primitivas [...], los primeros fundadores de la sociedad estatal y de su cultura (Kapp, 1877: 2).

Se le llama teoría de la *Organprojection* o *proyección de órganos* al planteamiento de Ernst Kapp que plantea el origen de las herramientas en esta prolongación del cuerpo en los útiles disponibles o construidos. Dicha teoría en su aspecto empírico se ilustra en las experiencias cotidianas de manipulación de instrumentos, de útiles donde se presencia un acoplamiento eficiente –útil, cómodo- entre el cuerpo y el instrumento. Esta idea de *ser-uno-con* se muestra, por ejemplo, en el vínculo entre el carpintero y su martillo, el operario y su grúa, el jinete y su caballo. Un trato no teórico con el mundo donde el instrumento no es una objetivación o separación entre el instrumento y quien lo opera (Parente, 2007).

Otro autor que de alguna forma plantea algo similar a la *Organprojection* es el etnólogo, arqueólogo e historiador francés André Leroi-Gourhan para quien la técnica es un proceso de exteriorización en la que se fijan gestos, prácticas y

pensamientos a través de y en la materia orgánica. Para este autor la creación técnica se asemeja a las *prolongaciones por las que la ameba envuelve progresivamente al objeto de su apetencia* (1989: 337). Considera que las herramientas o instrumentos son una “envoltura artificial” que le sirve al grupo humano para vincularse con el medio. Denomina *Milieu* exterior al entorno geográfico, animal, climático, mientras que el *Milieu* interior es el conjunto de conocimientos que el grupo humano tiene por herencia cultural. El llamado conjunto técnico son las herramientas mediante las cuales los grupos humanos coordinan sus interacciones con el *Milieu* exterior (1989).

Hasta aquí lo que podemos extraer de Kapp y Leroi-Gourhan es el rastreo del origen de las herramientas como extensiones, prolongaciones del cuerpo humano. La explicación de estos primeros instrumentos que como civilización producimos sobre la marcha de la evolución plantean que no hay una separación entre un cuerpo abstracto, carente de una realidad social y las herramientas por el otro. La constitución corporal del humano proyecta sobre la materia su funcionalidad lo que provoca que las producciones de instrumentos tengan la marca del cuerpo, y a su vez los instrumentos condicionan prácticas que posibilitan disciplinamientos del cuerpo.

Tanto en Ernst Kapp como en Leroi-Gourhan hay un lugar para el origen prehistórico de la relación de la técnica con el cuerpo humano. Apuntan a resaltar la correspondencia entre las herramientas y las proyecciones del cuerpo en materiales del entorno para incorporarlas a sus diversas actividades. Pero es el antropólogo y sociólogo Marcel Mauss (profesor de Leroi-Gourhan) quien habla de unas técnicas especiales, las técnicas del cuerpo, estas expresan las formas en que a través de las culturales el hombre hace uso de su cuerpo desde la tradición ([1936] 1971), pone el ejemplo de la natación para mostrar que sobre esta hay una técnica del zambullirse y una técnica de la educación del zambullirse.

Existe, pues, una técnica del zambullirse y una técnica de la educación del zambullirse elaborada en mi tiempo. Ustedes han podido ver que se trata de una enseñanza técnica, que, como toda técnica, lleva en si un aprendizaje de la natación. Nuestra generación ha asistido, además a un cambio completo de la técnica, la natación a braza con la cabeza fuera del agua, se ha sustituido por los diferentes tipos de crawl. También se ha perdido la costumbre de tragar agua, expulsándola luego; los nadadores se consideraban en mi tiempo como una especie de barco a vapor. Es una bobada, pero yo hago todavía ese gesto, no he podido desprenderme de la técnica que aprendí. Esta es, pues, una técnica corporal concreta, un arte gimnástico perfeccionado en nuestra época ([1936] 1971:331).

En el mismo texto Mauss pone otros ejemplos como el caminar o la posición de los brazos al estar sentado sobre la mesa. Comenta que las mujeres francesa caminan distinto a las mujeres norteamericanas, o los niños ingleses se sientan a la mesa de comer de forma distinta a como lo hacen los niños franceses. Así mismo la experiencia que tuvo el autor como parte del ejército francés le permitió darse cuenta que la forma de marchar de los militares ingleses era distinta de la de los franceses y que cuando los militares ingleses querían marchar como los franceses tardaron 6 meses en intentarlo sin éxito alguno ([1936] 1971:339).

Me interesa resaltar los ejemplos que pone Mauss para mostrar que hay actividades que requieren de una enseñanza y de una técnica que debe llevar a cabo quien aprende. De allí que para el autor que vengo exponiendo la educación es central en tanto que de esta emana la transmisión de la una determinada técnica:

Se imponen otra serie de hechos, en cualquiera de los elementos del arte de utilizar el cuerpo humano, dominan los hechos de la educación. (...) El niño, el adul-to, imita los actos que han resultado certeros y que ha visto realizar con éxito por las personas en quien tiene confianza y que tienen una autoridad sobre él. El acto se impone desde fuera, desde arriba, aunque sea un acto exclusivamente biológico relativo al cuerpo ([1936] 1971:339).

Marcel Mauss comenta respecto a las técnicas del cuerpo que la norma social se materializa en las conductas, en las acciones concretas que su cuerpo realiza; es en estas donde se decanta aquella norma. Hay una reivindicación sociológica de las técnicas del cuerpo por parte de Mauss a partir de su interés por la naturaleza social de la transmisión de las diversas formas en que el cuerpo se entrena.

Ahora bien, las explicaciones de estos autores (quizá exceptuando a Mauss ya que no toca el origen de la técnica sino su transmisión) nos hablan del origen de las herramientas y el lugar del cuerpo en estas. Sin embargo se puede uno preguntar sobre la explicación de instrumentos ya no prehistóricos como el martillo, el hacha o el cuchillo, sino de instrumentos modernos presentes en un laboratorio psicofarmacológico y la forma en que el cuerpo de los que se entrenan en este laboratorio se vincula con estas otras producciones instrumentales modernas. Tanto en el capítulo 2 y 3 he mostrado las diversas formas técnicas que debe aprender el estudiante. En este último apartado me interesa poner ejemplos de instrumentos empleados en el laboratorio 17

Para ir desarrollando la inquietud anterior pongamos atención a las siguientes fotografías de instrumentos del laboratorio 17 para seguir con la reflexión sobre lo que nos dicen estos autores sobre la técnica y cómo esto me permite pensar una, por decirlo así, inscripción técnica en el cuerpo de quien se forma en ciencia.

Tenemos en la primera fotografía un grupo de 4 mamilas. Su funcionamiento es básico en tanto no requiere muchas atenciones para aprender a usarlo. Se llena de agua con azúcar para alimentar a las ratas del laboratorio.

