CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
UNIDAD MONTERREY
DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN

Los conocimientos docentes en los estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, como resultado de su experiencia con las salidas de campo.

Tesis que presenta:
María de Lourdes Norzagaray Cosío

Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana

Directores de la tesis
Dr. Moisés Santillán Zerón
Dra. Adriana Piedad García Herrera

Apodaca, Nuevo León. Noviembre de 2019.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia. A mis hijos: a Abner, a la distancia por su solidaridad y empatía. A Ulises, *in situ*, por su compañía, paciencia y comprensión. **<3**

A mis directores: Dra. Adriana Piedad García Herrera y Dr. Moisés Santillán Zerón. Por su dedicación y acompañamiento invaluable.

A mis maestros a lo largo de los dos años de este programa educativo. Gracias por su compromiso con la tarea. Disfruté cada minuto.

A la Escuela Normal Urbana “Profr. Domingo Carballo Félix”, por haberme otorgado la prestación de Año Sabático, sin la cual no hubiera sido posible este logro.

A mis estudiantes. Entusiastas colaboradores de quienes aprendí en todo momento.

A Ecology Project International, Sede La Paz, B.C.S. por el compromiso perenne e inmarcesible por una juventud ecológicamente alfabetizada.

A mis compañeras de la primera generación de la MEBFC, cómplices y soporte insustituible. Se quedan en mi corazón.

CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS..... ***V***

ÍNDICE DE FIGURAS..... ***VI***

RESUMEN..... ***VII***

ABSTRACT..... ***VIII***

INTRODUCCIÓN..... **9**

I. JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITOS..... **12**

1.1. Enseñanza de las ciencias..... **12**

1.2. Naturaleza de las ciencias **13**

1.3. La formación de profesores de ciencias en la educación básica..... **17**

1.4. Pregunta y propósitos de la investigación..... **24**

II. MARCO TEÓRICO Y ESTUDIOS EMPÍRICOS..... **25**

2.1. Las salidas de campo y el estudio de la biología..... **26**

2.2. Conocimientos docentes..... **30**

III. MARCO METODOLÓGICO..... **50**

3.1. La investigación cualitativa como enfoque de aproximación..... **51**

3.2. La innovación educativa: salidas de campo y ecosistemas. Descripción general de la secuencia didáctica..... **53**

3.3. *Ecology Proyect International* (EPI)..... **63**

3.4. Enfoque metodológico: análisis de contenido..... **66**

IV. CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN..... **76**

4.1. Plan de estudios 2012..... **76**

4.2. El segundo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria..... **81**

4.3. El contexto geográfico y su influencia en el desarrollo de la investigación..... **83**

.

V. RESULTADOS ……..... **87**

5.1. Diagnóstico conceptual del grupo. Resultados de la fase de Exploración de ideas iniciales…… **88**

5.2. Las salidas de campo. Resultados de la fase de Introducción de nuevas ideas y los resultados que reporta EPI…… **99**

5.3. Características de las planeaciones. Resultados de la fase de aplicación…… **105**

5.4. Otros hallazgos…….. **120**

VI. DISCUSIÓN…….. **124**

6.1. Limitaciones y fortalezas del estudio realizado……. **125**

6.2. Discusión sobre los conocimientos docentes que demuestran los alumnos participantes en la innovación……. **126**

6.3. Implicaciones de los resultados en la realidad de trabajo del maestro formador de docentes de la escuela normal…….. **132**

CONCLUSIONES…… **135**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…… **137**

APÉNDICE A. Malla curricular del plan de estudios 2012 para la Licenciatura en Educación Primaria…….. **143**

APÉNDICE B. Tabla de contenidos de biología, según los programas de ciencias naturales, de tercero a sexto grados, plan 2011……. **148**

APÉNDICE C. Totalidad de actividades propuestas por los estudiantes normalistas en sus planificaciones…… **149**

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Esquemas de secuencias didácticas según Taba, Díaz-Barriga y Zabala. 40
Tabla 2. Esquema de secuencias didácticas que incluye la propuesta de Neus Sanmartí para la enseñanza de las ciencias. 43
Tabla 3. Tabla de autores y sus propuestas para clasificar los conocimientos docentes y sus características. 49
Tabla 4. Esquema de planificación docente de la innovación aplicada. 58
Tabla 5. Tablas de actividades por día, durante las salidas de campo. 61
Tabla 6. Tabla de las unidades de análisis para los conocimientos docentes. 72
Tabla 7. Acciones para el tratamiento de los datos recolectados. 75
Tabla 8. Tabla de correlación de las fases de la innovación *vs*. el método de Análisis de Contenido de Bardin (1996). 87
Tabla 9. Pregunta 1 del diagnóstico sobre salidas de campo. 90
Tabla 10. Pregunta 4 del diagnóstico sobre salidas de campo. 91
Tabla 11. Resultados del concepto de ecosistemas con la clasificación de García. 94
Tabla 12. Resultados sobre los Componentes de un ecosistema. 95
Tabla 13. Tabla de resultados comparativos del equipo de Ecología de Ecosistemas Costeros. Elaborada por EPI. 99
Tabla 14. Tabla de resultados comparativos del equipo de Ecología de Ecosistemas Desérticos. Elaborada por EPI. 100
Tabla 15. Frecuencia de uso de actividades en la fase de inicio. 106
Tabla 16. Frecuencia de uso de actividades en la fase de desarrollo. 110
Tabla 17. Frecuencia de uso de actividades en los cierres. 113
Tabla 18. Análisis de la secuencia A3ED con el aprendizaje esperado. 118
Tabla 19. Análisis de la secuencia A15EC con el aprendizaje esperado. 120

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de progresión del contenido relativo a ecosistemas, de tercero a sexto grados de la educación primaria, Plan 2011. 36
Figura 2. Esquema del modelo didáctico de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Elaboración propia. 51
Figura 3. Modelo circular de pasos empíricos de Glaser y Straus. (citado en Flick, U., 2012, pág. 59)..... 53
Figura 4. Esquema del programa educativo de Ecology Project International. Autor EPI. 64
Figura 5. Esquema sintético del proceso metodológico de investigación desde la perspectiva de Bardin..... 75
Figura 6. Fotografía de la fachada principal de la Escuela Normal. Autor: Mario Fernando Arvizu Valenzuela. 84
Figura 7. Dibujos elaborados para representar un ecosistema (concepción aditiva). . 96
Figuran 8. Cartel que muestra reconocimiento de la existencia de relaciones de tipo cadena trófica rígida. 97
Figura 9. Fotografía de espécimen de reptil capturado para censarlo, en la Sierra de las Cacachilas. Autor: Luis Rey Gutiérrez Arce. 101
Figura 10. Fotografías de la observación al microscopio de plancton recolectado en Isla Espíritu Santo. 102
Figura 11. Categorías de actividades que los estudiantes normalistas utilizan en sus planificaciones. 105
Figura 12. Porcentajes de secuencias con actividades dentro y fuera del aula. 118

RESUMEN

Es fundamental para la formación de una sociedad más educada e informada en temas científicos, que la enseñanza que se reciba desde los primeros años de la educación básica, esté orientada por profesores que igualmente cuenten con una competencia científica suficientemente desarrollada para que sean capaces de ayudar a sus alumnos a construir bases sólidas.

Desde la perspectiva de Shulman (1986), los conocimientos didácticos y los disciplinares que forman parte del conjunto de aspectos que el profesor conoce, no deben enseñarse por separado, deben ser tratados como una unidad: el conocimiento didáctico del contenido (CDC).

Siguiendo esa visión, el propósito de esta investigación fue conocer cómo se reflejan los conocimientos docentes en las secuencias didácticas y los diarios de campo que elaboraron estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, como resultado de una experiencia diseñada a partir de la estrategia didáctica de las salidas de campo, y en ese tenor, valorar el papel de la vivencia durante la formación inicial docente, como recurso didáctico relevante para la enseñanza de los contenidos de biología como los ecosistemas.

Formaron parte de la metodología de investigación la planeación didáctica de la innovación docente diseñada en el marco de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana (MEBFC), la estructura de las salidas de campo con los lineamientos establecidos por Ecology Project International (EPI) y el enfoque del Análisis del Contenido propuesto por Bardin (1996).

Esta metodología está enmarcada en el paradigma cualitativo de investigación. El cual nos permite ver los objetos de estudio propios de las ciencias sociales: las acciones, las motivaciones o conocimientos, de los sujetos que son el foco de este tipo de trabajo investigativo.

Los resultados obtenidos muestran que la vivencia directa de las salidas de campo y la reflexión sobre las mismas, permiten que los estudiantes amplíen sus horizontes y utilicen ese tipo de estrategias didácticas activas en la elaboración de sus propias secuencias.

ABSTRACT

It is fundamental for the formation of a society better informed and educated on scientific subjects that the teaching recieved since the very first years of basic education is given by professors who are scientifically competent enough to be capable of helping their students to build strong basis.

From Shulman's perspective, the didactic and disciplinary knowledge that forms part of the set of aspects that the professor knows must not be taught separately, they must be treated as an unit: the pedagogical content knowledge (PCK).

Following this vision, the purpose of this research was to find out how the educational knowledge in didactic sequences and the field journals that second semester students in the primary education bachelor's degree program are reflected as a result of an experience designed from the didactic strategy of field trips and, thus, evaluate the role of the experience during the initial teacher training as a didactic resource relevant for the teaching of biology subjects, such as ecosystems.

The research methodology was designed in the framework of the Master's in Education and Biology for Citizen Training (MEBFC, by its name in spanish), the structure for field trips with the guidelines established by Ecology Project International (EPI) and the Content Analysis Approach proposed by Bardin (1996).

This methodology is framed in the qualitative paradigm of the research. This allows us to see the proper objects of study of the social sciences: the actions, motivations or knowledge of the subjects that are the focus of this type of research work.

The results obtained show that the direct experience of field trips and reflection on them, allow students to broaden their horizons and use this type of active teaching strategies in the elaboration of their own sequences.

INTRODUCCIÓN

"Como todo un viaje vuelve maravilloso tu gran pasión por dar clases hacia los pequeños niños". (A7EC/P)

La necesidad de formación científica básica que tiene esta sociedad del siglo XXI crece cada día, casi al mismo ritmo que los avances de la ciencia y sus descubrimientos. No solo con la intención de comprender o estar en posibilidades de hacerse de información verídica sino, además, para que esta sociedad sea capaz de enfrentar, con pensamiento crítico e indagatorio, las olas de noticias que se disfrazan de ciencia.

Solo con una formación científica básica, que haya permitido desarrollar en las personas una mente inquisitiva podremos estar en condiciones de tomar decisiones informadas que nos lleven a mejorar nuestra vida misma y, al mismo tiempo, la sociedad a la que pertenecemos.

Esto es, cada vez más, una necesidad apremiante, dado que es evidente cómo la sociedad está siendo objeto de tal cantidad de publicidad encargada de ofrecer un mar de productos que se anuncian haciendo uso de vocabulario científico para dar la idea de seguridad o certeza que la ciencia parece ofrecer. Ejemplos hay muchos que van desde los más inocuos que se limitan a cuestiones cosméticas, hasta verdaderas tragedias personales o ambientales.

El camino inicial por el cual las personas obtienen una formación científica elemental son los primeros años escolares: la educación básica. El Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación señala en su informe de 2018 (INEE, 2018), sobre el sistema educativo nacional, que más del 90% de la población mexicana logra acceder a ese nivel educativo. Este es un número muy importante del alcance en la cobertura en ese nivel y nos habla de la gran posibilidad que se tiene para formar a la niñez mexicana.

Por ello, enseñar ciencias desde esa etapa temprana es una oportunidad que debe ser atesorada y aprovechada de la mejor forma posible, con el uso de metodologías adecuadas a los temas, contextos, grupos de alumnos y que permitan a los niños construir aprendizajes significativos. No es tarea fácil y el compromiso de la Secretaría

de Educación Pública, en general y de los docentes de educación básica, en particular, es ineludible e inaplazable.

La idea central de esta investigación es ver en qué nivel, las experiencias con las salidas de campo como estrategias didácticas, cuando son vividas de manera directa por los alumnos normalistas, coadyuvan a la construcción de conocimientos docentes para la enseñanza de los contenidos relativos a la ciencia, en general, y a los ecosistemas, en particular.

Es importante considerar que esta investigación se desarrolló con alumnos del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, es decir, muy temprano en su formación docente. Además, el contexto geográfico, parte sur del estado de Baja California Sur, donde crecieron los participantes de este estudio, agrega un factor de significatividad a las salidas de campo que se realizaron a dos de los ecosistemas más representativos de ese estado, la costa y el desierto.

En ese orden de ideas, los objetivos particulares de la investigación son identificar los conocimientos docentes que pueden ser observados en las planificaciones de clases elaboradas por los estudiantes y valorar el papel de las salidas de campo en la formación inicial docente, como recurso didáctico relevante para la enseñanza de los contenidos didácticos de ecosistemas.

El enfoque de la biología para la formación ciudadana nos brinda un marco conceptual para buscar aquellos paradigmas que posibiliten, a quienes llegarán a ser profesores en educación primaria, formarse en las disciplinas científicas y, al mismo tiempo, pensar acerca de su función como docentes de educación básica, planificar la enseñanza y profundizar en la didáctica de las ciencias, con miras hacia la formación de una ciudadanía crítica.

Por esa razón, la preparación de los profesores de ese nivel educativo no debe ser considerada como cosa menor. Todo lo contrario, invertir en una formación inicial docente de calidad debe ser una prioridad para una sociedad que aspire a un futuro seguro, sano, sustentable.

En el contexto de la maestría en educación en biología para la formación ciudadana, realicé una secuencia didáctica con la intención de proponer una estrategia didáctica que me permitiera poner a prueba elementos sustantivos de la formación docente de los futuros profesores de educación básica y acercarme a reconocer los caminos por

donde se van educando quienes serán los responsables de la enseñanza de las ciencias en la educación primaria, así como visualizar los conocimientos docentes que van construyendo desde las primeras etapas de su formación.

El análisis consistió en recuperar las primeras planificaciones y los diarios de campo elaborados por los alumnos normalistas después de que vivieran experiencias formativas descritas en la innovación docente que conforma esta investigación.

De igual forma se realizó una mirada cercana, fase por fase, a cada planificación para encontrar relaciones entre las características que mostraban estas y los conocimientos docentes que pueden ser observados en los futuros profesores de educación primaria.

A partir de este análisis fue posible reconocer características en las fases que componen las secuencias didácticas de los normalistas, así como otras expresiones que hablan de concepciones y conocimientos docentes primigenios que se comienzan a gestar en estos estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria.

También se identificaron otros hallazgos relacionados con cuestiones axiológicas que se vieron favorecidos con las salidas de campo y que deberán ser objeto de otra investigación, donde puedan ser revisados esos aspectos, a partir del análisis del discurso de los estudiantes y la influencia de la metodología de EPI en esos otros resultados.

I. JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITOS.

En esta salida de campo sin duda alguna aprendí muchas cosas
que me serán muy útiles para poder trabajar con mis alumnos.
Es real que uno comprende mejor las cosas hasta vivirlas personalmente,
no basta solo con la teoría. (A18EC-D2/A4)

1.1. Enseñanza de las ciencias.

¿Por qué es importante la enseñanza de las ciencias? La ciencia nos acompaña en todos los días de nuestra vida, desde el momento en que nacemos, a cada paso en nuestro desarrollo y en nuestra relación con los otros y con el medio, y hasta el último día de nuestra vida.

Es importante enseñar ciencias, en primer término, porque no debe ser vista como un "sacerdocio cerrado" diría Carl Sagan (1970), no debe ser tratada como algo difícil que el hombre común nunca lograría alcanzar; por el contrario, la ciencia, todos sus productos, su cuerpo de conocimientos deben ser tema de interés para la sociedad en general puesto que nos afectan a todos y nos permiten entender mejor el mundo en que vivimos.

Además, para formarnos con una mejor forma de vivir. Entender y tener un conocimiento adecuado de cómo funciona nuestro cuerpo, lo que nos afecta, cómo nos relacionamos con el mundo que nos rodea y estas relaciones cómo nos permiten o no, tener una mejor calidad de vida. Por eso, la enseñanza de las ciencias "requiere de profundas transformaciones desde la educación elemental hasta la educación universitaria pero no al estilo adaptativo, sino al estilo innovador" (Arteaga, Armada, & Del Sol, 2016).

La enseñanza de la ciencia en la educación básica, además de todo lo anterior, podría animar a las nuevas generaciones a que, eventualmente, decidan llevar sus estudios posteriores hacia las ramas de las ciencias y de esa manera, ayudar a formar más científicos.

Nos deberíamos plantear una ciencia que enseñe desde las primeras etapas educativas a pensar, hacer, hablar, regular los propios aprendizajes y trabajar en interacción. (Cortés, y otros, 2012). Ese es el tipo de aprendizajes que una buena enseñanza de las

ciencias nos permitiría crecer como una sociedad encaminada a entender el mundo que le rodea, a responsabilizarse de su propia salud y de la sociedad que todos construimos. Un pensamiento científico que propicie interés, curiosidad, sistematicidad, en los fenómenos naturales, para que esas generaciones jóvenes puedan llegar a la edad adulta con los conocimientos, actitudes y destrezas necesarias para una vida futura sana, o como Claxton refiere, que cuenten con la capacidad para "vivir vidas interesantes, satisfactorias, dignas y agradables" (1994, pág. 159).

Además, el pensamiento crítico, derivado de una formación educativa de calidad, debería permitirnos poder diferenciar entre los aspectos de la vida que no son beneficiosos para nosotros, de aquellos que sí lo son y podemos considerarlos como elecciones inteligentes, basadas en evidencias sustentadas en verdaderos estudios científicos.

Una enseñanza de las ciencias que lleve a resultados como los antes descritos es el aspecto clave en esta ecuación.

1.2. Naturaleza de la ciencia.

Para poder hablar de enseñar ciencias, o cualquier otra área del conocimiento, es una condición *sine qua non* tener claridad acerca de lo que ello significa, certeza acerca de la naturaleza de eso que se pretende enseñar.

A medida que crecemos vamos construyendo una concepción personal de lo que es la ciencia y cómo se constituye, es decir, de su naturaleza. Esta construcción se va dando por medio del contacto que tenemos con la imagen misma que la sociedad transmite de la ciencia, pero de manera muy importante gracias a nuestro proceso de escolarización.

Esta imagen que se gesta, de manera primigenia en cada uno de nosotros, a menudo vendrá acompañada de visiones distorsionadas de la naturaleza de la ciencia. Deformaciones que se irán reforzando o no, conforme avanzamos en el sistema educativo.

Diversas formas alternativas de mirar a la ciencia se resumen de manera muy clara en el capítulo uno de la publicación de la UNESCO (2005) *¿Cómo promover el interés por la cultura científica?* Algunas de estas maneras características de entender la ciencia y que desvirtúan la imagen que la sociedad tiene de ella son las siguientes:

1. **Una visión descontextualizada**. Pensar la ciencia como una ventana al universo por descubrir, llena todo y al mismo tiempo no deja espacio a poder ver las relaciones que la ciencia hace, necesita con el mundo para llevar a cabo su tarea. Pareciera creerse que la ciencia está separada del resto, se ve al científico como solitario en su laboratorio. Esta idea es una distorsión que no deja ver las interrelaciones necesarias para llevar a cabo la tarea de la ciencia.
2. **Una concepción individualista y elitista**. La idea de individualidad del trabajo del científico podría estar presente, aun cuando sabemos que la ciencia no se hace por una persona sola, aislada del mundo. La misma idea de caja o ventana podría limitar al observador, dejarlo solo: el científico que observa a través de la ventana, la abre para ver el universo. Esa idea no aporta elementos de contextualización alguna o de trabajo colaborativo y el trabajo de la ciencia es conjunto con otros y heredero de muchos.
3. **Una concepción empiro-inductivista y ateórica**. Aun cuando sabemos que la ciencia requiere del apoyo de los conocimientos teóricos y del trabajo con los pares, del análisis y del trabajo con los pares ¿cómo hace el científico para abrir esa ventana de conocimientos y así enfrentarse a ese mundo? Es absolutamente necesario que para ello tenga las herramientas que la teoría, el cuerpo de conocimientos y el trabajo teórico le brindan. No se debe pensar en la ciencia como inductiva, sin sustento.
4. **Una visión rígida, algorítmica, infalible**. En muchas cosas se llega a pensar que la ciencia es infalible, como resultado de una sucesión algorítmica, y que además tiende a ser rígida en su proceso. La idea la ciencia como un camino único e inamovible es en sí misma una distorsión creada por la imagen que se tiene del Método, porque justo por tratarse de un elemento no directamente relacionado con la ciencia.
5. **Una visión aproblemática y ahistórica (ergo acabada y dogmática)**. Pareciera pensarse que la ciencia llega a sus avances sin problemas, sin preámbulos, fácil e incuestionable. Sin embargo, nos queda claro que poder alcanzar ese conocimiento científico requiere de esfuerzos, exige considerar los antecedentes que se tienen, el conocimiento que queremos obtener no se alcanza solo con abrir una ventana, requiere, explorar el mundo, adentrarse en

él, considerando que lo que encontremos puede cambiar lo que somos y lo que hemos creído que somos. Con plena conciencia de que todo ello no es un conocimiento acabado, sigue siendo perfectible y modificable.

6. **Visión exclusivamente analítica**. Para poder asomarse al conocimiento, para pretender encontrar explicaciones usamos el análisis, sin embargo, es frecuente tener una visión no certera de lo que es el análisis en el método científico. No consideramos que ese análisis es interdisciplinario y, normalmente lo vemos como una acción de introspección y aislamiento del mundo, lo que viene a contribuir a la imagen del científico separado de la sociedad, solitario, sumido en sus procesos.
7. **Visión acumulativa, de crecimiento lineal**. Sabemos que los conocimientos de la ciencia no evolucionan de forma lineal, ni siquiera es acumulativa pues las revoluciones científicas marcan cambios radicales de paradigmas científicos, es decir, en ciertas épocas de la historia de la humanidad, la ciencia ha dado saltos que la llevan de una forma de ver la realidad a otra.

El estudio de la UNESCO (2005) señala que es común encontrar estas ideas distorsionadas de la ciencia entre el general de las personas, pero también se ha encontrado que los profesionales de la educación poseen una imagen de la ciencia que puede llegar a contener una o más características erróneas como las arriba descritas.

Es importante considerar que, si el profesor que enseña ciencias en la primaria comparte algunas de esas visiones poco exactas de la ciencia, éstas se transmitirán a sus estudiantes durante el proceso de enseñanza. Ahí encontramos un aspecto que revela lagunas que deben ser tratadas durante la formación de ese docente.

Sin embargo, la tarea de definir qué es la ciencia no es nada fácil. Ha habido muchos intentos desde la ciencia misma o la filosofía de la ciencia con diversas aproximaciones que nos permiten hacernos más preguntas acerca de esta área del conocimiento. El doctor Arturo Rosenblueth hace un recuento de acercamientos diversos a definir ciencia, intentos éstos a los que, en ocasiones, él mismo denomina vagos y, al mismo tiempo, subraya otros donde establece aspectos de aquellas características de la ciencia que se tienen más aceptadas.

Entre esos aspectos el Dr. Rosenblueth señala: “la ciencia exige que sus generalizaciones estén basadas en pruebas rigurosas que, o bien hayan sido verificadas, o bien sean susceptibles de verificación” (Rosenblueth, 1971, pág. 5). Así, ya sea, desde los criterios populares o aquellos de los eruditos, definir ciencia implica considerar aspectos tan diversos como los objetivos, el contexto o la época, entre otros.

Del mismo modo, el biólogo Ernst Mayr (1995) se pregunta ¿cuáles son las características de una auténtica ciencia?, ¿qué la distinguen de otros sistemas de pensamiento? Mayr continúa diciendo que la ciencia es dos cosas a la vez: una actividad, o sea todo aquello que realizan los científicos; y es también un cuerpo de conocimientos, es decir, todo lo que los científicos saben. Es común encontrarnos que, al definir ciencia, veremos que se hace referencia a las acciones que realizan los científicos o bien, a los conocimientos organizados y clasificados que se derivan de esas actividades.

La naturaleza de la ciencia, entre otras cosas, está definida por sus límites, sus niveles de certeza, su dualidad. La ciencia es dinámica, cambiante. Pero, sobre todo, es importante referirnos a la parte de la naturaleza de la ciencia que tiene relación directa con otra de sus aristas: su cara social. La función social que cumple la ciencia, pues es en esa faceta que afecta a la sociedad en general y no solo a quienes se dedican a ella de forma directa.

Por eso cobra actualidad y relevancia el clásico ensayo de C.P. Snow, “Las dos culturas”. En él Snow (1988) plantea la necesidad de colocar a la ciencia al lado de las humanidades en la concepción de cultura, pues tradicionalmente se concibe como tal, a aquellas áreas denominadas de las “humanidades”, sin embargo, ¿cómo puede no ser humana la ciencia? Tanto la ciencias naturales como las sociales deben tener un lugar en la cultura de las personas, pero para ello es necesaria la educación.

Si el docente de educación primaria tiene una imagen clara de la ciencia y además de ello entiende la función social que ésta cumple, es probable que la ciencia que enseñe en sus clases esté permeada por el enfoque adecuado y que los niños que reciben esa formación puedan crecer con una imagen más deseable de lo que es la ciencia.

Entonces aquí resulta trascendental la manera en que se forman los docentes de este nivel, el tipo de formación que reciben, cómo van aprehendiendo los conocimientos que se le atribuyen al profesor de educación básica y, en general, cómo se van acercando a la enseñanza de las ciencias.

1.3. La formación de los profesores de ciencias en la educación básica.

Los niños comienzan a aprender de ciencia de manera formal durante su paso por la educación básica. Ahí los profesores de educación preescolar, primaria y secundaria comenzarán a formarlos con los elementos iniciales de esta rama del conocimiento.

Es fundamental tener claro que, para una gran parte de la población, ésta será la única formación científica a la que tengan acceso durante toda su vida. En eso radica parte de la importancia que tiene la enseñanza de las ciencias en los primeros años de formación académica.

Es entonces donde cobra importancia conocer quiénes son y dónde ser forman los profesionales encargados de las primeras enseñanza sobre conocimientos científicos a la gran mayoría de la población.

Las investigaciones sobre la formación inicial de maestros no son abundantes y pocas veces han profundizado en cuáles son los puntos de partida, así como las necesidades, expectativas y percepciones de este alumnado sobre su propio aprendizaje. (Cortés, y otros, 2012).

Un estudio reciente (Flores, 2012) refiere que “los profesores saben menos de lo que se pensaba, pone en alerta los procesos que se han seguido acerca de la formación de los docentes, sobre todo en las normales, en la Universidad Pedagógica Nacional y en las direcciones federales y estatales de la Secretaría de Educación Pública que tienen la misión de actualizar y formar profesores”.

Otra parte de este fenómeno, además de cómo se va construyendo la formación del docente de educación primaria, se refiere a aquello que el docente debe conocer para poder enseñar. Enseñar todas las asignaturas que les marcan el plan y programas de la educación básica, pero en particular, para el caso que nos ocupa, qué necesita saber para enseñar ciencias.

En pocas palabras, ¿qué conocimientos debe poseer el docente? Acevedo (2009) se pregunta acerca de aquello que se requiere conocer y saber, como profesor, para impartir conocimientos actualizados de ciencia, así como para enseñar de manera coherente, de acuerdo con la naturaleza de esta asignatura. Se plantea la disyuntiva entre si debiera predominar en el docente el dominio del contenido que se va a enseñar o bien, ahondar en la preparación didáctica que debe poseer el profesor.

Estas ideas de Acevedo rescatan el concepto introducido por Lee S. Shulman (1986) sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). Este último sostiene que la formación de los profesores no debe abordar de manera separada el contenido disciplinar y el enfoque de enseñanza de este. Ambos son los lados de una misma moneda: la formación inicial de los profesores de ciencias de la educación básica.

En México la formación inicial docente es aquella que se recibe en las escuelas normales del país, en los programas de las licenciaturas en educación preescolar, primaria o secundaria. Dichos programas tienen como tarea formar a los profesores que educarán a las nuevas generaciones.

Por ello, teniendo esa meta por demás trascendental, las escuelas normales buscan egresar de sus aulas a los mejores profesores de educación básica. Así, las estrategias didácticas y los contenidos disciplinares con que se forman sus estudiantes cobran una importancia mayúscula, sin menos cabo de la serie de claroscuros que son parte de esa formación inicial. Los escollos con que se enfrentan los docentes de educación básica durante su formación inicial presentan un lado luminoso y un lado oscuro.

Por un lado, la parte luminosa es que se reconoce la formación docente (Nieda & Macedo, 1997) como uno de los eslabones más importantes en la cadena de elementos que ayudan a construir una sociedad informada en temas científicos, capaz de tomar decisiones para el bien de su comunidad y para su vida misma, como hemos comentado antes.

Y por el otro, en el lado oscuro, muchas de las escuelas normales viven una serie de circunstancias poco favorables, asociadas, a los planes de estudio de los programas educativos que imparten. Mientras que otros aspectos se refieren al perfil de ingreso de los aspirantes, donde se da por sentado que los alumnos que son aceptados en las

licenciaturas poseen una serie de conocimientos básicos, de cada una de las áreas del conocimiento.

En los estudios que se han hecho acerca de la enseñanza de las ciencias para docentes, se ha encontrado con que el área de ciencias, dentro de esta formación inicial, tiende a limitarse al uso de una terminología específica, mientras que el desarrollo de la actividad científica en sí misma se limita a lo lúdico, justificadas estas formas de enseñanza con el ambiguo concepto de la motivación, eso parece ser lo que se espera muchas veces que el profesorado de estas instituciones haga durante sus clases (Cortés, y otros, 2012). Esto no da pie a una formación idónea en términos de conocimientos científicos o de metodologías específicas que obedezcan a la naturaleza de la ciencia y con ello a su enseñanza.

Entonces tenemos que los planes de estudios de educación normal parten del supuesto de que los alumnos que son admitidos en las licenciaturas en educación, todos ellos egresados de algún programa de educación media superior, ingresan a la normal con el dominio de los contenidos básicos generales, y los conocimientos mínimos de las ciencias naturales, como la biología, dado que ya han tenido, por lo menos, 12 años de escolaridad previa.

Estos programas de las licenciaturas en educación preescolar y primaria asumen que esos conocimientos básicos quedaron consolidados durante los años en que los estudiantes cursaron la educación secundaria y el bachillerato, al menos aquellos conocimientos que son necesarios para trabajar los contenidos que se señalan en el plan y los programas de estudio de la educación básica.

Como lo menciona Cañal (2000), muchos autores sostienen que una de las razones de la dificultad encontrada en la tarea de formar, tanto en lo pedagógico como en lo disciplinar, estriba en la deficiente formación con la que arriban a la educación normal o en los programas de formación docente de que se trate.

Por otro lado, Ángel Cortés y otros (2012), en su estudio: *Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las ciencias en la educación primaria*, dan cuenta de las múltiples dificultades con que se encuentran en la formación de docentes en ciencias, como se lee a continuación.

Se señala en ese estudio que tal vez sea una tarea ambiciosa intentar abordar contenidos científicos junto a aspectos propios de las didácticas específicas. También, en el mismo trabajo que se comenta, Pujol (2008, citado en Cortés 2012) indica que el conocimiento científico del futuro profesorado de educación primaria suele distar mucho de los mínimos que serían deseables y constituye una dificultad para abordar la Didáctica de las Ciencias Experimentales.

En México no se encuentra mucha diferencia respecto a lo que reportan los estudios anteriores. Los maestros de las escuelas normales en nuestro país se encuentran con alumnos de recién ingreso quienes, en su mayoría, no parecen tener dominio de los contenidos básicos de enseñanza de las ciencias.

Este nivel de importancia que le atribuyo a la formación inicial docente nace de la tarea que le corresponde en la sociedad y que le ha sido asignada desde el Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Primaria 2012, publicado en el Diario Oficial de la Federación (SEP, Acuerdo Num. 649, 2012), en agosto de ese mismo año, donde se lee que la formación inicial de profesores de educación básica tiene como objeto favorecer el desarrollo de las competencias para la vida y “formar docentes que respondan a las necesidades del modelo pedagógico que establece que el centro y el referente fundamental del aprendizaje es el estudiante”.

Con ello, los egresados tienen como tarea realizar una labor docente que tenga como resultado la formación de estudiantes que puedan “desarrollar competencias para la vida que, además de conocimientos y habilidades, incluyen actitudes y valores para enfrentar con éxito diversas tareas” (Subsecretaría de Educación Básica, 2011, pág. 43). En otras palabras, lograr el perfil de egreso de los alumnos de educación básica.

En lo que respecta a las ciencias naturales y su enseñanza, los maestros de la escuela normal se enfrentan con una situación recurrente: formar a los futuros profesores en los aspectos didácticos de la disciplina, sin embargo, el joven recién egresado de la educación media superior, y que entra a las escuelas normales, es frecuente que no cuenten con los conocimientos básicos que se le atribuyen desde el plan de estudios y el programa del curso de ciencias.

En ese contexto, el maestro de la escuela normal dedica parte de las sesiones de clase, que nunca son suficientes, a profundizar en la enseñanza de la disciplina, lo que provoca una reducción del tiempo destinado a los contenidos señalados en el programa del curso.

Estas y otras situaciones permean la práctica de algunos formadores de docentes en las escuelas normales, dentro de los cuales me incluyo: se toman decisiones en la inmediatez, de acuerdo con la gravedad de las lagunas encontradas en los alumnos sobre algún contenido en particular. Muchas veces, dependiendo del tiempo disponible, se realizan acciones remediales, algunas otras, se responsabiliza al estudiante sobre su aprendizaje.

Sin embargo, existen muchas estrategias didácticas y enfoques para la enseñanza de las ciencias que podrían contribuir con la tarea antes expuesta. Una de las preguntas sobre las que se tratará de incidir con este trabajo es relativa a qué estrategias de enseñanza serán más pertinente para trabajar temas de biología, de tal manera que los alumnos de la normal sean capaces de analizar y comprender la intervención docente con niños de educación primaria.

Se tiene claro que se busca favorecer una mejor práctica docente con los niños de educación primaria, al tiempo que se están enseñando los contenidos disciplinares de la biología, que el programa señala. Dos semestres no son tiempo suficiente para abordar todos los temas que se requiere que el joven profesor domine.

Por tanto, podría pensarse que un camino sería que comprenda la Naturaleza de la Ciencia, y a partir de esa base, se trate de fortalecer el pensamiento científico que propicie interés, curiosidad, sistematicidad, en los fenómenos naturales.

Esas estrategias didácticas pueden estar orientadas desde muchos enfoques y/o paradigmas, además de estar más o menos dirigidas por las sugerencias metodológicas del programa. Por tanto, será fundamental que el formador de formadores conozca el programa del curso que va a impartir, la orientación metodológica que lo sustenta, las propuestas de evaluación y la lógica que sigue el orden en que se presenta los temas que se abordan.

Cuando las escuelas normales cambiaron del plan de estudios 1997 al plan 2012, para educación primaria la tarea de conocer esos programas recayó principalmente en los docentes titulares de cada curso, así refiere un profesor de escuela normal: “Lo primero que yo hice fue revisar el programa”.

El profesor entrevistado, que aporta un punto de vista experto por su gran experiencia en la enseñanza de las ciencias en la escuela normal, relata que desde el principio debió realizar una revisión minuciosa del programa lo que lo llevó a reconocer que el programa de Acercamiento a las ciencias naturales del segundo semestre de la Licenciatura en educación primaria:

> “[…]tiene como deficiencias o carencias, que no contempla nada digamos orientado a que los muchachos tengan experiencias en las escuelas primaria, por ejemplo, no contempla nada relativo a la observación en grupos, ninguna relación con libros de texto” .

Entonces, si el plan de estudios 2012 de la Licenciatura en Educación Primaria, y que tiene como intención formar a los futuros docentes, no aborda las cuestiones relativas a la docencia, “carece de todo lo que se refiere a toda la parte didáctica”, como lo refiere el maestro entrevistado, ¿cómo podrá hacer el docente normalista para elegir las estrategias más adecuadas para que los alumnos normalistas logren entender la Naturaleza de la Ciencia, al tiempo que trabajen contenidos del curso al que se hace referencia?

Para que el conocimiento sea significativo en la mente de quien aprende, debe ser construido por el estudiante mismo, el maestro debe considerar la realidad de la que éste es parte, su marco conceptual, el tipo de interpretaciones que el alumno realiza del objeto de estudio y conocimiento que todo esto está permeado por componentes de orden psicológico, cultural y social que definen al sujeto. Así pues, se esperaría que el alumno normalista empezara a formar sus conocimientos haciendo lo propio, construyendo en la realidad sus conocimientos sobre la enseñanza de las ciencias.