La siguiente fotografía muestra del lado izquierdo un contenedor de plástico transparente usado para guardar y trasladar las mamilas de alimentación. Muestra un mueble donde se almacenan matraces y frascos con diversos reactivos. Aparece también una báscula eléctrica para pesar cantidades pequeñas, se caracteriza por estar cubierta en tres de sus cuatro lados por vidrio. Estos instrumentos poseen –por decirlo así- diversos niveles de complejidad donde, por

ejemplo, usar una mamila no requiere ni de mucho tiempo ni esfuerzo. El usar una báscula eléctrica supone allí sí estar atento a las cantidades ya que se requiere de precisión. Pesar cualquier cosa en gramos o microgramos requiere de determinadas condiciones. La báscula está cubierta con vidrio ya que el aire mismo podría llevarse parte del material a pesar. Aprender a usar la báscula si bien es en poco tiempo la exigencia mayor es el cuidado de las pequeñas cantidades de determinado material.

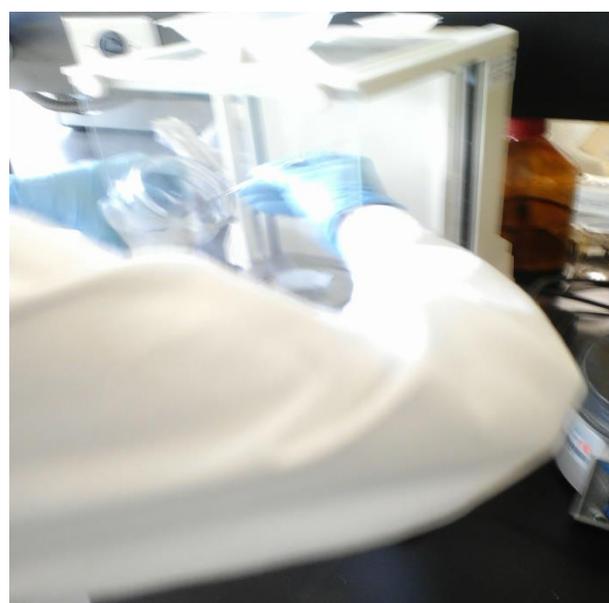
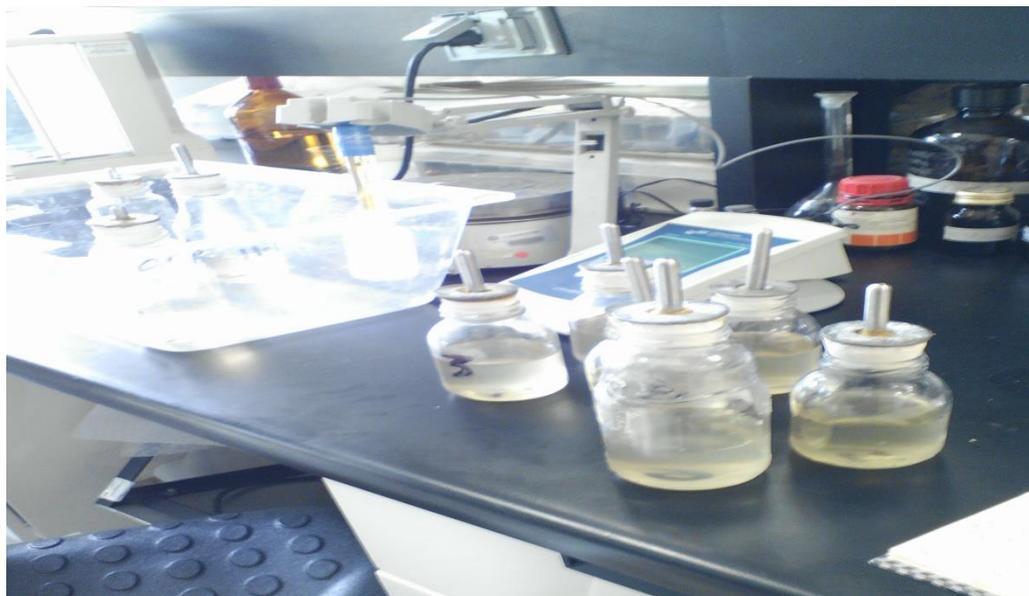


IMAGEN 20. Arriba, mamilas de alimentación. Sobre estas líneas, balanza electrónica.

Fuente: imágenes propias.

En los ejemplos anteriores la marca que se deja en el cuerpo tiene que ver con la manipulación de material en pequeñas cantidades, lo que representa para el estudiante proveer de movimientos cuidadosos y en ocasiones lentos para evitar la caída de material a pesar. En la imagen 20 vemos en una de las fotografías cómo se observa que la estudiante está haciendo uso de la báscula, emplea guantes azules y entre sus manos y su rostro media la presencia de un vidrio, esto es así dado que incluso el hablar cerca del material a pesar o incluso exhalar puede provocar que se contamine el material o que el aire de la exhalación haga que se derrame o disperse dicho material.

Los autores sobre la técnica que he expuesto hablan sobre la necesidad del humano de hacer uso de materiales diversos del entorno. Vimos que para Kapp y Leroi-Gourhan el humano proyecta su corporalidad sobre la realidad constituyendo a los instrumentos como extensiones del cuerpo. ¿Pero qué sucede en el caso de las diversas técnicas del laboratorio 17? En este caso como se podrá haber dado cuenta el lector, no asistimos al origen del instrumento, sino al proceso que para algunos alumnos suele ser engorroso, como el entrenarse, repetir una y otra vez la ejecución de determinadas acciones manuales, motoras en función de un buen uso del instrumento. Es sobre esto último que me parece oportuno el planteamiento de Marcel Mauss pues a diferencia de los otros dos autores que he expuesto es Mauss quien explícitamente otorga un lugar fundamental a la educación pues ¿acaso el individuo se vale únicamente de sí mismo para aprehender el uso de un instrumento? Las diversas técnicas del laboratorio 17 requieren que al menos mientras el alumno domina el procedimiento (lo cual sucede durante la maestría y primeros años del doctorado) tenga la asesoría de la técnico del laboratorio, de la jefa de este o de cualquier otra persona que tenga un mejor dominio sobre determinado proceso que involucre el uso de aparatos, sustancias o animales.

La relación que se da entre los instrumentos y el cuerpo pasa necesariamente por aprender cómo el alumno más experimentado muestra al novato la forma de sujetar, de usar la jeringa o de procesar una sustancia o animal. Como dice Mauss es por mediación de la educación que la técnica asume un lugar destacado en la habilidad. Los movimientos en el uso de los instrumentos es al inicio titubeante (recordemos a la estudiante que le daba nervios romper algún instrumento del laboratorio) la repetición de una actividad se presenta aburrida y sólo después de que se empieza a dominar determinada técnica la ejecución de un movimiento se hace automática y más rápida.