La laguna que representa la parte del conocimiento del programa de educación básica, los libros de textos de los alumnos y la naturaleza de la práctica docente en la primaria en general, pone en manos del docente de la escuela normal si lo enseña o no, cuestión

que tampoco se planea en el programa, así que esas son decisiones personales, autónomas, que algunos profesores podrán tomar.

Por tanto, se podría esperar que haya alumnos egresados trabajando con niños en la escuela primaria que nunca tuvieron la oportunidad de revisar el plan de estudios de básica con el que deberán de trabajar y otros que, por una mera cuestión de azar, les tocó que les impartiera el curso de ciencias un profesor que consideró que era importante agregar el tema.

De acuerdo con lo que nos relata el profesor entrevistado, en la escuela normal urbana, siempre él ha agregado el tema de la didáctica cuando se planea tanto Acercamiento a las Ciencias Naturales, como Ciencias Naturales, con la intención de favorecer la formación integral que se espera que estos estudiantes tengan.

Así pues, se deja por sentado que el programa es revisado, complementado, lo mismo que reorganizado por el mismo docente de la normal, debido a que, en palabras del entrevistado, “a mí me da la impresión de que esto está un poquito revuelto”, dice. Son entonces, muchos los aspectos relativos a la formación inicial docente, y los conocimientos que el futuro profesor de educación primaria debe ir construyendo a lo largo de sus estudios y que deberá continuar durante el ejercicio de su profesión.

1.4. Pregunta y propósitos de la investigación.

Dentro de ese marco de posibilidades y en la intención de acotar mi problema de investigación, he venido reconstruyendo las ideas, y en ese avance y retroceso, de la espiral del conocimiento, donde a veces, retroceder significa avanzar, planteo mis preguntas de investigación, alrededor de las cuales podré explorar la serie de interrogantes que me ayuden a acercarme al problema que presento, cual cazador furtivo, como diría Clifford Geertz (1989).

Me pregunto: ¿cómo se articulan los conocimientos didácticos y los disciplinares en las planeaciones? Pero, más importante aún ¿puedo ver esos conocimientos en sus planificaciones? Si es así, ¿de qué manera?, ¿cuáles son esos conocimientos docente que ya podrán aparecer en estudiantes del segundo semestre de la licenciatura?

A partir de cuestionamientos como los anteriores el tema se fue acotando cada vez más, conforme fui adentrándome en su estudio y de esa forma aparece con claridad el centro de la problemática a investigar:

¿Cómo se reflejan los conocimientos docentes en las secuencias didácticas y los diarios de campo que elaboraron estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, como resultado de su experiencia en las salidas de campo?

Es con base en esta pregunta de investigación que me planteo dos objetivos específicos para el estudio:

- Identificar los conocimientos docentes que pueden ser observados en los diarios de campo y las planificaciones de clases elaboradas por los estudiantes del grupo participante.
- Valorar el papel de las salidas de campo en la formación inicial docente, como recurso didáctico relevante para la enseñanza de los contenidos didácticos de ecosistemas.

II. MARCO TEÓRICO

Acercarnos al estudio científico, valorar la contribución de la ciencia para resolver problemas relacionados con la sociedad y el individuo, así predicar a nuestros futuros alumnos con el ejemplo. (A3ED/P)

En este segundo apartado se presenta la teoría que da fundamento a la investigación. Aquí se describen aquellas teorías e investigaciones empíricas que dan sustento al estudio que se presenta, así como el enfoque teórico sobre la estrategia para la enseñanza de la biología que analizaremos, las salidas de campo.

De igual manera se revisan los conocimientos docentes disciplinares en torno a la ecología de ecosistemas, tal y como se marcan los temas en los planes y programas de la educación primaria, grado por grado. Por otra parte, se presenta una revisión de las características de las secuencias docentes generales y, en particular, aquellas que se elaboran específicamente para la enseñanza de las ciencias.

Para focalizar la revisión en el panorama general de las investigaciones realizadas en torno a los conocimientos docentes y dado que este es un campo de la investigación educativa con mucha literatura desarrollada, en esta revisión no exhaustiva nos referiremos de manera importante a tres investigaciones centrales, bajo los criterios siguientes:

- Se revisa a Lee S. Shulman como uno de los primeros teóricos que aborda la problemática de los docentes y sus conocimientos y quien acuña el concepto de Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK, por sus siglas en inglés) (Shulman, 1986)
- Fue importante incluir el trabajo de Rafael Porlán, de igual manera, dado que muchos de sus trabajos empíricos están dirigidos a la formación docente, a los formadores de docentes además de tener una amplia investigación acerca de los conocimientos docentes.
- Maurice Tardif quien tiene una amplia producción dedicada a la conocimientos de los docentes, la investigación sobre la enseñanza y a la formación de los enseñantes.

2.1. Las salidas de campo y el estudio de la biología.

Una de las ciencias que, dado su objeto de estudio, ofrece de forma muy clara, oportunidades para realizar salidas de campo es, sin duda, la biología. Y dentro de los temas que la biología aborda en su estudio, específicamente, el conocimiento de los ecosistemas, sus poblaciones, comunidades y las relaciones entre éstas, dan al profesor diversos motivos para acercarse al medio.

La rama de la biología que estudia los temas que se mencionan en el párrafo anterior es la ecología. Por ello, es importante definir qué concepto de ecología estaremos utilizando para efectos en este trabajo. Nos vamos a referir al trabajo de Mayr (1995) donde dice que por ecología entendemos "la relación de todos los animales con su ambiente orgánico y su ambiente inorgánico, incluyendo sobre todo las relaciones amistosas y de enemistad con los que tales ambientes entran en contacto directo o indirecto". En otras palabras, vamos a resaltar el hecho de la importancia de las relaciones que se establecen entre los componentes en la ecología de los ecosistemas.

Las salidas de campo están íntimamente relacionadas con el trabajo del biólogo, dado que en numerosas ocasiones el trabajo del biólogo tiene que ver directamente con el estudio de los organismos vivos y su relación con la naturaleza, es común que éste deba realizar observaciones directas en el medio para recolectar especímenes, tomar datos, etc.

Es innegable que la observación directa de la naturaleza se ha encontrado desde el principio en el desarrollo de las ciencias biológicas y, de igual manera, este contacto directo con la naturaleza está relacionado con el avance del conocimiento del hombre sobre el medio que le rodea.

Así tenemos a los primeros grandes naturalistas de la historia que encontraban su laboratorio directamente en el medio natural a su alrededor. La observación del mundo durante salidas de campo o viajes de investigación fue el motor del desarrollo de las ciencias biológicas. Un ejemplo muy claro de esto son los viajes de Wallace y Darwin por diversas regiones del mundo observando, cada uno por su cuenta, las especies animales y vegetales que se encontraban, colectando especímenes, anotando sus

ideas, para posteriormente reflexionar sobre ellas. Viajes éstos que darían lugar, años después, a la teoría del origen de las especies.

De igual forma, Alexander von Humboldt, el gran naturalista, pero sobre todo explorador, realizó muchos estudios en diversas áreas de la ciencia gracias a sus expediciones por América y Rusia, principalmente, y con ello dejó grandes descubrimientos que permitieron el avance del conocimiento científico.

Por otra parte, así como con los grandes científicos, las salidas de campo también son una de las muchas formas de introducir la realidad y la vida objetiva en la enseñanza. Enfrentar al estudiante a la vida, crear condiciones donde éstos puedan tener experiencias directas y sean ellos el centro del proceso de aprendizaje dará una oportunidad para enriquecer sus experiencias de vida de distintas maneras, dependiendo del tipo de salida de campo de que se trate. La experiencia directa con el medio lleva a los alumnos a generar ideas y pensamientos de diverso orden y en varios sentidos.

La idea de los contactos de primera mano con la vida real en educación no es nueva. Desde los tiempos de Comenio (Woods, 1937) y aun antes de él, ha habido continuos intentos de llevar a la vida escolar genuinas experiencias con la realidad.

A lo largo de la historia de la educación y los muchos intentos por innovar en los caminos de la enseñanza, nos encontramos con ejemplos de maestros que exponen a sus estudiantes al medio para provocar en ellos diversos procesos. Educadores como Rousseau, Pestalozzi o Froebel hicieron sus respectivas contribuciones para fundamentar la necesidad de traer la vida al aula o de llevar a los niños al contacto directo con la vida misma, una enseñanza desde lo real. Terminar con lo artificial y el aislamiento del aula cerrada en educación: la escuela debe ser un reflejo de la vida y la vida debe entrar en ella.

Nos podríamos referir a experiencias con la naturaleza desde los maestros en la Grecia del siglo V, como Aristóteles y los peripatéticos. La palabra griega para referirse a escuela, liceo, significa pequeño lobo (Woods, 1937). Este término fue aplicado en algunas escuelas de la Grecia clásica porque Aristóteles tenía la tendencia de llevar a sus estudiantes a salidas de campo hacia el lugar donde los lobos se encontraban. Era en esos paseos, en contacto con la naturaleza, que discutían los temas que les ocupaban.

Aunque, la idea más actual de salidas de campo la encontramos en la Europa de principios de 1900. Así, la corriente de la Escuela Nueva surgida a finales del siglo XIX y desarrollada en el siglo XX, en la que encontramos a autores como John Dewey, Maria Montessori o Célestin Freinet, fueron grandes promotores de la necesidad de salir del aula como una parte fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los niños.

Celestin Freinet, precursor sobresaliente de esa corriente de la Escuela Nueva (o Escuela Moderna), alrededor del año 1940 ya tenía una idea clara del beneficio en el aprendizaje de los alumnos con las que él llamaba clases-paseo. Estas clases-paseo de Freinet son una forma de las salidas de campo actuales que permitían al pedagogo enriquecer la enseñanza con sus estudiantes.

Freinet (Legrand, 1993) tuvo la necesidad de salir del aula y proponer a sus alumnos actividades diferentes a las cotidianas, pues la dinámica misma de su clase lo exigía, además de una lesión que él tenía en el pulmón, a consecuencia de la guerra, y que le impedía utilizar su voz como herramienta principal dentro del aula para el control de su grupo. Así, comenzó a llevarlos a lo que él denominaba “clases-paseo”.

Durante estas sesiones fuera del aula escolar, los niños y él observaban la naturaleza, la escuchaban, comentaban sobre ella, además, se encontraban con las personas del pueblo, vecinos del lugar, artesanos, comerciantes, etc. Todas esas experiencias vivas, los estudiantes las llevaban después a la expresión oral, hablar acerca de lo que vivieron y después, escribir.

Esas clases paseos se han utilizado de diversas formas y con distintos nombres y estructuras diversas desde entonces, generándose una literatura muy abundante de investigaciones que revisan esas experiencias, como nos comenta Aguilera (2018) en el análisis exhaustivo que realiza de las salidas de campo.

A lo largo del tiempo y con la misma transformación de la enseñanza, esas salidas que vemos en Freinet se van modificando y robusteciendo. Es cierto que el uso que han tenido estos paseos con los estudiantes no era exclusivamente para el estudio de la naturaleza o para apoyar el desarrollo de las clases de ciencia. De hecho, sus propósitos educativos abarcaban una gama muy amplia de áreas del conocimiento.

Sin embargo, cada vez más frecuentemente se empezaron a asociar las salidas de campo con la enseñanza de las ciencias. Un estudio realizado por Atyeo (1939)

menciona que 80% de las escuelas que revisó reportaron que las salidas de campo eran usadas en sus clases de ciencias como una estrategia de enseñanza.

No es de extrañar que esto sucediera de la forma que se relata, pues, el conocimiento que se adquiere en estas experiencias en contacto directo con el medio provoca en los estudiantes una sensación de descubrimiento, de novedad que le permite extraer experiencias valiosas y, al mismo tiempo, establecer un fuerte vínculo entre la escuela y la vida misma.

En ese mismo sentido refiere Díaz-Barriga (2006), “las consecuencias de cualquier situación no solo implican lo que se aprende de manera formal, puntual o momentánea, sino los pensamientos, sentimientos y tendencias a actuar que dicha situación genera en los individuos que la viven y que dejan una huella perdurable” (pág. 3).

Para cerrar estas reflexiones acerca de la importancia del contacto directo con el medio vía las salidas de campo en el estudio de los temas de biología, hay que mencionar los cinco propósitos que Sorrentino y Bell (1970) establecen para esta herramienta didáctica y que permiten vislumbrar el abanico de posibilidades que tienen las salidas en el ámbito de la enseñanza de las ciencias y del desarrollo integral de los alumnos:

1. Propiciar experiencia.
2. Estimular el interés y la motivación del alumnado hacia las ciencias.
3. Atribuir relevancia al aprendizaje de las ciencias.
4. Desarrollar las habilidades de observación y percepción.
5. Favorecer el desarrollo personal y social.

No queda duda del valor que tienen las salidas de campo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, tanto para el maestro como para el alumno. Debemos entender esta estrategia como una manera que permite acercar al estudiante con la realidad y esta oportunidad entendida como una estrategia que acerca de manera consciente al individuo con la realidad, como lo refiere Acosta (2013).

Para Acosta y Morán (2013, citado en Acosta, 2017), “los trabajos de campo se conciben como aquellas prácticas científicas y metodológicamente adaptables a cualquier tipo de investigación, además, son un conjunto de actividades donde los estudiantes salen de la escuela para observar y recoger materiales, datos o experimentar en el campo” (pág. 62).

Por tanto, las salidas de campo son una oportunidad que puede ser aprovechada por el docente desde muy diversas perspectivas, tanto en los cursos de ciencias como en otras áreas del conocimiento.

Para Del Carmen, la experiencia directa del entorno es considerada como insustituible (2010) para trabajar determinados conocimientos como los relacionados con la ecología y los ecosistemas. Aunado a eso, se debe tomar en cuenta que para muchos de los niños, los ritmos de vida actuales los obligan a permanecer en espacios cerrados, limitados a sus hogares y con oportunidades de contacto con el entorno natural cada vez más escasas.

2.2. Conocimientos docentes

A pesar de la diversidad de autores y estudios que encontramos en torno a los conocimientos docentes, podemos identificar algunos aspectos en todos ellos, donde convergen en ciertas categorías de conocimientos comunes en sus trabajos. Esas categorías comunes en todos, y que hemos elegido desarrollar en este apartado, representan rasgos de los conocimientos que podrían ser identificables en el proceso de formación de los alumnos de la licenciatura en educación primaria.

Estos conocimientos son: disciplinar, pedagógico, pedagógico del contenido y en menor medida el psicológico y curricular.

2.2.1. Conocimiento disciplinar: ecología de ecosistemas.

Se comenzó esta investigación con muchas preguntas de diversa índole, pero sin lugar a dudas, uno de los grupos de preguntas que más peso tenían eran las relativas al conocimiento que mis alumnos y yo misma, tuviéramos acerca de la ecología de ecosistemas, y el nivel requerido para tratar este tema desde lo que el plan y programas de educación primaria exige.

Me preguntaba, ¿los estudiantes identifican los distintos tipos de ecosistemas?, ¿qué tanto saben mis alumnos acerca de los ecosistemas en general?, ¿qué tanto saben acerca de los ecosistemas de Baja California Sur?, ¿reconocen la trascendencia que tienen esos ecosistemas para el sostenimiento de la vida de las especies que los habitan?, ¿pueden establecer la relación entre este tema, su importancia global y su

intervención docente?, ¿están conscientes de la responsabilidad inherente a su labor docente y el cuidado del ambiente?

Este tipo de acercamientos a los conocimientos de mis estudiantes fueron encaminando mi proceso para construir una base de conocimientos que me permitiera hacer frente a la tarea que venía: desarrollar una innovación docente donde las salidas de campo y el trabajo con los ecosistemas y sus relaciones contribuyera en la construcción de conocimientos docentes en este proceso de formación profesional inicial.

Partiendo de lo señalado en el Programa de ciencias naturales para la educación primaria (2011), los ámbitos de la biología que se deben abordar son tres: El ambiente y la salud, La vida y El conocimiento científico. En el apéndice A podemos ver la tabla que agrupa exclusivamente los contenidos de biología que se deben revisar en esta etapa de la educación básica.

El estudio de las ciencias naturales en la primaria se organiza de la siguiente forma: durante el primero y segundo años se imparte en el curso denominado Exploración de la naturaleza y la sociedad, donde los contenidos de ciencias van intercalados con el conocimiento del área social. A partir del tercer año y hasta sexto, ya encontramos el curso Ciencias Naturales como entidad independiente de las demás.

Cada curso se divide en cinco bimestres y en cada uno de ellos se aborda alguna de las ciencias experimentales de manera ordenada, de tal forma que encontramos contenidos relativos a la física, la química y la biología en bloques determinados. Los contenidos pertenecientes al campo de la biología y en específico aquellos que están dedicados al cuidado de la salud, se trabajan en el bloque I de cada uno de los cuatro grados, de tercero a sexto de la primaria.

Mientras que las temáticas relativas a los ecosistemas y el cuidado del ambiente se encuentran en el bloque II de cada uno de los últimos cuatro grados de este nivel educativo, tal como se muestra en el apéndice A, que resume todos los contenidos de biología que se encuentran en los programas a los que se hace referencia.

Es a partir de los aprendizajes esperados y los contenidos que se señalan en el programa de estudios que se hará en esta oportunidad una revisión de los temas y los aprendizajes que se espera que los niños de ese nivel educativo adquieran.

Así pues, el estudio de la biología y los ecosistemas comienza, en **el tercer grado**, con la noción de ser vivo y se plantea la pregunta a resolver: ¿Cómo somos los seres vivos?

A partir de esas reflexiones se discuten las interacciones entre éstos y la importancia del medio ambiente en estas interacciones.

Una forma de empezar a abordar el problema es desde la perspectiva de preguntarnos ¿qué cosas están vivas? Mayr (1995), propone buscar y tratar de identificar aquellas características que hacen que un ser vivo sea diferente de uno no vivo. Este acercamiento nos lleva a revisar los niveles de organización de la materia, el intercambio de energía y la relación de esto con el ambiente.

Es importante resaltar el hecho de que, en la formulación de la idea de ser vivo con los niños de 9 años (y aun con los más grandes también), rescatar las funciones que llevan a cabo los seres vivos y estudiarlas de manera compleja, integrada, es un camino que puede ayudar a la comprensión de la idea de ser vivo, y al mismo tiempo, establecer la importancia de su relación con el medio que lo rodea.

Estas funciones básicas que se establecen para la vida son: función relación, función nutrición y función reproducción. Cada una de ellas van a dar una idea holística de los seres vivos y la complejidad de sus organismos y las relaciones que establecen.

Y, de la mano de la concepción de ser vivo que se construya, se revisa la ecología de ecosistemas y la comprensión del ambiente, las circunstancias y condiciones que los afectan, que los mantienen estables o lo que los hace perder su equilibrio. El programa de la primaria nos lleva a que se aborde entonces, a lo largo del tercer grado, concepción de ser vivo, el concepto de medio ambiente y las relaciones dentro de éste.

En el cuarto grado se busca profundizar ese conocimiento de las relaciones hacia el funcionamiento del ecosistema. Es decir, el conocimiento se centrará en resolver la pregunta ¿cómo funciona un ecosistema?

Para Giordan y colaboradores (1988), entender el funcionamiento del ecosistema pasa por esclarecer la historia del nacimiento del término ecología y de ahí, desentrañar el hilo de Ariadna para comprender los conceptos que se derivan, dentro de ese laberinto de hechos.

Para estos autores la historia se remonta, en un primer momento, a 1880 con la biogeografía y la geografía botánica, con esas ciencias se iniciarían los estudios que llevarán a Linneo a proponer que la naturaleza está ordenada y tiene un sistema, gracias al cual las especies entre reinos se limitan para convivir en perfecta armonía. “Entender la organización de la naturaleza es entender de qué manera el número de

vegetales está limitado por el número de herbívoros y el número de éstos por el número de carnívoros" (Giordan, Raichbar, Drouin, Gagliardi, & Canay, 1988, pág. 128), estas concepciones de Linneo parecen dejarnos ver una concepción ecológica global.

El segundo momento de la historia que presentan Giordan y colaboradores está dedicado a Humboldt y la geografía de las plantas, es en este momento, finales del siglo XIX que se crean términos que serán muy importantes para este proceso: ecología, biosfera y biocenosis.

Es en el tercer acto de esta historia en el que aparece por primera vez la palabra ecosistema: de la biocenosis al ecosistema. "La comunidad biótica (o biocenosis) se define en principio, como el conjunto de seres vivos (vegetales, animales, incluidos los microorganismos) que habitan en un medio dado y que, por supuesto, mantienen entre sí todo tipo de relaciones" (Giordan, Raichbar, Drouin, Gagliardi, & Canay, 1988, pág. 136). Y serán estos tipos de relaciones otro tema muy importante a tratar para los contenidos del programa de quinto grado.

Esa comunidad biótica, sus relaciones, las redes tróficas que comienzan a ser estudiadas, van a traer nuevos elementos importantes al orden del ecosistemas:

1. El estudio de las comunidades vegetales llevará a tener la primera definición de ecosistemas.
2. El estudio de las comunidades animales llevará a una representación de las relaciones entre éstos.

Así llega Giordan al cuarto y último acto en este camino hacia la comprensión general de los ecosistemas: todo es un asunto de calorías. Aquí es fundamental, enfatiza Giordan, mencionar el trabajo póstumo de Raymond Lindeman, *The trophic-dynamic aspect of ecology,* publicado en la revista *Ecology,* en 1942, donde deja establecido que el intercambio de energía de un nivel trófico a otro puede ser calculado según el rendimiento energético y va a introducir la noción fundamental para entender ecosistemas de ciclo trófico.

Lindeman (1942) va a sostener y demostrar que los datos de productividad cuantitativa proveen una base para enunciar ciertos principios tróficos fundamentales para la vida del ecosistema. Establece que los organismos que pertenezcan a un ecosistema deberán estar ubicados dentro de cierto nivel trófico, de acuerdo con su nivel de

consumidor. Y va a concluir diciendo que “the ecosystem is hence regarded as the more fundamental ecological unit” (pág. 415).

Así, queda establecido el estudio de los ecosistemas y su importancia y relevancia en el cuidado del ambiente. Es destacable aquí, entre otras cosas, la importancia que tienen las relaciones entre los integrantes de un ecosistema y es en quinto grado que se dedica una unidad completa a estudiar las interacciones entre los seres vivos así como su diversidad, características de los ecosistemas y su aprovechamiento.

Boege & Del Val (2011) describen en su artículo que tradicionalmente se han estudiado esas ciertas interacciones entre los seres vivos, tales como: competencia, depredación, mutualismo, comensalismo y amensalismo. Sin embargo, es precisamente un acercamiento más cuidadoso al tipo de relaciones que se establecen donde se dan cuenta que no siempre las relaciones en el mundo son tajantes y exclusivas, es decir, “el mundo no es blanco y negro; puesto de otra forma, las interacciones de dos especies pueden variar en un continuo del que va del antagonismo (la interacción negativa entre dos organismos) al mutualismo (cuando los dos organismos se benefician por su interacción)” (pág. 6), dependiendo del contexto donde se encuentren, el tipo de interacciones que tengan lugar y otros factores específicos y circunstanciales derivados del ambiente, entre otras cosas.

Las prioridades ambientales y las especies endémicas están programados para ser abordados desde el **quinto grado**, donde los niños estudian, como ya se dijo, las relaciones entre los seres vivos en un ecosistema, y así pueden llegar a comprender que las especies endémicas requieren de nuestra especial atención pues “tienen su distribución restringida a un territorio determinado. Puede ser endémica de México, de algún estado, de alguna montaña, cueva, lago, río o manantial” (CONABIO, 2012), lo que significa que fuera de esa zona, región o país, no se le puede encontrar.

El concepto de endemismo puede presentar algunas variantes que van a depender de la distribución, mayor o menor, de la especie de que se trate, de igual manera, puede depender del tiempo que esa especie pase en una zona específica.

Así podemos tener algunas especies microendémicas pues su distribución está muy reducida a zonas claramente delimitadas. También están las especies denominadas cuasiendémicas, estas especies “rebasan los límites biogeográficos del área escogida. Por ejemplo, algunas especies se distribuyen principalmente en México, pero una

pequeña parte de su distribución está fuera del país. Para las aves se ha propuesto un límite de 35,000 km2. En México viven 43 especies de aves cuasiendémicas" (CONABIO, 2012).

En **sexto grado**, con el tema de cómo somos y cómo vivos los seres vivos, se revisa qué tanto conocimiento y comprensión tenemos acerca del medio ambiente, y las circunstancias y condiciones que lo afectan, haciendo énfasis en la biodiversidad y los ecosistemas. Además del conocimiento que ha desarrollado sobre el impacto que tienen nuestras acciones como sociedad en la naturaleza.

Esto deberá traer a la discusión cuestiones como por ejemplo, crecimiento de la población, a un ritmo desmedido, desarrollo de las sociedades alrededor del mundo, tasa de consumo de recursos, cambio climático, entre otros. Las discusiones de estos aspectos desde la perspectiva metodológica de temas sociocientíficos, permitirá que, eventualmente podamos desarrollar en los niños conciencia ecológica y que pueda reconocer al ser humano como un agente de cambio en los problemas ambientales, además de que se pueda reconocer como capaz de proteger la vida del planeta y proponer cambios para tratar de restaurar aquello que ya está dañado.

Estas discusiones de base científica, directamente relacionadas con la biología y los ecosistemas son parte de los contenidos contemplados en el programa y que requieren preparación y estudio de parte del profesor.

Como se observa, el tratamiento de los contenidos lleva una secuenciación, en cuanto a profundidad, amplitud y consecución de cada uno, conforme se van abordando los temas, a lo largo de los grados escolares. Por ejemplo, el contenido relativo a ecosistemas presenta la siguiente progresión de tercero a sexto grados:

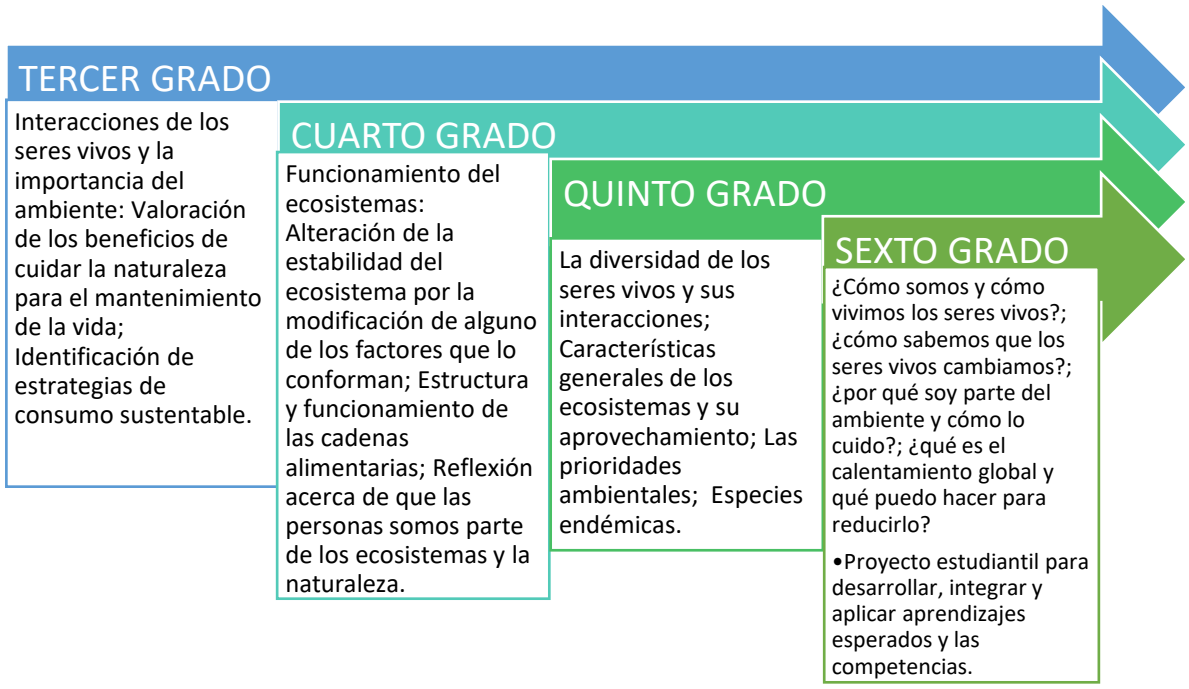


Figura 1. Ejemplo de progresión del contenido relativo a ecosistemas, de tercero a sexto grados de la educación primaria, Plan 2011.

Se inicia en tercer grado con conocimientos generales acerca de la importancia del cuidado de la naturaleza y esto cómo se relaciona con los seres vivos que interaccionan en ella, para de ahí avanzar hace el funcionamiento de los ecosistemas, la diversidad, el endemismo, aprovechamiento de los ecosistemas y las reflexiones, en sexto grado, acerca de cómo somos y cómo vivimos los seres vivos. Finalmente, se espera que los alumnos del sexto grado elaboren un proyecto donde integren y apliquen todos los aprendizajes que han adquirido hasta ese grado último de la educación primaria, relativos a los ecosistemas.

Estos serían los principios generales que tendría que saber el profesor como dominio de los conocimientos disciplinares, el dominio disciplinar y la secuenciación y progresión que sigue el mismo, para saber lo que corresponde trabajar en cada grado escolar.

Como puede observarse, los temas que se proponen abordar en los programas de educación primaria son diversos, lo que implica que el profesor necesita estar en preparación constante para que el conocimiento disciplinar que tenga del tema que le

corresponda trabajar con sus alumnos, y le permita apuntalar uno de los pilares que sostiene la planificación didáctica.

2.2.2. Conocimiento pedagógico: la planificación docente y la secuencia didáctica.

La planificación, donde se engloban los elementos que dan estructura a la clase, se desarrolla en la secuencia. Los conocimientos docentes se ven traducidos en acciones que organizarán la tarea del profesor por medio de la planificación docente. Por esa razón es tema obligado explicitar las formas que toma la secuencia, dependiendo de la naturaleza del contenido que se trate.

La planificación docente, durante los procesos de formación inicial de los futuros profesores de educación básica, juega un papel preponderante. Los docentes en formación comienzan conociendo que para llegar al salón de clases es necesario conocer a los alumnos, explorar los conocimientos previos y saber del contenido para planificar la sesión prevista, de tal manera que pueda "mirar" previamente la clase para después poder desarrollarla.

Un plan que es elaborado por el docente mismo y que se espera que responda a las características particulares del grupo con el que se trabaja, su contexto, intereses, entre otras. En palabras de Neus Sanmartí, "Diseñar un dispositivo pedagógico para enseñar ciencias implica básicamente seleccionar las actividades de enseñanza-aprendizaje (actividades didácticas) que se consideran más adecuadas para las finalidades que un enseñante se propone". (Sanmartí, 1997, pág. 18). Estas finalidades del docente son un aspecto fundamental, son el punto de partida.

Ese dispositivo o planificación es la columna vertebral del desarrollo del contenido en el aula, con los estudiantes, implica la gestión de la secuencia para trabajar el tema: la identificación de propósitos, las actividades didácticas, la regulación de la sesión, la evaluación. Entonces se busca que las actividades didácticas sean aquellas que mejor respondan al tipo de contenido y a los propósitos que se persigan, el contexto de la clase y el enfoque de enseñanza que se trabaje.

Para Antoni Zabala, las secuencias docentes son un "conjunto ordenado de actividades estructuradas y articuladas para la consecución de un objetivo educativo en relación con un contenido concreto" (Zabala, 2000, pág. 80). Y ese conjunto podrá variar de

orden o de tipo de actividades de acuerdo con el objetivo educativo que se persigue, aquello que se evaluará y cómo se llevará a cabo esa evaluación.

El diseño de las secuencias didácticas es una de las labores más complejas en la tarea docente, pues implica considerar una multiplicidad de aspectos que van desde los conocimientos previos de los alumnos acerca de la disciplina, de los estudiantes mismos, su contexto, la didáctica en general y la didáctica que aplique en ese contenido en particular, así como de los aspectos curriculares que enmarcan los programas de estudio de cada grado. (Shulman, 1986).

El problema de investigación que nos ocupa pone en el lienzo los primeros ejercicios de elaboración de secuencias didácticas que realizaron los profesores en formación, estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, para la enseñanza de temas relacionados con la ecología en alumnos de tercero a sexto de educación primaria.

Estos ejercicios pueden hablarnos del tipo de actividades que privilegian sobre otros y la forma como las organizan, del conocimiento didáctico que poseen y las características de éste, de sus conocimientos acerca del desarrollo del niño y la importancia de su contexto, entre otros.

De acuerdo con los distintos teóricos a los que nos acerquemos, podremos encontrar diversas formas de organizar las secuencias didácticas. Estas formas remite a momentos generales de organización de las actividades, pero no hacen referencia particular a la enseñanza de temas científicos, en específico el tema de los ecosistemas, sin embargo, es importante analizarlas por la visión general que se puede analizar en las secuencias didácticas, para proceder a un análisis más fino en el que se considere el conocimiento didáctico del contenido.

Hilda Taba (1974) propone estructurar la secuencia didáctica en cuatro momentos: *introducción, desarrollo, generalización y culminación*; algunos años después, esta idea fue trabajada por Ángel Díaz Barriga quien propuso entonces tres etapas para constituir la secuencia (Díaz-Barriga, 1984), en lugar de las cuatro iniciales de Taba, en un esfuerzo por tropicalizar las ideas de la pedagoga y acercar la concepción general de secuencia didáctica a la realidad de los docentes en México. Para Díaz-Barriga la secuencia se propone dividida en tres momentos: *apertura, desarrollo y cierre*.

Desde la visión de Antoni Zabala no encontraremos una serie de momentos determinados, que puedan ser utilizados en todos los casos. Para Zabala, cada secuencia didáctica debe responder al propósito que se persiga y al tipo de conocimiento que se quiere enseñar; por esa razón dice: “hemos de disponer de criterios que nos permitan considerar qué es más conveniente en un momento dado para unos objetivos determinados, desde la convicción de que no todo vale igual, ni vale para satisfacer las mismas finalidades” (Zabala, 2000, pág. 89).

Se identifican principalmente tres tipos de contenidos: procedimentales, actitudinales y los conceptuales. Coincido con Zabala cuando refiere que no podemos usar la misma secuencia para cada tipo de contenido didáctico, pues ésta debe atender a la naturaleza del tema, entre otros factores.

Aun así, encontramos algunas líneas generales a las cuales acudir, como la secuencia que Zabala sugiere cuando se trata de contenidos procedimentales. En ese caso propone iniciar con *situaciones significativas y funcionales*, presentar *modelos de desarrollo del contenido* de aprendizaje, organizadas siempre en un proceso gradual, actividades de *práctica guiada* y, por último, oportunidades de *trabajo independiente* (Zabala, 2000).

En la Tabla 1 se muestran los tres modelos de secuencias didácticas generales presentadas, que no diferencian la naturaleza de la temática que se trate. Se puede observar que existen grandes similitudes entre ellos respecto a los elementos que conforman el esquema de una secuencia didáctica.

Por un lado, todos señalan que es importante marcar actividades que dejen claro al estudiante que se iniciará una actividad de enseñanza, Zabala especifica que esta actividad de inicio debe ser significativa para los alumnos, es decir, que ésta no sea arbitraria, alejada de la realidad del niño.

El hecho de que sea significativo nos habla de la importancia que toma esa experiencia, una vez que el niño logra establecer relaciones entre lo que ya es conocido por él, es decir, sus estructuras anteriores, las que ya posee, y aquello que se le está presentando como nuevo. (Sanmartí, 1997), mientras, Taba y Díaz-Barriga sugieren que ese momento permita crear un ambiente académico, que disponga al alumno al aprendizaje.

Tabla 1 Esquemas de secuencias didácticas según Taba, Díaz-Barriga y Zabala.

De esta forma, las actividades de la secuencia didácticas de apertura para Díaz-Barriga, aun cuando pueden tener una multiplicidad de sentidos: “permiten abrir el clima de aprendizaje, si el docente logra pedir que trabajen con un problema de la realidad, o bien, abrir una discusión en pequeños grupos sobre una pregunta que parta de interrogantes significativas para los alumnos” (Díaz-Barriga, 2013, pág. 6), entonces hará que evoquen experiencias, académicas o no, que los dispongan al trabajo.

Estas actividades en la secuencia didáctica tienen por objeto desarrollar un ambiente académico propicio para el aprendizaje entre los estudiantes, de tal manera que ellos puedan traer, al momento de la clase, alguna experiencia o información previa que tengan en su memoria y que puedan relacionar con la temática que se intenta abordar (Díaz-Barriga, 2013).

En otras palabras, se introduce al estudiante al tema que se propone mediante el diseño de algunas actividades que le permitan evocar momentos afines y abrir la discusión acerca de ellos. Si el tema de la actividad estuviera dentro de algunos de los contenidos didácticos relativos a ecosistemas, las actividades de inicio, desde Sanmartí, tendrían que partir de experiencias “concretas, cercanas a las vivencias e intereses del alumnado” (Sanmartí, 1997, pág. 23). De tal manera que sirvan para adentrarlos a los contenidos fundamentales que se trabajarán en la secuencia.