La complejidad de adaptar los movimientos corporales a la repetición de una actividad no sólo está en función de la poca habilidad del estudiante. Hay aparatos que dada su complejidad –como el cromatógrafo- se requiere de una persona que esté de tiempo completo operando dicho aparato. Tanto por el costo –millón y medio de pesos- como por sus procedimientos el cromatógrafo es considerado el aparato más importante del laboratorio a decir de la jefa de este. Por un lado es el que permite hablar de la presencia-ausencia de una determinada sustancia en el cerebro de las ratas y por otro el uso de este instrumento está limitado al químico analista. Nadie más puede hacer uso de él. Vemos aquí que a mayor complejidad de un aparato mayor es la distancia física de quien pretende obtener un beneficio de él. Como muestro en el plano del laboratorio (ver en anexos) este aparato por sí mismo tiene un cuarto especial. No es como el caso de la balanza que está a la mano de todos. El costo y complejidad del cromatógrafo deslinda a los alumnos de la responsabilidad de aprender a usarlo, es por decirlo así, un instrumento autónomo en tanto que el alumno ni siquiera toca físicamente este aparato pues la muestra de cerebro se la pasa al químico analista y este lo introduce y procesa en el cromatógrafo. En el capítulo 2 mostré cómo el químico analista también trabaja cuando es quien en las extracciones de cerebros de ratas utiliza la guillotina para tal actividad. Al final el químico sólo le otorga una hoja impresa con los datos que requiere el alumno: un cromatograma.

Los instrumentos de inscripción –como he comentado- son aquellos que después de un determinado proceso lo que se obtiene de él son datos, gráficos,

números impresos en una hoja. Debe procesarse un conjunto de sustancias y aparatos para obtener un dato impreso que sirva como parte del argumento de lo que se investiga. En el caso de la escritura -de la marca- en el cuerpo lo que se inscribe en este no es un gráfico o número pero sí la capacidad de acciones motoras encaminadas al correcto uso de estos instrumentos que a su vez arrojan un dato impreso, es decir, no basta decir que en los laboratorios hay instrumentos de inscripción sino agregar que para que estos funcionen la disciplina farmacológica debe marcar en el cuerpo los actos, acciones, movimientos necesarios para que estos instrumentos den el dato que se espera.

Así como a Latour y Woolgar (1979) les sirvió hacer uso de su noción de *literatura* para plantear un decir sobre su experiencia etnográfica en el laboratorio, de igual forma a mí me ha servido la noción de *cuerpo* disciplinado en el contexto de un laboratorio de un posgrado en Neurofarmacología y terapéutica experimental del Cinvestav. Verlo así me ha permitido buscarle un sentido al cuerpo del científico en formación. Sentido que se da en relación a movimientos o acciones repetitivas que son inherentes de la práctica experimental del laboratorio 17.

Pensar mi experiencia etnográfica a partir de mi inquietud sobre el lugar del cuerpo disciplinado en la formación científica me permite ver también la forma en que se relaciona el estudiante con, por ejemplo, su reactivo biológico -el animal de experimentación (capítulo 3)- o la necesaria aprehensión de la rutina del estudiante novato.

Conclusiones.

La inquietud general que guió la presente tesis fue preguntarme por el lugar del cuerpo en la formación científica. Descubrí que para formarse en psicofarmacología y terapéutica experimental podemos hablar de un cuerpo disciplinado en aspectos de diversa índole que plantean problemas a la investigación educativa que valen la pena profundizar. Lo investigado me permite enunciar algunas ideas que expongo a modo de cierre del presente escrito, especialmente me centro en el lugar del cuerpo en la formación científica.

Por supuesto, todo el contenido de mis entrevistas y la etnografía hecha no se ha agotado en el análisis. Pero estas primeras conclusiones constituyen un primer abordaje para seguir interrogando el lugar del cuerpo en relación a las técnicas experimentales. Para seguir indagando cómo la cotidianidad, desde una perspectiva de lo situado, influye en la formación de los científicos.

1.- Sobre los autores que abordan la formación de científicos retomo la idea de formación artesanal en ciencias.

Esto supone que la formación científica pasa por una interacción cara a cara (Sennett, 2009) en un espacio físico como el laboratorio. Esto implica una convivencia cercana, cotidiana entre los 10 miembros del laboratorio 17. Esta convivencia radica en eventos tales como los desayunos mensuales, la organización para gastos del café, agua, alimentación dentro y fuera del laboratorio, etc. La formación artesanal supone también –a partir de la convivencia cotidiana- que la transmisión del conocimiento teórico y técnico no se realice sólo de la jefa de laboratorio y técnicos hacia los estudiantes. Es de resaltar que en la formación científica cualquier miembro del laboratorio que tenga la experiencia, la habilidad puede enseñarle y entrenar a otro miembro. Esto, por ejemplo, lo vimos en el capítulo 2 cuando presenciamos la orientación que en cuestiones técnicas daba un estudiante de maestría a uno de servicio social. También en el trabajo

colectivo al momento de la extracción de cerebros vimos esta situación donde los estudiantes se coordinaban con el químico analista para dicha extracción.

Respecto a la literatura consultada y expuesta en esta tesis a propósito de la formación de investigadores me interesa añadir que mucho de lo expuesto por esos autores se presentó en diferentes momentos de mi propia investigación. Ricardo Sánchez (1987), por ejemplo, plantea que la formación artesanal involucra que el estudiante sea introducido a una formación donde se resalte una visión que contemple a la ciencia como un saber hacer o un saber práctico. Esto lo confirmo cuando los profesores que entrevisté⁴⁰ asumían como un hecho la importancia del saber hacer, de la relevancia de los procesos experimentales en la formación de sus alumnos.

2.- La habilidad como práctica adiestrada.

Vimos que para el estudiante que recién inicia un acercamiento al laboratorio el tema de la repetición de determinadas tareas como alimentar a las ratas, repetir una y otra vez tal o cual prueba implica un reto a superar. No es fácil darse cuenta que la práctica científica tiene como parte constitutiva el realizar acciones que se deben repetir una y otra vez. La habilidad para dominar una práctica se relaciona con el vínculo que se da entre quien posee mayor experiencia y quien se inicia. La habilidad no es aquello que el estudiante desde su computadora o desde su individualidad desarrolla, se da únicamente a partir de un primer contacto entre el novato y aquél que tiene más entrenamiento. Cuando un estudiante llega al laboratorio 17 para realizar su servicio social es asignado a un estudiante de mayor grado académico pues se concibe que al hacer esto el estudiante de servicio social puede aprender del alumno que ya ha pasado por el camino que el novato apenas transita.