Así, este momento le permiten al alumno de la primaria pensar en la temática que se abordará en la clase y traer a ese momento las experiencias pasadas, sus recuerdos, sus memorias. Esto requiere que el profesor conozca el contexto y la realidad de su grupo, de tal manera que esté en posibilidades de proveerlos de ejemplos y situaciones

que, efectivamente, les permitan rememorar situaciones que pongan una base sólida para el desarrollo de la secuencia. Todos esos elementos que ya se encontraban en el estudiante, pueden ayudarle a crear un puente hacia la nueva información que el profesor desea presentar.

Posteriormente los tres coinciden en que debe desarrollarse el tema con una serie de actividades diseñadas para ese fin y que pueden tener características diversas.

“Las actividades de desarrollo tienen la finalidad de que el estudiante interaccione con una nueva información” (Díaz-Barriga, 2013, pág. 9), de tal manera que los alumnos tengan oportunidad de que sus conocimientos previos sirvan de soporte para la nueva información.

Sanmartí propone que en esta fase se planteen actividades que progresivamente sean cada vez más abstractas, es decir, las propuestas de actividades irán de las más manipulativas hasta aquellas que exijan del niño un pensamiento más abstracto o de orden superior. De esta forma se estará facilitando al niño el proceso de aprendizaje (Sanmartí, 1997).

Se espera que las actividades propuestas estén adaptadas a las necesidades de los estudiantes, a sus circunstancias sociales, medioambientales y psicológicas.

En Zabala y Taba el momento final parece estar dividido en dos: la generalización del conocimiento que se adquiere, que en Zabala es la práctica guiada, para terminar con trabajo independiente o culminación.

Durante la fase de cierre el estudiante tiene una oportunidad para reelaborar lo aprendido, contrastar sus ideas iniciales con lo aprendido, es decir, “las actividades de cierre se realizan con la finalidad de lograr una integración del conjunto de tareas realizadas, permiten realizar una síntesis del proceso y del aprendizaje desarrollado” (Díaz-Barriga, 2013, pág. 11).

Para el caso de las secuencias dedicadas a la enseñanza de las ciencias experimentales específicamente, debemos recurrir a otros lentes teóricos, que nos permitan ver con más detalle el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y lo que esto implica para la formación del alumno, en el sentido más amplio: su formación ciudadana. Nos referimos a la propuesta de Neus Sanmartí.

Para esta autora, la secuencia parte de la idea inicial de que estamos diseñando un camino que deberá permitir al estudiante construir su propio aprendizaje (Sanmartí, 1997). Es aquí donde se inserta la propuesta de actividades que diseñé para trabajar el contenido de Ecosistemas con mis estudiantes.

Para Sanmartí la secuencia didáctica incluye cuatro tipos de actividades:

- *exploración,*
- *introducción de conceptos / procedimientos / modelización,*
- *estructuración y*
- *aplicación.*

Como podemos ver, durante la etapa de introducción de nueva información, la autora no se limita a un concepto o tipo de actividad, señala al menos tres, conceptos, procedimientos, modelización. Esto es porque, de la misma forma que antes Zabala puntualizaba que no todos los caminos nos sirven para todos los casos, así, Sanmartí deja abierta la posibilidad para poder tomar las decisiones que sean necesarias durante el diseño de la secuencia didáctica, para el logro de los propósitos que se plantean en la sesión, dependiendo del contexto y del tipo de contenido y aprendizaje esperado.

Desde la primera lectura de los conceptos que se utilizan en esta revisión teórica están incluidos aquellos que se usan en la enseñanza de las ciencias (Sanmartí, 1997), como la experimentación, la introducción de variables, las analogías, los algoritmos, la modelización, etc.

Otra característica de la propuesta de Sanmartí es que propone que se parta de situaciones concretas, que permiten al alumno manipular, para luego pasar a las ideas y la formalización de los conceptos. (Sanmartí, 1997, pág. 23).

Aun con las diferencias que se observan, de igual forma existen algunos paralelismos con las propuestas antes revisadas, como se muestra a continuación:

Tabla 2. Esquema de secuencias didácticas que incluye la propuesta de Neus Sanmartí para la enseñanza de las ciencias.

Las actividades de inicio o introducción aparecen en los cuatro modelos. En cada caso buscan crear un ambiente académico que disponga al alumno para el aprendizaje y prepare al maestro a explorar lo que los estudiantes saben, como se mencionó anteriormente.

Durante la siguiente fase, casi en todos los casos será el desarrollo, la secuencia tienen el cuerpo de las actividades donde el alumno conoce más acerca de eso que está aprendiendo y el docente muestra al alumno modelos de lo que está aprendiendo.

En el tercer momento, que en Díaz-Barriga queda inserto en el desarrollo mismo, es donde se puede apreciar la más grande diferenciación entre los modelos analizados: la generalización de Taba, la estructuración de Sanmartí o la práctica de Zabala. Cada una de ellas tienen sus características particulares que las especializan en sus marcos teóricos referenciales.

Durante la fase final del proceso de secuencia didáctica que se proponen en los casos revisados, encontramos básicamente el mismo tipo de actividades de cierre, sin embargo, es en Sanmartí que podemos señalar una actividad final que marca la diferencia con su propuesta para la enseñanza de las ciencias, quien propone un tipo de actividad muy definido: la aplicación a nuevos contextos.

Es importante resaltar esa diferencia pues es sustancial en cuanto aprendizaje y apropiación de los contenidos de ciencias, dado que se busca que los alumnos, no solo sepan ciencia, sino que puedan usarlos en sus vidas y mejorar la sociedad que habitan.
El análisis de las acciones es sustancial en las secuencias didácticas. Aebli (2000) denomina curso de acción a la serie de actividades que van a constituir un esquema de acción. Es muy importante que se especifique en la secuencia qué es lo que el profesor hace para enseñar y cuáles son esas acciones que el alumno llevará a cabo para aprender, pues las acciones que el alumno lleve a cabo le permitirán más adelante poder enfrentar situaciones y resolver problemas que se le planteen.
Propone que para que el alumno aprenda, debe actuar. Mis estudiantes, al realizar su salida de campo, llevaron a cabo una serie de acciones que estaban constituidas en las secuencias didácticas de cada día. Las acciones que llevaron a cabo el primer día les resultaron más retadoras que las de los días subsecuentes pues, durante el día uno, desconocían por completo la acción, pero posteriormente, por ejemplo, la acción de revisar las trampas de reptiles, se fue interiorizando y cada día resultaba más fácil pues iba constituyéndose en un esquema de acción (Aebli, 2000).
Uno de los tipos de actividades de aprendizaje más importantes, que el docente busca diseñar dentro de sus secuencias didácticas es, sin lugar a duda, aquellas que se categorizan como significativas para el alumno.

> El uso de actividades significativas de aprendizaje, que incluyan demostraciones, analogías, metáforas, etc. para ampliar la comprensión del contenido del tema, depende de las propias características del contenido, del dominio que el profesor tenga del mismo y del conocimiento previo del tema que tengan los estudiantes, entre otras cosas. (Acevedo, 2009, pág. 26)

La acción directa sobre los hechos, la actividad concreta centrada en el estudiante, como ya lo decía Comenio, es la entrada al conocimiento: primero las acciones, luego las palabras. (Comenio, 1998).

2.2.3. De los conocimientos disciplinares y pedagógicos al Conocimiento Didáctico del Contenido.

Pero entonces, ser docente implica mucho más que solo conocer la disciplina o la didáctica. Implica poseer una serie de conocimientos que nos van conformando como profesores y que se van construyendo a lo largo de nuestro quehacer docente. La mayoría de estos conocimientos comienzan muchos años antes, desde nuestra propia escolarización, en la educación básica, los que tienen que ver con la enseñanza, comienzan de manera primaria a gestarse durante la formación inicial en las escuelas normales. Otros se irán adquiriendo con la práctica diaria de la tarea del maestro y no podemos decir que exista un momento donde el docente haya terminado su formación. Maurice Tardif, en su libro *Los conocimientos del docente y su desarrollo profesional*, menciona que el ser docente se conforma de una multiplicidad de conocimientos, de naturalezas multifactoriales, lo que implica la alta complejidad que engloba, tanto la formación inicial del profesor, como su formación continua.

El conocimiento docente se compone, en realidad, de diversos conocimientos provenientes de diferentes fuentes. Estos conocimientos son los conocimientos disciplinarios, curriculares, profesionales (incluyendo los de las ciencias de la educación y de la pedagogía) y experienciales. (Tardif, 2004, pág. 26)

Cuando se trata de los profesores en el proceso de su formación inicial, estamos en posibilidades de analizar los conocimientos científicos y los pedagógicos en sus etapas iniciales. Acevedo se pregunta: “¿qué necesita conocer y saber hacer un profesor para impartir conocimientos actualizados de la naturaleza de la ciencia, así como para enseñar de manera coherente?” (Acevedo, 2009, pág. 21).

En este sentido es importante rescatar la propuesta teórica que propone Lee S. Shulman (1986) cuando introduce el concepto de Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). El autor lo define en los siguientes términos: “esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional”. (Shulman, 2005, pág. 11).

Esa conjunción entre el especialista de un área del conocimiento y el pedagogo convergen en un conocimiento docente, el CDC, que nos permite distinguir al otro profesional: el docente.

Todos esos conocimientos permiten que el profesor pueda realizar la tarea de llevar un conocimiento dado desde el campo de las ciencias, hacia el campo de la enseñanza, cuando se trata del contenido de alguno de los temas de sus programas de estudio. Es

decir, el profesor realiza un ejercicio de transposición didáctica del conocimiento disciplinar, del tema que vaya a ser abordado en clase, en su planificación.

Para Chevallard (1998, pág. 45) “el trabajo que transforma de un objeto de conocimiento a enseñar en un objeto de enseñanza es denominado la transposición didáctica”. La transposición didáctica permite que se construyan caminos para unir el conocimiento desde el punto de vista de la disciplina, como aparece en los libros de texto, y aquel conocimiento que los estudiantes pueden llegar a construir. Esta tarea implica la reelaboración de ese contenido científico para que los estudiantes puedan trabajar con él, a través del proceso de aprendizaje.

Esta misma idea, acerca del proceso de transposición en la enseñanza de las ciencias se observa en Neus Sanmartí (1997). La autora señala que el profesor, en el momento de planear, realiza una reelaboración del conocimiento de los expertos para poder acercarlo a los niños, sin embargo, una de las problemáticas que ve Sanmartí es la manera en que se piensa dicha reelaboración.

En este sentido, no solo basta que el nivel de dominio del conocimiento disciplinar que posea el docente sea amplio y profundo, es necesario, además, que se consideren las teorías psicológicas, epistemológicas, las condiciones sociales de los alumnos, su edad y el objetivo que se persigue (Sanmartí, 1997). Considerando todos esos factores se estaría en posibilidad de que la transposición se alcance de mejor forma y con ello el aprendizaje de los alumnos. Este proceso lo irá logrando el profesor a medida que gana experiencia docente.

Para el docente es importante cuidar sus conocimientos de ciencias para preparar sus clases, así podrá diseñar secuencias didácticas que brinden las oportunidades de aprendizaje que sus alumnos requieren y que se señalan tanto en el programa de los cursos como en los aprendizajes esperados que en ellos se señalan. Luft y Dubois lo dicen en este sentido: “studies indicate that content knowledge is important to student learning, particularly when teachers’ content knowledge is low” (Luft & Dubois, 2015, pág. 58).

Monk (1994, citado en Luft y Dubois, 2015) hace una referencia acerca de un estudio relativo a coincidencias positivas entre la cantidad de cursos de ciencia que un profesor en servicio toma y el éxito que los estudiantes lleguen a tener en la misma materia de estudio. Y, por otro lado, el mismo estudio parece indicar que aquellas concepciones

erróneas que se encuentran entre los estudiantes de un grupo determinado son también las ideas divergentes que poseen sus mismos profesores.

Esto nos hablan de la importancia que reviste el hecho de que el profesor posea un conocimiento del contenido, mismo que se profundizará durante el proceso de planificación de sus clases.

Por tanto, los conocimientos docentes implican tanto el dominio del contenido científico, como el dominio de lo pedagógico.

Considero fundamental, para este estudio, profundizar en lo que los conocimientos docentes son y cómo se organizan para, a partir de ahí, acercarme a la planificación docente de mis estudiantes e indagar qué es lo que podemos ver en ellas, qué reflejos de la salida de campo se encuentran manifestados en las ideas expuestas en ese instrumento didáctico.

La discusión en torno a la noción de conocimientos docentes y lo que implican es muy variada, durante años se han realizado investigaciones en torno a ello. Son diversas las formas de acercarse a lo que se considera que el maestro posee como conjunto de conocimientos.

Para tratar de esbozar un primer acercamiento a los conocimientos que eventualmente se podrían encontrar en las planificaciones de los alumnos del segundo grado de formación docente, se presenta la siguiente tabla que agrupa los conocimientos docentes que proponen los siguientes autores y las características que estos refieren.

AUTOR	CONOCIMIENTO DOCENTE	CARACTERÍSTICAS
Lee S. Shulman (1986)	Disciplinar	Refiere a los conocimientos directamente relacionados con la disciplina que se enseña. Ejemplo de biología, los ecosistemas.
	Pedagógico	Refiere a los conocimientos de la pedagogía en general, el que se genera de las ciencias de la educación.
	CDC	Este es el Conocimiento Didáctica del Contenido, la pedagogía específica para el contenido de que se trate
	Psicológico	El relacionado con las características del desarrollo del alumno, tanto biológico como de la inteligencia.

	Contextual	Este conocimiento da cuenta del conocimiento acerca de los contextos educacionales: comunidad escolar, barrio, familias, etc.
	Curricular	Es aquel relacionado con los planes de estudio, programas, contenidos, objetivos, etc. que se deben enseñar.
	Valores	Es el conocimiento de las finalidades y los valores educacionales, así como de sus fundamentos filosóficos e históricos.
Maurice Tardif (2004)	Disciplinar	Son los saberes de que dispone nuestra sociedad que corresponden a los diversos campos del conocimiento, en forma de disciplinas, dentro de las distintas facultades y cursos. (Lenguas, historia, biología, etc.)
	Curricular	Corresponden a los objetivos, contenidos y métodos a partir de los cuales la institución escolar categoriza y presenta saberes sociales que ella misma define y selecciona como modelos de la cultura erudita y de formación para esa cultura.
	Profesional	Aquí se incluyen aquellos de las ciencias de la educación, la pedagogía. Los transmitidos por las instituciones formadoras de docentes.
	Experiencial	Se desarrolla en el ejercicio de las funciones y en la práctica de su profesión, desarrollan saberes específicos, basados en su trabajo cotidiano y en el conocimiento de su medio.
Rafael Porlán Ariza (1997)	Conocimiento Profesional: Para este autor el conocimiento profesional se compone de cuatro tipos de conocimientos.	
	1. Conocimiento académico	Se refiere a los disciplinares o los relacionados con los contenidos que enseñamos. Además con las ciencias de la educación, la psicología, la pedagogía y la epistemología.
	2. Conocimiento basado en la experiencia	Son el conjunto de ideas conscientes que los profesores Desarrollan durante el ejercicio de la profesión acerca de diferentes aspectos de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Son el tipo de concepciones que se comparten habitualmente entre los compañeros de trabajo y que tienen un fuerte poder socializador.
	3. Rutinas y guiones de acción	Estos son esquemas tácitos que predicen el curso

		inmediato de los acontecimientos en el aula y la manera estándar de abordarlos. Pertenecen a una categoría de significados que nos ayudan a resolver una parte importante de nuestra actividad cotidiana.
	4. Teorías implícitas	Se refieren más bien a un no-conocimiento que a un conocimiento, en el sentido de que son teorías que pueden explicar los porqués de las creencias y de las acciones de los profesores atendiendo a categorías externas, mientras que, con frecuencia, los propios profesores no suelen conocimiento de la existencia de estas posibles relaciones entre sus ideas e intervenciones y determinadas formalizaciones conceptuales.

Tabla 3. Tabla de autores y sus propuestas para clasificar los conocimientos docentes y sus características.

Como hemos dicho, las características del grupo de alumnos con los que se trabajó la innovación, específicamente el hecho de ser alumnos de segundo semestre de la licenciatura que en ese momento realizan su primera planeación didáctica y que, además, no han tenido contacto directo con un grupo de educación primaria en su papel de futuros docentes.

Estas especificidades nos ayudan a situar el nivel de la tarea en cuanto a la identificación de los conocimientos docentes que son susceptibles de ser observados, desde las precisiones que estamos elaborando para lo que corresponde a un grupo de profesores en formación que cursan el primer año de la carrera.

III. MARCO METODOLÓGICO

"Una forma dinámica, entretenida y divertida que deja un aprendizaje significativo es lo que se requiere para llevar a cabo temas de enseñanza y que puedan llegar a tener un éxito y resultar con eficacia". (A24ED-D2/A1)

En este tercer apartado se presenta la metodología de la investigación que le da cuerpo y estructura a los procesos desarrollados a lo largo de la misma y en donde se implementa la innovación docente, origen de este trabajo.

Son parte de la metodología la planeación didáctica de la innovación docente diseñada en el marco de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana (MEBFC), la estructura de las salidas de campo con los lineamientos establecidos por Ecology Project International (EPI) y el enfoque del Análisis del Contenido propuesto por Bardin (1996).

En el marco metodológico que elaboro permean las características metodológicas y curriculares del programa educativo de la MEBFC, por ello se podrá observar que desde la planeación de la innovación hasta el análisis de los resultados, las fases propuestas por Neus Sanmartí (1997), son el hilo conductor y la guía que da sentido y unidad al documento.

El modelo educativo de esta maestría brinda oportunidades y establece retos tanto para estudiantes como para los docentes, para transformar su práctica docente, la sociedad donde inciden con su labor y al mismo tiempo, la visión que se tiene sobre las teorías científicas con las que se trabaja en las aulas.

Todos estos cambios son posibles por medio de una metodología de enseñanza-aprendizaje (Sanmartí, 1997), que permita explorar los puntos de partida de los estudiantes, consultar fuentes para asumir un nuevo nivel de complejidad y profundidad para introducir nuevos puntos de vista y así, sintetizar la información al reflexionar sobre lo aprendido y, entonces, aplicar lo aprendido al llevarlo a la realidad. Se busca que los estudiantes puedan ver, pensar y actuar en el mundo.

Además, con el propósito de lograr que se vea a las teorías científicas no como verdades absolutas si no como lentes para ver y entender el mundo y poder explicarlo en ese contexto, para posteriormente, estar capacitados para tomar decisiones inteligentes y actuar en él.

Por medio de esa transformación del pensamiento de los estudiantes y de sus ideas acerca de la ciencia, se tendrá una sociedad más informada y provista de mejores herramientas para una toma de decisiones consiente y que tenga repercusiones positivas sobre el futuro del mundo.

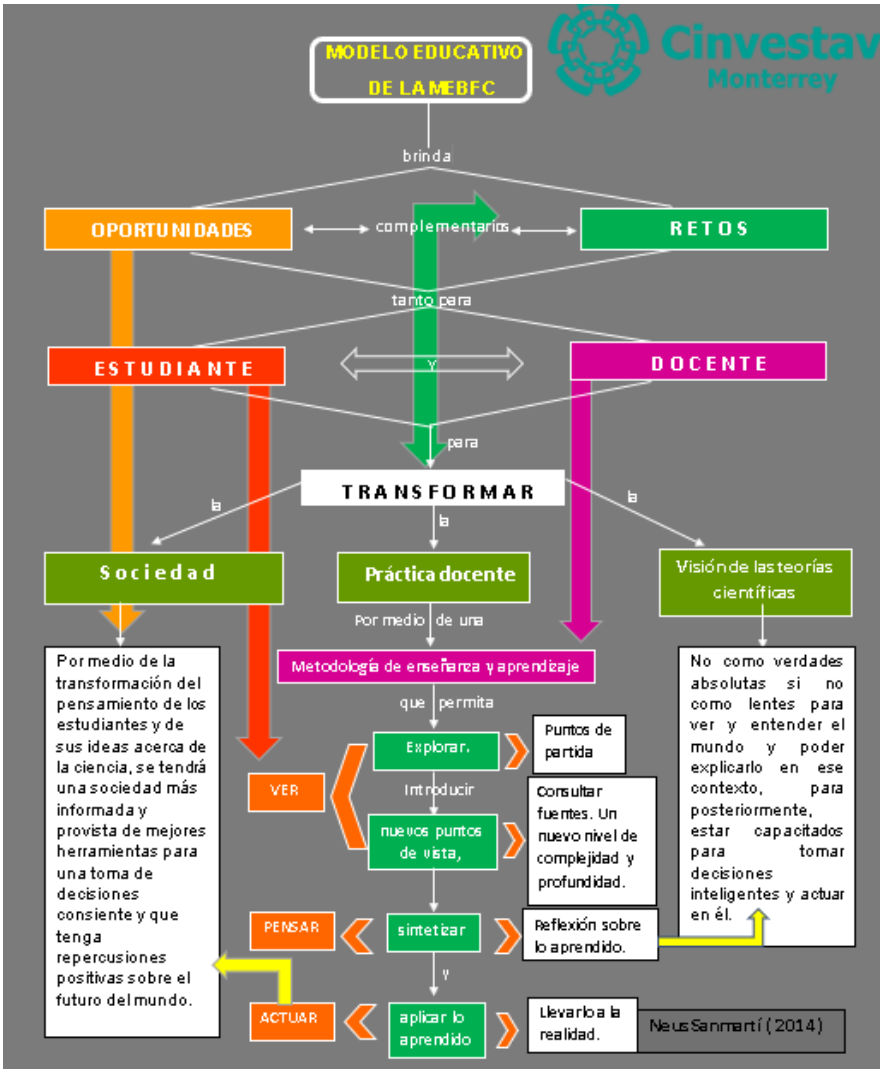


Figura 2. Esquema del modelo didáctico de la Maestría en Educación en Biología para la Formación Ciudadana. Elaboración propia.

3.1. La investigación cualitativa como enfoque de aproximación.

Para la naturaleza de la investigación educativa que nos ocupa se ha determinado centrarse en el paradigma de investigación cualitativa. Este paradigma es el enfoque general de aproximación al objeto de estudio.

Este paradigma nos da unos lentes metodológicos para poder ver los objetos de estudio propios de las ciencias sociales: las acciones, las motivaciones, las creencias o proyectos de los sujetos que son el foco del trabajo investigativo (Carbonelli, 2017). Permite llegar allá en donde el paradigma cuantitativo tiene sus límites. Y por ello mismo permite que incluyamos, de manera eslabonada, los esquemas antes mencionados.

Una característica fundamental de este paradigma es el hecho de que el investigador y su capacidad de reflexión serán la orientación con la que se trabajen los datos, pues de acuerdo con la naturaleza del objeto de estudio se determinarán los aspectos que se revisarán, los datos que serán tomados en cuenta, etc. Pero todo ello ante un examen siempre riguroso, una reflexión constante de lo que se realiza y el acompañamiento cercano de la teoría.

La otra característica de este enfoque metodológico es la categorización: "la metodología cualitativa se basa en el uso de categorías. Se denominan categorías a cada uno de los elementos o dimensiones de las variables investigadas" (López, 2002, pág. 169) y que se utilizarán utilizar para agrupar en ellas las diversas unidades de análisis.

Dada la naturaleza de los objetos de estudio con los que se trabaja, es probable que, al momento de estar realizando los análisis y las interpretaciones de éstos, nos encontremos con hallazgos que no habían sido previstos en los objetivos iniciales de la investigación, en ese caso, el paradigma cualitativo tiene la suficiente flexibilidad para que pueda ser incorporado en el proceso. López (2002)

Es por ello que, este tipo de investigación, se asemeja más al modelo circular del proceso de investigación que menciona Flick (2012), en el que se propone que más que tener una lógica lineal de pasos a seguir durante el proceso investigativo, el proceso cualitativo se entiende más como un "entrelazamiento circular de pasos empíricos como propone el modelo de Glaser y Strauss" (FLick, 2012, pág. 60):

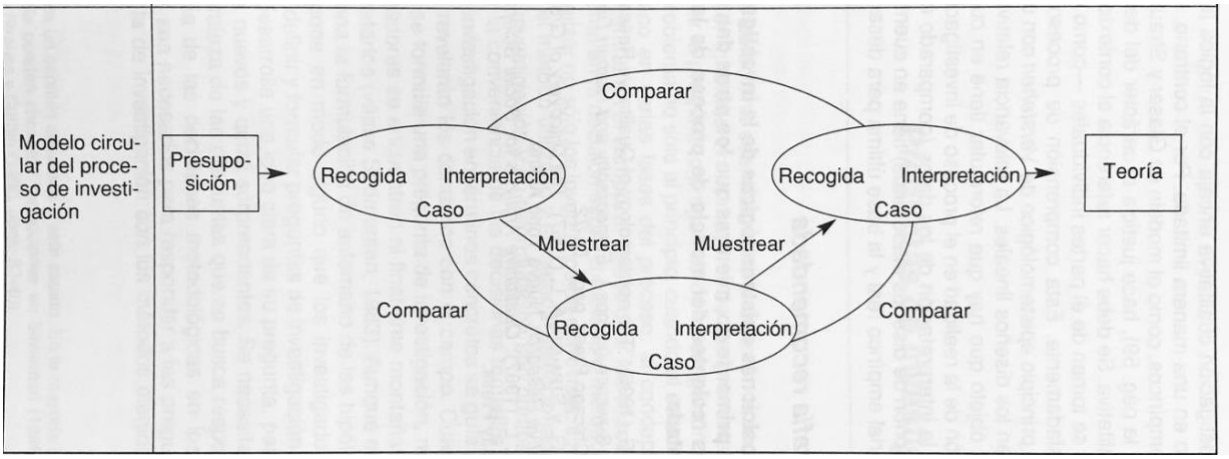


Figura 3. Modelo circular de pasos empíricos de Glaser y Straus. (citado en Flick, U., 2012, pág. 59)

El modelo que analiza Flick da cuenta de una construcción de la realidad que considera el proceso de ida y vuelta entre la teoría y los datos, la interpretación y los datos, que permite al investigador ajustar su protocolo a la naturaleza única de su objeto de estudio.

Decimos de naturaleza única porque esa es precisamente una característica de aquello que busca analizarse desde este paradigma, aspectos subjetivos que se pretenden desvelar con el análisis.

3.2. La innovación educativa: salidas de campo y ecosistemas. Descripción general de la secuencia de didáctica.

La innovación estuvo basada en el desarrollo de dos salidas de campo como estrategia metodológica para estimular tanto el conocimiento disciplinar de los ecosistemas desértico y costero, y, al mismo tiempo, propiciar la experiencia de la actividad (salidas de campo) como conocimiento pedagógico, a partir de la vivencia y reflexión de la secuencia didáctica que se trabajó con los estudiantes. Es decir, se consideró a las salidas de campo como alternativa para la formación integral de los futuros profesores de educación primaria.

Durante las salidas de campo no solo se aprenden los contenidos relativos a los ecosistemas, sino, además, se trabajan los aspectos didácticos: las salidas de campo a través del estudio en la escuela normal y de aprenderlas en la práctica, con el

acompañamiento de los expertos de *Ecology Project International* (EPI, en lo subsecuente), sobre quienes se hablará más profundamente en el siguiente apartado, para revisar su pertinencia y congruencia en cuanto al enfoque de la enseñanza de la biología y la formación ciudadana.

La idea de que los estudiantes aprendan tanto los contenidos biológicos como de la metodología de la enseñanza de las ciencias naturales es lo que guía la vivencia didáctica que se describe a continuación, en la tabla de fases y actividades de la planificación.

Fases y actividades de la planeación didáctica de la innovación docente.

Etapas	Actividades	Qué van a hacer los alumnos con esa actividad
Exploración de conocimientos previos		
Actividades de reconocimiento de las ideas previas de los estudiantes en cuanto a salidas de campo y alrededor de los conocimientos científicos específicos que los estudiantes poseen sobre ecología de ecosistemas costeros y ecosistemas desérticos.	Concepto de ecosistema. Cuestionario individual. En equipos elaboración de cartel.	Poner por escrito sus conocimientos previos acerca de los ecosistemas. Discutir con un pequeño grupo sus ideas y plasmarlas en un cartel.
	Exposición de los carteles por equipos.	Explicar en forma oral los carteles diseñados, dando a conocer al grupo las ideas sobre ecosistemas.
	¿Qué es una salida de campo? Los estudiantes discutirán en equipos el siguiente cuestionamiento: ¿Cómo hacer que una salida de campo resulte en un aprendizaje significativo? ¿Qué características debería tener el sitio seleccionado?	Construir una respuesta consensuada al compartir con el grupo. Escucharán las respuestas

	Preguntas individuales. Respuestas en plenaria. Conclusiones en el cuaderno.	de sus compañeros. Elaborarán en colectivo una conclusión.
	En los equipos formados por los estudiantes, elaborarán un cartel donde expongan el tipo de actividades, reglas, compromisos necesarios asumir para que una salida de campo resulte significativa y exitosa.	Harán un cartel con sus ideas.
Introducción a nuevos puntos de vista		
Revisión y análisis de textos relativos a las salidas de campo y el uso de los lugares como motivo principal para el aprendizaje.	Los estudiantes darán lectura al texto: García, A. et al. ¿Por qué hacer un trabajo de campo? Experiencia de alumnos del profesorado en ciencias biológicas. En *II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el Campo de las Ciencias Exactas y Naturales.* La Plata. Actas, II (2), pp. 132-138. Con esa lectura y sus conclusiones anteriores, elaborarán un texto en binas, donde expongan sus ideas acerca de lo que el grupo que se menciona y su profesor, debieron hacer para llevar a cabo la actividad. En grupo, a manera de lluvia de ideas, compartirán aquellos aspectos que consideran nosotros debemos hacer para realizar nuestra propia salida de campo. PREGUNTA: ¿Qué aspectos debemos tomar en cuenta para realizar nuestra propia salida de campo?	Conocerán otra experiencia de salidas de campo en universidades.
	Los estudiantes analizarán el texto: Boege, K. y Del Val, E. (2011). Bichos vemos relaciones no sabemos. - Niveles tróficos: productores, consumidores y desintegradores. Relaciones entre estos. - Cadenas, redes alimenticias y pirámides de energía. A partir de las dos lecturas hechas, los estudiantes, diseñarán en equipos, un modelo para desarrollar un estudio que aborde algunos de los temas propuestos y que pueda llevarse a cabo en un ecosistema costero o en uno desértico.	Diseñarán un estudio o experimentación con la información que recaben en la salida de campo, para analizar un tema relativo a ecosistemas.
Previo a la salida.	Los estudiantes asistirán a una plática informativa con los representantes de EPI para comenzar a	Elaboran preguntas para

	preparar las cuestiones logísticas de la salida de campo. Previo a la plática, se solicita a los alumnos que planteen sus dudas en forma de preguntas de los diversos tipos, (de conceptos, de causas o investigables) para que lleguen a la plática con mayor claridad sobre aquello que les interesa conocimiento y así obtener un mayor provecho de la sesión.	aclarar las dudas que tengan acerca de la actividad.
Salida de Campo: Ecología de ecosistemas costeros: Isla Espíritu Santo Ecología de ecosistemas desérticos: Sierra Las Cacachilas	1. Los estudiantes reconocerán un ecosistema de la región donde viven (medio ambiente y ecosistema) a través de la investigación guiada sobre un tema en específico. 2. A través de las actividades programadas con los expertos en las zonas, los estudiantes realizarán acciones para estudiar alteración de la estabilidad del ecosistema por la modificación de algunos factores que lo conforman y estudiarán algunos especímenes que viven en el lugar.	
Antes de la salida	Aplicación de cuestionario de expectativas de la salida de campo.	
SALIDAS DE CAMPO		
Después de la salida.	Aplicación del cuestionario para recuperar las primeras impresiones.	
Síntesis		
	1. En equipos analizar la información que cada uno trae junto con las evidencias y diseñar una presentación que retrate la experiencia vivida.	Sintetizar la información. Ordenar datos. Organizar una presentación en PPT.
	2. Exposición de las presentaciones de cada ecosistema y las actividades llevadas a cabo durante la salida de campo.	Exposición oral de la síntesis de la experiencia. Estructurar en forma oral las ideas aprendidas en la salida de campo.
Síntesis individual	3. Cuadro de síntesis para recuperar y estructurar la vivencia.	

Síntesis en grupo	4. En equipos integrados por miembros de ambos ecosistemas, realizan una reestructuración de las actividades para explicar la lógica de estas y los aprendizajes que se busca obtener con cada una.	Elaboración de un cuadro de actividades didácticas
	5. Presentación de la reestructura de actividades por equipos.	Explicación y consenso de los propósitos educativos de cada una de las actividades de la salida de campo.
Generalización		
Construcción de la intervención docente con niños de educación primaria en un grado y con un tema específico, donde demuestra que puede aplicar el enfoque de la biología para la formación ciudadana, de la manera en que fue vivenciado a lo largo de la aplicación de la innovación docente. Planificación de las secuencias didácticas.	1. Los estudiantes revisarán y analizarán los libros de texto y planes y programas de estudios de ciencias naturales en la primaria. Identificarán la estructura de los programas de ciencias naturales en la educación primaria. Identificarán de la progresión de contenidos en la primaria relacionados con la dinámica de los ecosistemas.	Construcción de un mapa de contenidos y la progresión de estos en la educación primaria.
	2. Los estudiantes seleccionarán un tema para diseñar el proyecto de intervención. Realizarán una revisión teórica del tema de elegido y una revisión de las características del grado que corresponda.	Revisión teórica del tema y de las características del niño.
	3. Los alumnos se organizarán en trinas, de acuerdo con las temáticas afines, relativas al ecosistema, que hayan decidido trabajar, contestarán las siguientes preguntas: ¿Qué sé del tema? ¿Qué debo conocimiento? ¿Qué me falta conocimiento?	Identificarán sus conocimientos. Consultarán fuentes diversas Escribirán un texto que dé cuenta de lo que saben y lo que les falta por conocimiento.
	4. Cada estudiante diseñará una planificación para la enseñanza de un tema relativo a los ecosistemas, para niños de educación primaria, de acuerdo con el enfoque que	Planificación de un proyecto de intervención

	señala el plan y programas del grado que corresponda.	

Tabla 4. Esquema de planificación docente de la innovación aplicada.

La planeación docente de la innovación se organizó, según se observa en la tabla anterior, conforme a las fases que propone Sanmartí (1997): exploración de ideas iniciales, introducción de conceptos nuevos, síntesis y generalización.

En la primera etapa de exploración de las ideas de partida se incluyeron cuatro actividades con las que se revisaron los conocimientos previos relativos a los ecosistemas y las salidas de campo, compuestas por cuestionarios individuales, elaboración de carteles, exposición en equipos, reflexiones grupales. Con los productos resultantes de todas ellas se pudo elaborar un diagnóstico que, a manera de fotografía de lo intangible del grupo, sentó el punto de partida para adentrarlos a las nuevas ideas.

La fase dos o de introducción de nuevas ideas se compuso de tres actividades. Las dos primeras fueron el trabajo de análisis y revisión de artículos relativos a los componentes de los ecosistemas y las relaciones entre éstos, así como de otro artículo sobre la organización de las salidas de campo.

La tercera actividad planeada en esta fase de introducción en esta fase correspondió a las salidas de campo. En esta actividad central de la innovación docente se pretendía que la totalidad de los participantes asistiera a ellas, sin embargo, tres miembros del grupo no participaron en esta actividad, de tal forma que de los 28 estudiantes que forman el universo de participantes solo 25 completaron la secuencia en su totalidad, tres de ellos cumplieron con el resto de las actividades de la innovación con algunas adaptaciones en aquellas que se derivaron directamente de las salidas de campo.

Se llevaron a cabo dos salidas de campo simultáneas, una a la isla Espíritu Santo que hizo énfasis en la ecología de ecosistemas costeros y otra a la Sierra Cacachilas, donde se abordó el conocimiento de la ecología de los ecosistemas desérticos. El grupo se dividió en dos equipos, de tal manera que una mitad asistió a un sitio y la otra mitad al otro, menos los tres estudiantes que se comentaron antes. Así, al regreso de la experiencia pudieron compartir sus aprendizajes, unos a otros. Esta actividad permitió recopilar los diarios de campo de los estudiantes.

Las salidas de campo fueron organizadas con la colaboración invaluable de EPI. Los campamentos en ambos sitios tuvieron una duración de cuatro días, donde las actividades fueron planeadas, organizadas y coordinadas por el personal de EPI, con el apoyo de la titular del grupo participante.

En las salidas de campo que se llevaron a cabo con mis estudiantes tuvieron oportunidad de vivir tanto prácticas científicas reales, como observar el ecosistema, pensar acerca de él y sus relaciones, tomar datos y experimentar desde diversas perspectivas. Dice un alumno: “Nosotros mismos, con la ayuda de los coordinadores recolectáramos datos de especies marinas para una verdadera investigación científica” (A23EC-D2/A2).