Hablar entonces de la habilidad como práctica adiestrada es tomar en cuenta que el alumno siempre tiene a alguien a quién remitirse para corroborar un dato o

⁴⁰ Jefa del laboratorio 17, jefa del Departamento de Farmacobiología, jefe de la Unidad Sur del Cinvestav quien es también jefe del laboratorio 18; el jefe del bioterio, y los dos técnicos del laboratorio 17 así como el jefe del laboratorio 1 quien es uno de los fundadores del Departamento de Farmacobiología.

una técnica. Esto se relaciona con lo que ya he mencionado respecto a que hay situaciones que no se reportan en los informes experimentales, pues quien firma una tesis o un artículo es el alumno pero detrás de todo el proceso que llevó a construir tal escrito está la interacción que tuvo que tener el alumno con otros compañeros para aprehender un conocimiento.

3.- la modulación de la emotividad del alumno.

Tal como describo en el capítulo 3 hay alumnos –sobre todo mujeres- que para poder manejar correctamente al animal de experimentación deben permanecer en modo insensibilidad -al menos durante el tiempo que intervienen a la rata-. Durante las primeras semanas de mi trabajo de campo no tenía siquiera idea de que algo así tuviera que suceder. Fue sólo cuando me percaté en el laboratorio de la forma en que una alumna le hablaba cariñosamente a su rata que surgió la inquietud al respecto. Posteriormente basado en esa experiencia en mis entrevistas pregunté tanto a hombres y mujeres sobre este tipo de vínculo y mi sorpresa fue tal cuando uno a uno los alumnos planteaban su posición sobre dicha situación. “hacer de tripas corazón”, “momento de quiebre” o “modo insensibilidad” era la forma en que describían el hecho de que si bien sí había un cariño hacia el animal era necesario modular dicha sensación a grado tal de que sólo dejando de lado este apego se podía llevar a cabo una correcta intervención en el animal.

En el caso de los hombres, por su parte, así como en el caso de la jefa del laboratorio y los dos técnicos este proceso de modulación no existía. Presencí una total racionalización del proceso de intervención del animal sin que apareciera en los alumnos hombres o en los técnicos alguna manifestación de apego hacia las ratas. Esto me permite concluir lo siguiente: si bien dada nuestra cultura donde es más probable que sea la mujer quien da muestras de algún sentimiento es sólo a través del proceso de formación científica que se va dejando de lado cada vez más dichas muestras de afecto. Pues si bien de las tres autoridades del laboratorio 17 –jefa y dos técnicos- dos de estos tres son mujeres y ellas tampoco mostraban vínculo con los animales. Los tres por separado me comentaron que esto se debe a que mientras más tiempo pasa uno en el laboratorio (la doctora jefa

de este lleva más de 20 años en su puesto, la técnico lleva más de 15 y el químico analista lleva más de 10 años en este laboratorio) mientras mayor es el lazo que uno genera con la experimentación mayor es el distanciamiento que hay entre el humano y un pego hacia el animal.

Apuntaba en las primeras líneas de estas conclusiones que lo que me ha guiado en esta investigación es el preguntarme por la forma en que el cuerpo es disciplinado en diversos aspectos de la formación científica. Como mencioné desde el apartado de referencias teóricas concibo al cuerpo desde su especificidad, esto es, no pienso un cuerpo en abstracto sino a partir de lo que el mismo campo me fue enseñando. Antes de ir al campo intuía que había una relación entre el cuerpo y la vida en el laboratorio. No tenía claridad de qué forma se daba esto pero sabía que tenían un lugar importante el disciplinamiento del cuerpo. Sólo después de mi experiencia etnográfica es que pude darme cuenta de la especificidad corporal de este laboratorio.

El cuerpo se disciplina desde la convivencia diaria -el 80% del tiempo el alumno está en el laboratorio- entre los alumnos, los técnicos, la jefa del laboratorio, las ratas, los instrumentos... (enunciado 1) esta convivencia permite que unos y otros conozcan el tipo de investigación que realiza cada quien y el tipo de diseño experimental empleado. Así mismo esta vida diaria compartida posibilita que el alumno de mayor experiencia pueda estar allí en el momento en que el alumno de menor experiencia lo requiera (enunciado 2). El desempeño técnico, si bien requiere de este apoyo de alguien más, pasa también por el hecho de que el propio alumno debe poder dominar, modular, disciplinar su vínculo emotivo con su animal de experimentación si tiene como meta dominar la técnica de manipulación de rata (enunciado 3).

La disciplina farmacológica como paradigma requiere de producir a los propios sujetos que sostendrán y reproducirán el paradigma vigente. Esta producción implica entrenamientos, repeticiones, manejo de sustancias, cuerpos decapitados de ratas, instrumentos... y en todas estas situaciones el cuerpo interviene. El hacer cotidiano de los científicos en formación es un hacer que

muchas veces se dice sin palabra. Son acciones que se ejecutan, que se hacen y que la oportunidad de la etnografía en un espacio educativo como el laboratorio permite insertar, como aquí lo he hecho, ese hacer sin palabras al espacio de la escritura. Sea pues esta tesis un reporte de lo que no siempre se ve de la práctica de la ciencia, no pensando que lo que aquí muestro es la ciencia de verdad, sino un momento en que se traduce a la palabra el decir del cuerpo del científico.

Lo social del laboratorio. Intersección de entidades.

El pensador francés Bruno Latour fue una de mis referencias para abordar el estudio de los laboratorios. La perspectiva de Latour resultó interesante porque sus abordajes toman en cuenta a las diferentes entidades que componen un laboratorio (animales, instrumentos, sustancias) y la forma en se vinculan para dar como producto un escrito científico y una forma particular de hacer ciencia. Su obra, sin embargo, abre otras vetas que en esta tesis no exploré. Por ejemplo, la cuestión del financiamiento a la ciencia; lo dejé fuera de esta tesis.

Revisando el aspecto de financiamiento en el laboratorio estudiado del Departamento de Farmacobiología me pude dar cuenta que para su existencia se requiere de importantes sumas de dinero. Para el año 2017 se asignaron a cada uno de los laboratorios del Departamento 150,000 pesos. Este dato que pareciera nimio es fundamental porque para la formación científica se requiere ineludiblemente de la compra de reactivos, aparatos, producción masiva de animales para experimentación. En el mercado, por ejemplo, una rata de la cepa Wistar Kyoto tiene un valor aproximado de entre 300 y 500 pesos. Un frasco de algún reactivo, con no más de 10 mililitros llega a valer hasta 15 mil pesos. El cromatógrafo de líquidos empleado en el laboratorio 17 tiene un valor de más de millón y medio de pesos. Alguna descompostura de este aparato puede costar hasta 20 mil pesos. Como mencioné en una parte de esta tesis las dos estudiantes de doctorado del laboratorio 17 participaron activamente en encuentros con la

comisión de ciencia y tecnología del senado de la república, pues a decir de estas estudiantes el apoyo económico para la ciencia es bajo.