Tal y como señala Melina Furman cuando dice que los estudiantes deben tener oportunidades donde “puedan participar en investigaciones y exploraciones sobre fenómenos del mundo natural que puedan resultarles intrigantes, tanto sobre preguntas propuestas por el docente como respecto de las propias” (Furman, 2016).

Ellos mismos reportan haber tenido una experiencia muy rica que redundó en nuevos conocimientos tanto académicos, como a nivel personal y con su grupo escolar (Amador, 2018).

El alumno A18EC relata:

> “Sin duda si fue salir totalmente de nuestra zona de comodidades, de nuestra rutina diaria, fomentando el trabajo en equipo y organización. Desde mi punto de vista, el resultado fue favorable, debido que todos trabajamos bien y cumplimos con nuestros deberes cuando nos tocaba, es decir lavamos los trastes cuando fuimos asignados, armamos nuestras casitas entre todos y respetamos el espacio de cada quién” A18EC-D1/A3.

Furman se remite a decir que es importante que “los aprendices participen de comunidades de aprendizaje en las que se trabaje sobre problemas auténticos” (Furman, 2016), tales como las investigaciones reales donde tuvieron oportunidad de colaborar los estudiantes en las salidas de campo.

Además, es importante que todas las actividades sean significativas para ellos, y que de la mano de otro más experimentado que puede ser el docente titular del grupo o bien que éste se apoye de expertos dispuestos a trabajar con los alumnos y así, en conjunto, puedan planificar, organizar y conducir el trabajo de campo de que se trate y ayuden a sistematizarlo.

Como ya se mencionó, estas salidas estuvieron organizadas en cuatro días de acampado en la zona determinada. Las actividades que se llevaron a cabo estaban distribuidas a lo largo de todo el día e inclusive, en algunas ocasiones, también se usaron algunas noches para la realización de observaciones o actividades que requerían la oscuridad.

Aun cuando fueron dos salidas de campo a ecosistemas diferentes, la estructura general de las actividades fueron las mismas. Ya fuera que se tratara de invertebrados marinos o reptiles endémicos, el contexto era el pretexto para abordar los temas de ecosistemas, relaciones de los seres vivos, cuidado del ambiente, etc.

A continuación se describen las actividades por día y los propósitos que estas tenían en la formación integral de los estudiantes.

DÍA 1		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	**TIPO DE ACTIVIDAD**	**PROPÓSITO**
Rompe Hielo	Dinámica para conocerse.	Conocer los nombres de los integrantes del equipo.
Miedos y expectativas.	Exposición de los aprendizajes esperados.	Expresar inquietudes, conocer los miedos y deseos de los demás.
Recorrido.	Conocer el de la estancia.	Conocer la organización del campamento.
Evaluación previa	Examen de conocimiento previo.	Las instructoras se informaron de los conocimientos de partida.
Introducción al objetivo.	Exploración	Familiarizarse con el medio y los recursos que con se trabajaría durante el campamento.
Montar campamento.	Trabajo en equipo.	Trabajar en equipo y ayudarse mutuamente.

DÍA 2		
Actividad	**Tipo de actividad**	**Propósito**
Carrera de conocimientos.	Motivando el aprendizaje. Competencia.	Complementar los conocimientos previos.
Censo	Investigación Recolección de datos	Recolección de datos para complementar una investigación científica.
Platica modelo 5 E´s	Aprendizaje	Emplear el modelo 5 E's en una planeación docente.
Censo	Investigación Recolección de datos	Recolección de datos para complementar una investigación científica.
Relaciones simbióticas	Análisis	Identificar las relaciones entre las especies para encontrar su función en el ecosistema y encontrar como se benefician o perjudican entre ellas.

DÍA 3		
ACTIVIDAD	**TIPO DE ACTIVIDAD**	**PROPÓSITO**
Platica de lobos marinos	informativa exploración e informativa	Conocer la especie y en lugar en el que habita.
Inicio de la caminata Impacto humano	juego	Conocer el tipo de vegetación que existe, y como le hacen para sobrevivir en el lugar como también observar los distintos animales que habitan. Observar como la basura afecta el lugar.
5 E's	Presentación de las 5 e´s	El uso de las 5 e´s
Cardón, Pitaya y biznaga.	Actividad energizante	Mejorar la concentración.
Presentación de planeaciones		

DÍA 4		
ACTIVIDAD	**TIPO DE ACTIVIDAD**	**PROPÓSITO**
Cumpliendo la misión	Análisis de una situación y trabajo en equipo.	Hacer uso del análisis de una situación, fomentando la comunicación para establecer mejores estrategias de resolución. Dar a entender, de que, si exponemos nuestros propósitos y necesidades, pueden coincidir con los de los demás y realizar un trabajo colaborativo.
Evaluación	Determinar los nuevos conocimientos recabados de la salida de campo	Identificar si se adquirieron o no los aprendizajes que se tenían planeados.
La rosa, el botón y la espina	Actividad de cierre	Cerrar la salida de campo donde cada uno exprese cada uno de estos puntos y conocer que fue lo con cada uno se llevaba de esa experiencia.

Tabla 5. Tablas de actividades por día, durante las salidas de campo.

Es importante señalar que en el segundo día los estudiantes tuvieron la oportunidad de adentrarse en la forma de planificar la enseñanza de las ciencias desde el modelo que usa EPI en sus cursos, denominado de las 5 E's. Esta actividad fue exclusivamente incluida en la planeación de estos cursos para permitir a los futuros docentes conocer y reflexionar sobre el proceso de enseñanza de las ciencias.

Dado que las salidas de campo se llevaron a cabo en zonas alejadas de la ciudad, debió incluirse en la organización de éstas, los momentos para los alimentos, descansos y espacios de aseo, así como para dormir.

Aun en los momentos que parecieran no planificados como actividades didácticas, tales como las comidas o el aseo personal, estaban organizados de tal manera que la reflexión sobre el uso racional de los recursos, la alimentación sana o el manejo de los deshechos estuviera presente.

Durante las salidas de campo, los estudiantes no solo tuvieron oportunidad de vivir una experiencia de sustentabilidad y respeto por el medio ambiente, además conocieron las características de los ecosistemas que se visitaron, interactuaron directamente con el medio y tuvieron la oportunidad de reflexionar acerca de las actividades y la forma de organizar las planeaciones docentes para que la visita guiada o cualquiera otra actividad de biología que se plantee con un grupo de alumnos, llegue a buen fin.

Durante la tercera etapa de aplicación de la innovación, o de síntesis como la denomina Sanmartí, se organizaron cinco actividades que, en términos generales, buscaban rescatar la experiencia de las salidas de campo, analizarla en su conjunto, con la intención de capitalizar lo vivido y a partir de ello, poder iniciar el proceso de llevar esa vivencia a las planeaciones que cada estudiantes elaboraría durante la etapa de generalización.

En esta etapa final de generalización de lo aprendido, se planearon cuatro actividades, todas ellas dirigidas a ayudar en la organización y planificación de las secuencias didácticas que cada estudiante debía elaborar.

Con esa experiencia a cuestas, sus reflexiones, discusiones en campo y en clase, además de la teoría revisada, ellos comenzaron a considerar las estrategias adecuadas para trabajar los asuntos relacionados con los ecosistemas o redes tróficas, endemismo o cualquier otro tema a fin y que hubiera sido objeto de estudio para el grupo.

De esta forma, al finalizar la estrategia de innovación que presento, cada uno de los 28 estudiantes, elaboró una planificación que representa el primer acercamiento a esta actividad inherente a la docencia, y donde se espera ver reflejados algunos de los conocimientos docentes que se comienzan a gestar en las primeras etapas de la formación inicial de los profesores.

Los términos generales y condiciones específicas para la elaboración de la planeación docente que se les dieron a conocer a los estudiantes incluían la necesidad de conocimiento acerca de los niños del grado para el que estaban planeando, además de

tener claro el tema sobre el que trataría la secuencia didáctica. Esa planificación debía dar cuenta, al menos, de los propósitos educativos que se perseguían, el grado escolar, uso de materiales, tiempos, una distribución de actividades claramente distribuida en tres momentos: apertura, desarrollo y cierre y, por último, la evaluación.

3.3. *Ecology Project International* (EPI).

Como se dijo antes, las salidas de campo se llevaron a cabo de la mano experta de *EPI* (ecologyproject.org), una organización de la sociedad civil, sin fines de lucro, que tiene como propósito fundamental educar a jóvenes para que tomen un papel activo en los temas de conservación del medio, al tiempo que pretenden aumentar el nivel de alfabetización ecológica de los mismos.

Es muy importante señalar el papel de expertos en el conocimiento disciplinar que EPI maneja, pero además de un alto nivel de dominio en lo relativo a la labor educativa *in situ*. Aspecto demostrado en los cinco países donde se encuentran trabajando por la conservación de la naturaleza, vía la educación en ecología de ecosistemas dirigida a los jóvenes.

EPI parte del principio de una amalgama entre educadores y científicos. De tal forma que vemos en juego un ejemplo del Conocimiento Didáctico del Contenido (Shulman, 1986) aplicado por profesores y científicos, biólogos en su mayoría quienes buscan formar jóvenes conscientes del medio en el que viven, el desarrollo sustentable y el aprecio por los ecosistemas donde habitan, en aras del empoderamiento de los mismos y la formación de líderes.

EPI cuenta con una unidad encargada de la supervisión de los programas educativos que desarrollan, tales como los cursos de ecología en los que se participó con ellos. Parten del principio de que la educación ambiental empodera a los jóvenes para hacerlos agentes de cambio en la sociedad. Estos aspectos de los principios de EPI son congruentes con la idea del aprendizaje de la biología con una perspectiva de formación ciudadana.

El currículum académico en el que se basa esta organización no gubernamental (EPI, 2019) tiene el propósito de enseñar acerca de la ecología en un nivel suficiente para que los jóvenes puedan entender los sistemas, las estrategias y las problemáticas que se involucran en los ecosistemas. Generando así conocimientos, habilidades,

destrezas y la disposición necesarias para que los jóvenes tomen un rol activo en la conservación de su entorno, en particular, y del mundo, en general.

Para sustentar su currículum han desarrollado un marco referencial basado en las que consideran desde su perspectiva las mejores prácticas de educación en ciencias y en educación ambiental. Del mismo modo incluyen los estándares para ciencias que se espera que los jóvenes desarrollen a partir de las habilidades necesarias para el aprendizaje de las ciencias en el siglo XXI, dictadas por la UNESCO y la NAAEE (*North American Association for Environmental Education*), entre otros.

Estos conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes para con la ciencia y el medio ambiente están organizados en un esquema (EPI, 2019) que resume el programa educativo general de esta asociación y que se muestra aquí:

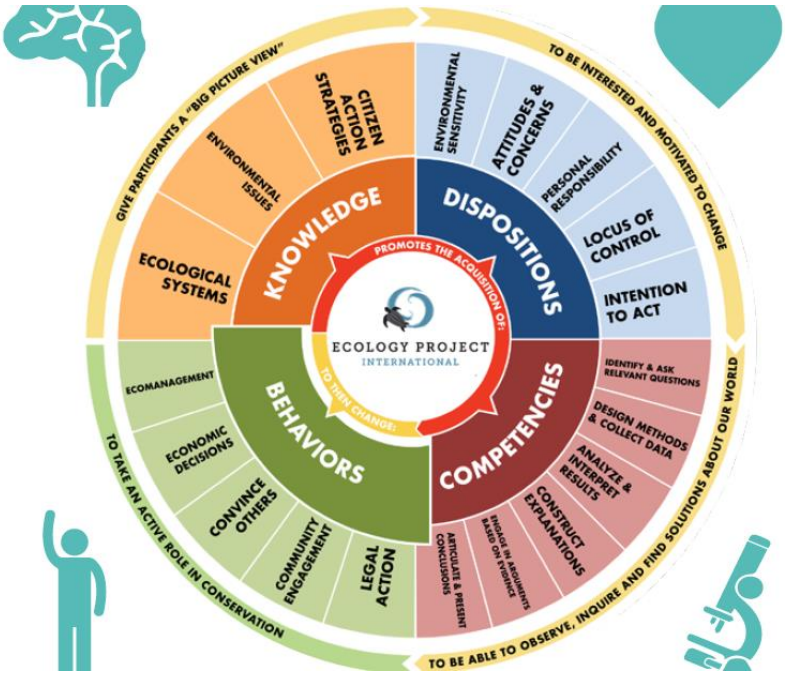


Figura 4. Esquema del programa educativo de Ecology Project International. Autor EPI.

Los estudiantes que participan en los programas educativos de EPI tienen la oportunidad de aprender de primera mano la interconectividad de las especies y sus hábitats, aprenden estrategias de investigación de campo, como la recogida de datos para protocolos de investigación reales que se están desarrollando en universidades del mundo. Las experiencias de aprendizaje que se diseñan para los cursos que

imparten están centrados en el estudiantes y basados en un enfoque constructivista, de investigación y del aprendizaje experiencial.

Así pues, cuando se planeó hacer partícipes a los alumnos normalistas de estas experiencias generadas por EPI, se diseñó una planeación para los cursos, tanto el de ecología de ecosistemas costeros, como el de ecosistemas desérticos, con una perspectiva de formación docente, donde se involucró a los futuros docentes en el proceso mismo de enseñanza de las ciencias desde la metodología de las 5 E´s (Bybee, 2006).

3.4. Enfoque metodológico: análisis de contenido.

En este trabajo, una de las estrategias utilizadas para el análisis sistemático de los diarios de campo y de las planeaciones didácticas se lleva a cabo bajo el enfoque de la metodología del análisis del contenido. Bardin (1996) menciona que los objetivos principales que se pueden lograr con esta metodología son:

- **La superación de la incertidumbre**: Cuando estamos analizando los datos, es común que el investigador tenga dudas de si eso que ve ahí de verdad está en el dato o ¿acaso es una interpretación personal que no sería compartida por los otros? Es decir, se siembra una duda acerca de la posibilidad de generalizar los hallazgos. Así es que los datos analizados en la presente investigación, a la luz de esta metodología, han arrojado información que cuenta con ese principio de certidumbre y de cuidado analítico y metodológico.

- **El enriquecimiento de la lectura**. “Si ya resulta fecunda una mirada inmediata, espontánea, ¿no puede aumentar la productividad y la pertinencia una lectura atenta? Por el descubrimiento de contenidos y estructuras confirmantes (o invalidantes) de aquello que se tratará de demostrar a propósito de los mensajes, o por la actualización de elementos de significaciones susceptibles de conducir hacia una descripción de los mecanismos de la que a priori no se tenía comprensión”. (Bardin, 1996, pág. 21)

Para Álvarez-Gayou (2014) el análisis de contenidos es una de las metodologías que se apegan mucho al paradigma cualitativo pues cuando se lleva a cabo el examen de los datos con los lentes de esta metodología, se realiza mediante codificación de los documentos que se revisan, con las que se señalan los aspectos que el investigador encuentra más relevantes, desde la mirada de la pregunta de investigación.

Estos datos, códigos y categorías que van resultando en los hallazgos deberán ser susceptibles de aplicarse en un contexto, que corresponderá al que se esté analizando. Otro aspecto que señala Porta (2003) y que aporta elementos para reducir el nivel de incertidumbre al tiempo que agrega elementos de rigurosidad es que, el análisis de contenido permite que el investigador tenga una perspectiva triple por los puntos desde los cuales le hace ver el dato:

- Los datos tal y como se comunican al analista.
- El contexto de los datos.
- La forma en que el conocimiento del analista obliga a dividir la realidad.

Así, esta triangulación natural que resulta de las diversas miradas al mismo elemento da certidumbre a los hallazgos.

La metodología de Análisis de Contenido se divide en momentos específicos que van guiando la tarea del investigador a través de la revisión analítica de los datos empíricos que posee.

Estas fases serán descritas en el apartado siguientes:

- Pre análisis.
- Aprovechamiento del material
- Tratamiento e interpretación de los resultados obtenidos

3.4.1. Preanálisis.

Siguiendo el método de Bardin para el análisis del contenido, se llevaron a cabo los pasos específicos para cuidar el rigor metodológico que el autor propone. Durante la etapa del preanálisis se llevaron a cabo las siguientes acciones:

a) Lectura superficial.

Esta consiste en una revisión rápida, “a vuelo de pájaro” de todos los documentos con que se cuente y que puedan ser considerados dentro de la investigación. Esta lectura nos permite tener una visión panorámica de los elementos globales.

b) Elección de documentos.

Posterior a la revisión general y lectura rápida, se procede a elegir los documentos que nos van a servir, siempre desde la mirada de la pregunta de investigación y las posibles técnicas que se vayan a utilizar para su preparación. Señala Bardin (1996) que se deben seguir algunas reglas en aras de apegarnos al rigor metodológico que le dará solidez y validez al dato. Estas reglas son: exhaustividad, homogeneidad, representatividad, pertinencia.

Para llevar a cabo la elección de los documentos que harían parte del corpus de mi investigación, debí realizar una revisión atenta de la secuencia de mi innovación docente y hacer una lista de aquellos documentos que resultaron de esa experiencia.

Del conjunto de documentos que recabé durante mi innovación didáctica pude encontrar que tenía como resultado de las actividades los documentos que a continuación se enlistan:

1. 28 cuestionarios de exploración inicial de conocimientos acerca de los ecosistemas.
2. 10 cuestionarios trabajados por equipos acerca de las ideas iniciales relativas a las salidas de campo.
3. 6 carteles de ecosistemas.
4. 1 transcripción de las Exposiciones orales antes de la aplicación de la secuencia.
5. 28 cuestionarios previos a la salida de campo.
6. 8 cuestionarios posteriores a la salida de campo.
7. La transcripción de las exposiciones orales después de la salida de campo.
8. Cuadros de análisis de la salida de campo.
9. Presentaciones en PPT y videos descriptivos de las salidas de campo.
10. 28 diarios de campo elaborados durante las salidas de campo.
11. 28 planeaciones didácticas.

Esta lista representó el universo de datos. Fue necesario volver la mirada a la pregunta de investigación y a partir de ahí, elegir aquellos documentos que permitieran dar respuesta a la pregunta:

¿Cómo se reflejan los conocimientos docentes en las secuencias didácticas y los diarios de campo que elaboraron estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, como resultado de su experiencia en las salidas de campo?

Al dar lectura a la pregunta de investigación se puede resaltar que el asunto central está en ver conocimientos docentes que se pueden observar en los diarios de campo de las salidas y en las planeaciones docentes. Por tanto, los documentos que debían ser objeto de análisis eran los diarios de campo producto de las salidas y las 28 planeaciones.