Estos datos parecen también relevantes para pensar el lugar social del laboratorio. Este trabajo nos deja ver que el “mundo del papel” (textos, tesis) que produce el laboratorio supone un mundo material, de instrumentos, que implica aspectos económicos y sociales. El laboratorio supone un conjunto de intersecciones sociales y económicas; desde la demanda social de un fármaco que apacigüe el dolor de los trastornos mentales y la demanda de aumento del presupuesto a la ciencia por parte de la comunidad científica y de la población que padece enfermedades. Hay una alianza entre los científicos y aquellos que ven como viable la construcción de una sustancia que mitigue un dolor.

La cantidad de dinero empleada para el sostenimiento de un laboratorio de investigación básica parte de una política pública que considera importante la formación de investigadores. De esta manera a la alianza científicos-población se suma también el Estado, con el presupuesto destinado a la investigación.

Cuerpo y escritura. Constitución de los documentos de experimentación

En esta época tecnocrática donde la capacidad de un investigador se mide casi exclusivamente por el número de escritos publicados, los documentos como artículos, libros o capítulos juegan un papel destacado. La capacidad de experimentación de un científico pareciera estar en relación directa al número de escritos publicados. El rito de iniciación para un investigador en formación para la obtención de un grado académico está en función de haber producido un buen escrito (una tesis o artículo). Ya consolidado los diversos documentos son la carta de presentación del científico. El documento, pues, se constituye en una cadena productiva en la que se toman en cuenta otras publicaciones y sostenidas también por la experimentación misma. Es Ian Hacking (1996) para quien la vida propia de

la experimentación no pasa sólo por el uso del experimento para justificar teorías, sino incluso para ver qué pasa, para saciar una curiosidad respecto al funcionamiento de la naturaleza. Según los resultados de este trabajo, la vida de la experimentación no solo depende de la redacción de una tesis o de un artículo. Además, involucra dimensiones como la emotividad (capítulo 3 de esta tesis) o la repetición de determinadas acciones con el fin de dominar la técnica (capítulo 2 de esta tesis).

La experimentación tiene vida propia. Muchas de las situaciones que ocurren mientras se experimenta no son reportadas, y quizá no sea necesario reportarlas porque sirven como soporte a la argumentación en un documento. En este sentido considero que la experimentación implica la intervención del cuerpo y su disciplinamiento para la coordinación de dichas entidades. La intención en el posgrado es producir un texto donde el alumno muestre su capacidad técnica y de argumentación. La experimentación sirve como fundamento de esta escritura y no necesariamente todo lo que ocurre en la experimentación es plasmado en el producto escrito. Respecto a los textos científicos y la experimentación -y el lugar de este, el laboratorio- Latour comenta lo siguiente: *Durante un tiempo observamos el pulso regular de la aguja que discurre sobre el papel y garabatea misteriosas notas. Nos quedamos fascinados ante el tenue velo que existe entre el texto y el laboratorio* (Latour, 1996:88).

Estas ideas podemos extenderlas a la cuestión del método. Cuando inicié mi investigación tenía muchas dudas y prejuicios sobre el cómo se hace ciencia en un laboratorio de investigación básica. Nunca había estado en un laboratorio de este tipo, por lo que esas intuiciones se planteaban como un velo entre los textos que yo conocía y el lugar de su producción. A dos años de haber iniciado esta investigación me doy cuenta que en ocasiones, al no tener una idea de cómo se hace ciencia, nos basamos únicamente en lo que los textos dicen o en lo que los propios científicos dicen sobre sus prácticas. Frente a ello, es importante señalar que la distancia etnográfica que permite estudiar una cultura ajena es muy productiva. A veces no somos conscientes de nuestro propio entorno hasta que no lo vemos desde la distancia.

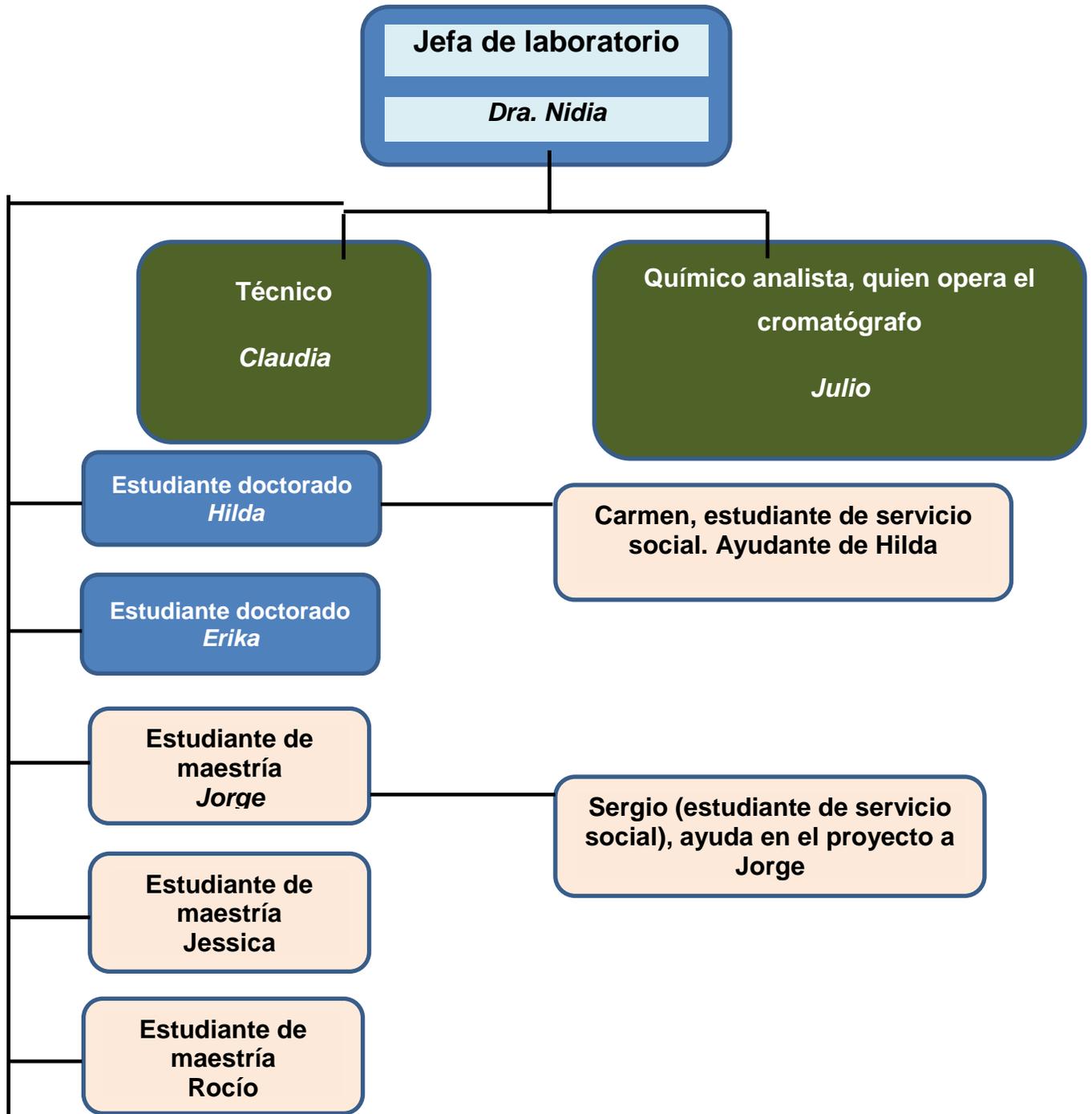
Esta distancia me permitió comprender que la constitución de un documento científico pasa por una cadena de producción donde intervienen dinero, animales, sustancias y entrenamiento teórico y técnico. De estos, el lugar de la habilidad corporal es fundamental. La relación entre escritura científica y cuerpo está dada por el sinnúmero de repeticiones de técnicas que debe asimilar el estudiante. Pasa por disciplinar al cuerpo en estar horas sentado frente al monitor redactando, leyendo, escribiendo, manipulando animales. La escritura es inherente a las inscripciones gráficas que posibilitan los instrumentos, sin estos la escritura y el entrenamiento técnico sería imposible.

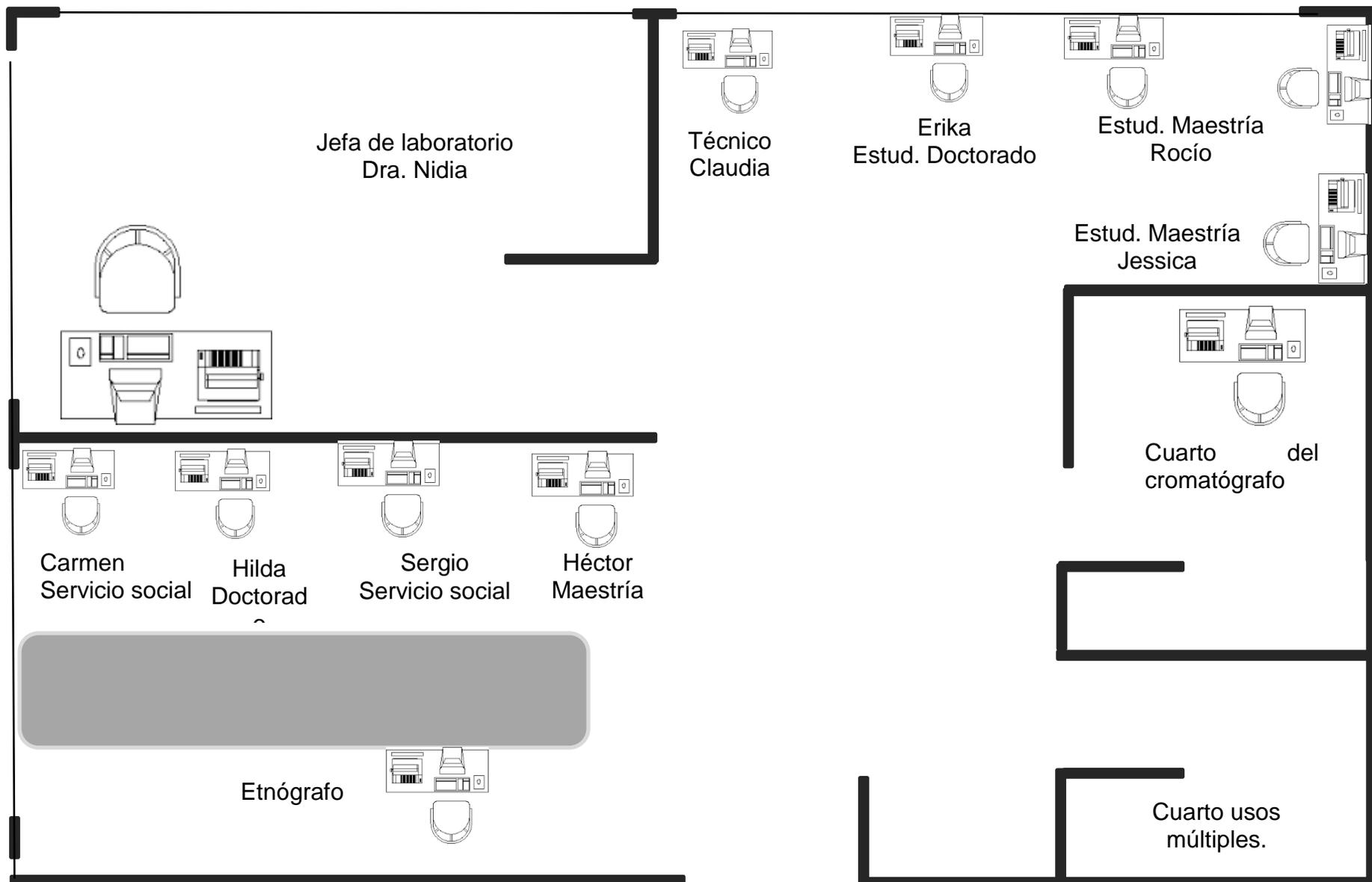
Sobre lo anterior me permito especular que, si bien la investigación que aquí presento está localizada en un solo laboratorio y con entrevistas a sólo 14 personas hay quizá algunos puntos que seguramente se podrían generalizar a otras áreas científicas. Toda ciencia experimental se basa en la observación. Esto es algo que todos sabemos desde muy temprano. Pero lo que aprendí en este laboratorio es que los alumnos se entrenan en poder discernir entre diversos tipos de conductas animales. En este sentido considero que no es suficiente decir que la ciencia se basa en la observación, sino que debemos poner atención en el tipo de observación y en qué de lo observado se emplea para la obtención del dato y la realización de la escritura. ¿Lo que he investigado en este laboratorio se puede generalizar a otras ciencias experimentales? Mi respuesta es que sí. Como vengo mencionando en este párrafo podemos generalizar que la idea de la observación debe desmenuzarse en cada área. Es decir, si en el laboratorio 17 donde investigan trastornos psiquiátricos y emplean un modelo animal basado en ratas observan las conductas de estas para derivar de la observación algunos comportamientos psiquiátricos, es necesario tener en cuenta el modelo experimental de cada área. Esto nos permitirá dejar de hablar de la observación en general para ahondar en las particularidades de la observación que cada disciplina trabaja. Por otro lado considero que generalizar la idea de la repetición de las técnicas en el entrenamiento nos puede permitir conocer la forma en que en la cotidianidad un estudiante asimila el conocimiento técnico. Vimos en el capítulo 2 de esta tesis que a los estudiantes novatos se les dificulta aquellas tareas que

implican repetición. Tareas como alimentar diariamente a las ratas, el repetir una y otra vez determinada observación o cirugía, etc., son necesarias para un pleno dominio de la técnica, de allí que si en otros laboratorios de otras disciplinas nos preguntamos por la repetición podemos darnos cuenta de cómo afronta un estudiante el aprendizaje de la técnica y del conocimiento científico.

ANEXOS

Organigrama del laboratorio 17





**Ubicación personal del
Laboratorio 17, Departamento de Farmacobiología
Cinvestav - Unidad Coapa**

Índice de imágenes, esquemas y tablas.

Imágenes

IMAGEN 1. Cartel presentado por el Laboratorio 17 del Departamento de Farmacobiología en el Biocinves 2017. Fuente: <https://farmacobiologia.cinvestav.mx/>

IMAGEN 2. Plan de Estudios de Maestría del Departamento de Farmacobiología.

Fuente: <https://farmacobiologia.cinvestav.mx/>

IMAGEN 3. Plan de Estudios del doctorado del Departamento de Farmacobiología.

Fuente: <http://farmacobiologia.cinvestav.mx/Programas-de-Posgrado/Doctorado>

IMAGEN 4. Biocinves. Nueve departamentos una causa común: reclutar para la investigación.

Fuente: biocinves.cinvestav.mx

IMAGEN 5. La divulgación de la investigación científica pasa también por la convivencia directa entre investigadores y jóvenes universitarios

Fuente: <http://biocinves.cinvestav.mx/>

IMAGEN 6. Carmen prepara las mamilas donde se combina agua con azúcar para alimentar a las ratas. La foto aparece en rojo ya que es la única luz con la que se puede trabajar para no alterar el metabolismo de las ratas.

Fuente: imagen propia

IMÁGENES 7, 8, 9 y 10. Proceso de extracción de cerebros de rata.

IMAGEN 11. Equipo estereotáxico que muestra cómo se sujeta a la rata para una precisa inyección cerebral. Fuente:

<http://reader.digitalbooks.pro/book/preview/39954/ch01>

IMAGEN 12. Equipo estereotáxico fabricado por "S". Fuente: imagen propia.

IMAGEN 13. Sergio construye una pequeña plataforma que eleva la altura en la que pone su equipo estereotáxico. Fuente: imagen propia.

IMAGEN 14. En contextos de investigación experimental el personal de intendencia adquiere conocimientos para una correcta limpieza. Fuente: Cinvestav.mx

IMAGEN 15. Cilindros en los que se realiza la prueba de nado forzado. Fuente: imagen propia.

IMAGEN 16. Erika envuelve a la rata para luego administrarle fármaco vía oral. Fuente: imagen propia

IMAGEN 17. sobre la computadora de Erika un peluche con forma de rata Wistar Kyoto observa al laboratorio. Fuente: imagen propia.

IMAGEN 18. Bitácora de doctorado. De los actos manuales e instrumentales a la hoja en blanco como borrador y de allí al registro en *limpio*.

Fuente: Fotografía propia

IMAGEN 19. Cromatograma. Fuente: <https://lidiakonlaquimica.wordpress.com/2015/08/04/parametros-cromatograficos/>

IMAGEN 20. Mamilas de alimentación y balanza electrónica. Fuente: imágenes propias.

Esquemas.

Esquema 1. Diseño experimental para analizar el extracto de granada.

Tablas.

Tabla 1. A una técnica le corresponde un conjunto de habilidades. Fuente: elaboración propia.

Referencias bibliográficas.

Academia Nacional de Medicina (2002) *Guía para el cuidado y uso de los animales de laboratorio*. Estados Unidos: National Academies Press.

Aguilar, Paris (2014) *Cultura y alimentación. Aspectos fundamentales para una visión comprensiva de la alimentación humana*. Anales de antropología. Volumen 48, Issue 1, January 2014, Pages 11-31. México: UACM.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC:

Avance y Perspectiva (2016) *Bioterio del Cinvestav obtiene premio internacional*. México: Avance y Perspectiva. Disponible en: <http://ayp.cinvestav.mx/Publicaciones/ArtMID/4126/ArticleID/609/Bioterio-del-Cinvestav-obtiene-premio-internacional> Fecha de consulta: 02 de marzo del 2018.

Bericat, Eduardo (2000) *La sociología de la emoción y la emoción en sociología*. Papers, Revista de Sociología. 62.

Calvet, Louis-Jean. (2007) *Historia de la escritura*. Bolsillo Paidós: Barcelona

Cinvestav (2017) *Se consolida Cinvestav como el centro de investigación más importante del país*. Disponible en. <http://www.cinvestav.mx/Utilidades/Publicaciones/TabId/826/ArtMID/2686/ArticleID/726/Se-consolida-Cinvestav-como-el-centro-de-investigaci%C3%B3n-m%C3%A1s-importante-del-pa%C3%ADs.aspx> Fecha de consulta: 15 de febrero, 2018

CINVESTAV. (2014) *Informe BIOCINVES 2014*. México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados

- CINVESTAV. (2007) *Informe BIOCINVES 2007*. México: Centro de Investigación y Estudios Avanzados.
- Cinvestav Sur (2017) *Unidad de Vinculación, posgrado y docencia*. México: Cinvestav.
- Candela, Antonia (2001) *La física y los físicos. La construcción discursiva de una identidad cultural en las aulas universitarias*. Revista Cultura y Educación. Año 2001, Vol. 13, Número 4.
- Contreras, María José (2013) *Lo que el cuerpo sabe: la práctica como investigación. Desarrollo de Metodologías y producción/análisis de datos*. Revista Poiésis, 21-22. P. 71-86. Julio-diciembre, 2013. Brasil: Universidade Federal Fluminense
- De Aluja, Aline (2002) *Animales de laboratorio y la Norma Oficial Mexicana (NOM-062-ZOO-1999)*. Gaceta Médica de México. Volumen 138, número 3. México: Academia Nacional de Medicina de México, A.C.
- Díaz-Villa, Beatriz y González-González, César (2012) *Actualidades en neurobiología de la depresión*. Revista latinoamericana de psiquiatría. 11(3):106-115.
- Escarabajal, Dolores y Torres, Carmen (2005) *Psicofarmacología: una aproximación histórica*. Anales de Psicología, vol. 21, núm. 2, diciembre, 2005, pp. 199-212. España: Universidad de Murcia.
- Fernández, Héctor (2007) *Asesoría de tesis y formación de investigación*. Ponencia presentada en el IX Congreso de Investigación Educativa. México: COMIE
- FundingUniverse (2017) *Miles laboratories history*. Disponible en: <http://www.fundinguniverse.com/company-histories/miles-laboratories-history/>
Fecha de consulta: 25 de noviembre de 2017

- Fortes y Lomnitz (1981). *Ideología y socialización. El científico ideal*. Relaciones. Estudios de historia y sociedad, 2:6. México: El Colegio de Michoacán.
- Geertz, Clifford ([1973] 2003) *La interpretación de las culturas*. Barcelona: Gedisa
- Gelb, Ignace (1982). *Historia de la escritura*. Madrid: Alianza Editorial
- Gyllstrom, M. E., Schreiner, P. J., & Harlow, B. L. (2007). Perimenopause and depression: strength of association, causal mechanisms and treatment recommendations. *Best Practice and Research: Clinical Obstetrics and Gynaecology*, 21(2), 275–292. <http://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2006.11.002>
- González, Julia y Remedi, Eduardo (2013). *la formación y consolidación de investigadores en el Cinvestav. Una mirada desde uno de sus departamentos*. México: XII Congreso nacional de investigación educativa.
- González, Diego (2015). *Concepciones sobre la formación de investigadores. Aproximación al estado del arte*. Costa Rica: INIE
- Gullace, Federico y Caturini, Eduardo (s/f) *El animal de laboratorio como reactivo biológico*. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad de Buenos Aires.
- Hacking, Ian (1996) *Representar e intervenir*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Haraway, Donna (1999) *Las promesas de los monstruos: una política regeneradora para otros inapropiados*. Política y Sociedad, número 30. California: Universidad de California.
- _____ (1991). *Ciencias, cyborgs y mujeres. La reinención de la naturaleza*. España: Ediciones Cátedra
- Hong, Enrique (2002) El departamento de Farmacología y toxicología. En *El Cinvestav. Trayectoria de sus departamentos, secciones y unidades 1961-2001*. México: Cinvestav

Jefe del bioterio del DF. “Ap”. 11 de junio, 2018

- Johnson, Mary (2018) *Ratones y ratas de laboratorio*. Labome, the world of laboratories: España. Disponible en: <http://www.labome.es/method/Laboratory-Mice-and-Rats.html> fecha de consulta: 11 de mayo del 2018
- Kapp, Ernst ([1877] 1998). *Líneas fundamentales de una filosofía de la técnica. Acerca de la historia del surgimiento de la cultura desde nuevos puntos de vista*. España: Universidad de Oviedo.
- La Jornada (2015) *Cinvestav, única institución del país en lista mundial de centros de investigación*. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2015/05/26/sociedad/035n2soc> Fecha de consulta: 15 de febrero de 2018
- Lanz, César (2003) *La formación científica en los estudios de posgrado. Algunas premisas constitutivas*. Espacio Abierto, vol. 12, núm. 1, enero-marzo, 2003, pp. 121-136. Venezuela: Universidad del Zulia
- Lara, Fernando Miguel (2017) *La configuración del habitus científico experimental. El problema de la gestación y nacimiento de un futuro científico*. México: XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Latour, Bruno (2004) *How to talk about the body. The normative dimension in the sciences studies*. Body and society. Vol. 10, número 2/3
- Latour, Bruno (1996) *Ciencia en acción. Cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. España: Universidad de Barcelona.
- Latour, Bruno y Woolgar, Steve (1979). *La vida en el laboratorio. la construcción de los hechos científicos*. Alianza Editorial: Madrid.
- LEBi (2018) *Wistar*. Costa Rica: Laboratorio de ensayos biológicos
- Leroi-Gourhan, Andre (1989). *Evolución y técnica; Tomo 2: el medio y la técnica*. Madrid: Taurus Ediciones.

- McIntosh, James (2016) *¿Qué es la serotonina? ¿Cuál es su función?*. Medical News Today. Disponible en: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/291259.php> Fecha de consulta: 11 de septiembre del 2018.
- Méndez Ochaita, M. F., y Remedi Allione, E. (2016) *Los orígenes de un grupo de investigación en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP): configuración de una «cabeza de playa»*. Revista de la Educación Superior (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.resu.2016.07.002>
- Mulkay, Michael (1980) *interpretación and the use of rules: the case of the norm of science*. Department of sociology. EU: University of York
- Once noticias (2017a) Entrevista al Dr. Hong. Realizada por el periodista Javier Solórzano
- Ortiz Lefort, Verónica (2010) *Los procesos de formación y desarrollo de investigadores en la Universidad de Guadalajara*. México: Universidad de Guadalajara.
- Padilla, María Antonia (2011) Propuesta para analizar funcionalmente la formación de investigadores. En J.J. Irigoyen, K.F. Acuña y M.Y. Jiménez (editores) *Evaluación de desempeños académicos*. México: Universidad de Sonora.
- Padilla, M.A., Buenrostro, J.L. y Loera, N.V.F. (2009) *Análisis del entrenamiento de un nuevo científico. Implicaciones para la pedagogía de la ciencia*. México: Universidad de Guadalajara.
- Polanyi, Michael ([1958] 1962) *Personal knowledge. Towards a post-critical philosophy*. Londres: Routledge and Kegan Paul
- Remedi, E., Didou, S., Oviedo, C., y Ramírez, R., (2010) *Prácticas que desarrollan laboratorios exitosos en torno a la formación de jóvenes investigadores y a la producción de conocimiento científico. El caso del Departamento de Fisiología, biofísica y neurociencias del Cinvestav*. México: DIE Cinvestav

Rockwell, Elsie (2009) *La experiencia etnográfica: historia y cultura en los procesos educativos*. Buenos Aires: Paidós.

Rodriguez-Landa y M-Contreras (2000) *Los fármacos antidepresivos y la conducta de inmovilidad en la prueba de nado forzado: participación de los sistemas de neurotransmisión*. Revista Archivos de Neurociencias. Volumen 5, número 2. Pp 74-76. México: Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco

Sánchez, Ricardo (1987). *La formación de investigadores como quehacer artesanal*. En Revista Omnia # 9. México: UNAM.

Shapin, Steven y Schaffer, Simon ([1985] 2005) *El leviathan y la bomba de vacío. Hobes, Boyle y la vida experimental*. Argentina: Universidad Nacional deQuilmes

UAEH (2018) *Animales de experimentación*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Valdés, Brenda (2016) *Estudio del efecto tipo antidepresivo del extracto de Punica granatum en un modelo de menopausia en ratas Wistar*. Tesis de maestría. México: Cinvestav Unidad Sur

Villarreal, Julián (1987) *Historia de la farmacología mexicana. Historia y futuro*. Revista Avance y perspectiva, número 31. Pp. 3-17. México: Cinvestav