Además de esos dos datos, fue importante referir y analizar los datos que se obtuvieron durante la etapa inicial de Exploración de los conocimientos: los cuestionarios individuales y los dibujos por equipos, pues éstos representaban los conocimientos iniciales que mis estudiantes poseían. Y, del mismo modo, los cuestionarios que resolvieron en forma colaborativa relativos a sus ideas iniciales acerca de las características metodológicas de las salidas de campo como estrategia de enseñanza. Así, la selección de datos que conformaron el *corpus* para la investigación quedó de la siguiente manera:

- Los diarios de campo elaborados durante las salidas de campo.
- Las planeaciones docentes de cada estudiante.
- Los 28 cuestionarios de exploración inicial de conocimientos acerca de los ecosistemas.
- 10 cuestionarios trabajados por equipos acerca de las ideas iniciales relativas a las salidas de campo.
- 6 carteles de ecosistemas.

c) Descripción del *corpus*.

Los materiales seleccionados para la conformación del *corpus*, es decir, “el conjunto de los documentos tenidos en cuenta para ser sometidos a los procedimientos analíticos” (Bardin, 1996, pág. 72). Para el autor, la constitución del corpus nos lleva, comúnmente, a elecciones, selecciones y uso de ciertas reglas.

La regla principal que se siguió para la elección de los documentos descritos antes fue la relativa a la exhaustividad, según Bardin (1996). Esta regla refiere a considerar la totalidad de los documentos seleccionados, es decir, no se consideraría una muestra de los diarios o de las planificaciones, sino todos los productos que fueron elaborados por los alumnos. De tal manera que no se dejó fuera ninguno de los diarios, cuestionarios o planificaciones que los estudiantes realizaron.

d) Formulación de objetivos

Cuando se tiene seleccionados los materiales es posible que se puedan formular propósitos primarios de lo que se espera encontrar al llevar a cabo el análisis, sin embargo, Bardin señala igualmente que también se puede realizar el análisis a ciegas y de esa forma no sesgar la mirada del dato.

Sin embargo, en el proceso de mi investigación formulé tres objetivos con la intención de guiar el análisis y no perder de vista la pregunta de investigación que, al final del día es el faro principal que debe devolverme al puerto, cuando estamos navegando entre los documentos, datos y categorías, los cuales pueden llegar a perder al investigador.

Entonces, mis objetivos tenían la intención, como dice Bardin, de explicitar y darle dirección al análisis que realizaría:

- Identificar los conocimientos docentes que pueden ser observados en las planificaciones de clases elaboradas por los estudiantes.
- Valorar el papel de las salidas de campo en la formación inicial docente, como recurso didáctico relevante para la enseñanza de los contenidos didácticos de ecosistemas.

e) La unidad de análisis y categorización.

En estos casos, dice Bardin, la unidad de análisis es aquello que se va a codificar. Corresponde a una parte (palabra o frase, por ejemplo) que se encuentra dentro de los documentos analizados y que tienen sentido respecto a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados. Estas unidades de análisis son las que posteriormente, se categorizarán.

Es importante aquí considerar que lo que se llama codificación es el procedimiento que se lleva a cabo para que los datos crudos encontrados en el documento original puedan ser considerados Unidades de análisis. Y esto se lleva a cabo por el proceso de asignación de códigos que permiten la lectura analítica.

Se detallan tres momentos para este proceso: La descomposición, que es la elección de las unidades de registro (la palabra). La enumeración, esta consiste en asignar las formas en que se irán contando y ordenando las unidades de registro, esto pueden ser letras, número y letras, etc. y La clasificación y la agregación, que es el proceso de categorización.

Las categorías son las clases en que hemos agrupado las unidades de análisis y que tienen un nombre específico. Estas pueden ser construidas *a priori* (cuando ya contaremos con casillas preestablecidas para ir llenando) o *a posteriori* (cuando durante el análisis se va poniendo juntas las unidades de análisis que deban ir juntas.

La primera unidad de análisis responde a las fases en que se dividen las secuencias didácticas de las planeaciones que se elaboraron. Estas están divididas en tres fases: inicio, desarrollo y cierre.

De esta forma, de acuerdo con la revisión teórica realizada, se realizó un análisis de cada una de esas fases, primero, por separado, tal y como señala Bardin, llevando a cabo un procedimiento de descomposición del documento, en este caso, en fases.

Así pues, en cada una de las fases se seguirían sub descomponiendo, ahora en actividades. Serían todas las actividades que los estudiantes hubieran decidido utilizar en sus planeaciones.

Estas unidades de análisis no podían ser determinadas *a priori* por lo que no era posible asignar un código con anticipación pero se decidió que se pondría un color diferente a cada una de las actividades diferentes, de tal manera que fuera fácil ubicar y agrupar cuando el análisis estuviera concluido.

En el Apéndice C puede observarse una tabla que muestra la totalidad de actividades que los docentes en formación propusieron en sus planificaciones, en cuadros por frecuencia.

El siguiente es un ejemplo de uno de los inicios, recortado, que corresponde al estudiante A1ED, donde se observa que está señalado el tipo de actividad con la que decide iniciar su clase, cuestionamientos:

A1ED:

- Empezar la clase con preguntas hacia los alumnos (anotadas en el pizarrón): ¿Qué son los factores físicos y biológicos? ¿Conocen alguna relación entre estos factores?

Posteriormente, agrupé las que correspondían al mismo tipo para sacar la frecuencia, por fase de cada actividad. Capturé los datos, en Excel, de cada una para que con esa base de datos me fuera posible en el siguiente momento del análisis de contenido realizar los cuadros, las gráficas o tablas que fueran pertinentes para llevar a cabo el tratamiento de la información. (Ver Apéndice B)

Ya con los datos en Excel, estuve en posibilidades de realizar el tratamiento y la interpretación preliminar de los resultados obtenidos, mismos que se comentan más adelante.

Por último, se prepararon las unidades de análisis de los conocimientos docentes que se rastrearían en los documentos, a medida que se fuera profundizando en la revisión y descomposición de los datos.

Estas unidades de análisis se determinaron de acuerdo con la revisión teórica que se realizó y considerando a Porlán (1997), Tardif (2004) y Shulman (1986), de acuerdo con el cuadro de conocimientos. Se consideraron las características del grupo, tales como que no habían estado en un grupo de niños en la posición de docente, sería su primera planeación, por tanto, algunos de los conocimientos se descartaban por sí mismos, tales como los prácticos. El resultado de la elaboración de las unidades de análisis para los conocimientos quedó como sigue:

Unidades de análisis relativas a los conocimientos docentes

UNIDAD DE ANÁLISIS	A QUÉ SE REFIERE	DÓNDE SE PODRÍA VER
Conocimiento disciplinar	Refiere a los conocimientos que tiene el docente sobre el contenido específico que debe enseñar. Los conceptos, explicaciones, metodologías,	-En el apartado: conocimientos científicos -En las actividades y descripción que se haga de las actividades durante la fase del

	percepción de la naturaleza de la ciencia.	desarrollo de su secuencia didáctica. -Uso adecuado de conceptos, reflejado en el material didáctico que utiliza.
Conocimiento pedagógico	Son todo aquellos relacionados con los aspectos didácticos, tales como métodos, técnicas, elaboración y uso de materiales y recursos. El tipo de actividades se seleccionan para abordar los contenidos.	En el tipo de actividades diseñadas en cada fase de su secuencia, inicio, desarrollo y cierre.
Conocimiento pedagógico del contenido	La habilidad para enseñar el contenido específico. (Teachability) (Shulman, 1986)	En las etapas de la secuencia docente (inicio, desarrollo y cierre) y la relación que se establece entre el tema a tratar y el tipo de actividades diseñadas para ello. En la elección de los temas que se abordan en la secuencia y el orden y coherencia en el que se desarrollan.
Conocimiento psicológico	Son todos aquellos relacionados con el conocimiento de los estudiantes. Cómo las actividades que se seleccionan corresponden a las características (psicológicas, contextuales) del grupo con el que se trabaja.	-En el apartado: características del grado y conocimiento de los niños. -En el tipo de actividades que se seleccionan para trabajar la secuencia didáctica.
Conocimiento curricular	Se presentan en forma de programas escolares (objetivos, contenidos, métodos) que los profesores deben aprender a aplicar.	-En los datos de identificación de la secuencia didáctica. -En la forma en que se corresponden las actividades con los datos que se refieren de propósitos, contenidos, aprendizajes esperados, etc.

Tabla 6. Tabla de las unidades de análisis para los conocimientos docentes.

f) Preparación del material

La preparación del material consiste en que éste debe ser no solo ordenado y dispuesto para que esté listo para su consulta, sino además, es necesario transcribir aquellos elementos que sean grabaciones de audio o videos, de tal manera que todo esté dispuesto para su fácil manejo.

Las planeaciones docentes que se analizarían ya se encontraban digitalizadas, en archivos de Word, en carpetas etiquetadas con los nombres y claves de los estudiantes.

Así que procedí realizar el ejercicio de descomposición de las planeaciones en fases, cada una de las fases quedarían agrupadas en nuevos archivos donde estuvieran todos los inicios, todos los desarrollos y todos los cierres identificados por la clave que corresponde a cada estudiante.

De tal forma que quedaron organizados tres archivos, donde cada uno contenía el material listo para ser revisado.

3.4.2. Aprovechamiento del material.

Este paso consiste en que se lleve a cabo la codificación, descomposición o enumeración de las unidades de análisis, de acuerdo con las decisiones que se hayan tomado para tal efecto, previamente. Es el trabajo sistemático de convertir el documento en datos o unidades de análisis susceptibles de categorizarse y analizarse.

Como corresponde a esta fase del análisis de contenido según Bardin (1996), llevar a cabo todo lo planeado, determinado y organizado durante la fase de elaboración de indicadores, codificación y descomposición.

Esta es la fase que corresponde al tratamiento arduo de los documentos, donde se revisan de cerca, buscando las unidades de análisis para estar seguros de estar identificando todas aquellas que estén en los documentos.

Así que después de separar por archivos, por fases, las 28 planeaciones, comencé a identificar las unidades de análisis de las actividades, por colores en cada uno de los inicios, luego realicé lo mismo, con el archivo correspondiente a los desarrollos y, por último, los cierres.

Al finalizar esa primera fase de análisis, busqué en cada uno de los archivos cuál era la frecuencia de los tipos diversos de actividades que se podían identificar en las planificaciones docentes. Cada uno de ellos se señaló, primeramente, con colores y posteriormente, fueron registrándose en una hoja de Excel para estar en posibilidades

de procesarlos y elaborar gráficas de frecuencias que facilitaran la identificación de relaciones, ausencias, similitudes, discrepancias, etc.

3.4.3. Tratamiento e interpretación de los resultados obtenidos.

Para Bardin (1996), los resultados brutos que se obtuvieron con el proceso de aprovechamiento del material deben ser tratados procesados para que puedan darnos elementos que arrojen información. Esto puede ser por medio de diagramas, cuadros, tablas o algún modelos que permita ver desde otra perspectiva el dato procesado. De esa manera, el investigador puede comenzar a realizar inferencias o hallazgos importantes, previstos o no.

Para esta investigación el tratamiento de los resultados se realizó por medio de las siguientes acciones:

Actividades de la innovación.	*Productos de los estudiantes.*	***Acciones para el tratamiento con los datos.***
Exposición en equipos sobre ecosistemas	Carteles/dibujo de ecosistemas, por equipo.	Digitalización de los carteles Transcripción de los audios de las exposiciones.
Cuestionarios	Respuestas por preguntas. Trabajo individual.	Organización de las respuestas en bases de datos de Excel.
Salida de campo	Diarios de campo de cada alumno participante.	Digitalización de los diarios. Cuadros de concentrado de citas de los diarios, por Unidad de análisis.
Elaboración de planificaciones	Planificación de cada alumno.	Cuadro de concentrados de citas de las planificaciones por unidades de análisis. Desglose de las secuencias por fase (inicio, desarrollo y cierre).

		Identificación de los tipos de actividades por colores, en cada fase. Concentrado de las actividades en bases de datos de Excel y posterior elaboración de gráficas de resultados.

Tabla 7. Acciones para el tratamiento de los datos recolectados.

Después de llevar a cabo el tratamiento de los datos recogidos con las acciones descritas en la tabla 7, se contaba con diagramas, tablas, concentrados que facilitaron la mirada analítica sobre los resultados, o como dice Bardin, se comenzó a ver los datos desde nuevas perspectivas.

El proceso metodológico que se siguió en esta investigación se sintetiza así:

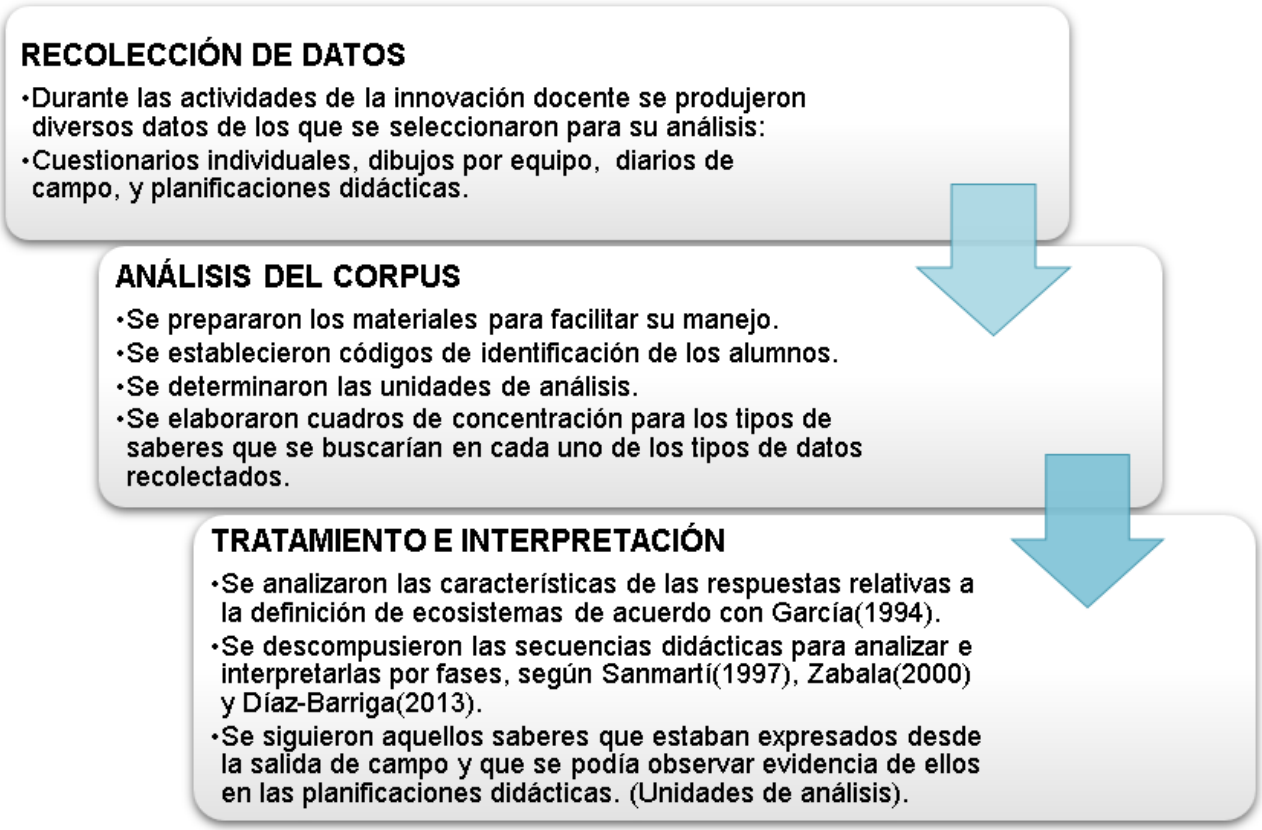


Figura 5. Esquema sintético del proceso metodológico de investigación desde la perspectiva de Bardin.

IV. CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN.

"Me quedo con la idea de que las salidas de campo son mucho más eficientes para que el alumno adquiera mejor los conocimientos". (A10EC/P)

Durante el primer año de la maestría que se cursó en línea, en la escuela normal en la que trabajo se me asignó la coordinación del curso Acercamiento a la ciencias naturales, plan 2012, y me enfrentó a un grupo de alumnos del segundo semestre, que se preparan para ser profesores de educación primaria. Ante las circunstancias de un plan de estudios que no prevé la exploración de los conocimientos reales con que estos estudiantes arriban a la educación normal, además de contenidos poco ordenados, es imperante comenzar por reconocer las características generales del contexto de mis estudiantes, cómo es el grupo de alumnos con los que voy a trabajar, cuál es su contexto cercano, cuáles son conocimientos relativos a las ciencias naturales, en particular la biología y el estudio de los ecosistemas.

Todo ello en el contexto de una escuela normal urbana. Así, se describen la estructura y las características del plan de estudio, los enfoques teóricos sobre los que se estructuran los programas de estudio y, finalmente, centramos la atención en los estudiantes que participan en este trabajo.

4.1 Plan de estudios 2012.

El plan 2012 para la Licenciatura en educación primaria, es el marco curricular que se imparte en todas las escuelas normales del país desde ese año y hasta el año 2018, cuando se empieza a implementar el plan de estudios 2018, de tal forma que en la escuela normal hay un periodo de transición en el que conviven ambos planes de estudio.

Para efectos de este trabajo revisaremos las características del Plan de estudios 2012, pues es en ese plan donde se formaron los estudiantes con los que se llevó a cabo la innovación docente que da lugar a esta investigación.

El plan de estudios 2012 llegó a la educación normal después de 15 años en los que se estuvo trabajando con el plan 1997 para la educación primaria. La fase piloto

correspondiente a la reforma de la educación normal que dio lugar al plan 2012 se planeó para que diera inicio en el mes de febrero de 2012.

Y fue que, pasado el semestre de prueba piloto que el 20 de agosto de ese mismo año que se publicó el acuerdo número 649 por el que se establece el Plan de Estudios para la Formación de Maestros de Educación Primaria como vigente para impartirse en todas las escuelas normales del país.

4.1.1. Enfoques y competencias del plan de estudios 2012.

Ese plan de estudios de la licenciatura incluye tres aspectos para construir las bases de la formación docente y que considera como pilares de las orientaciones curriculares para los cursos que integran la malla curricular del plan.

Estos enfoques se describen como sigue, según se marca en el plan de estudios, publicado en el Diario Oficial de la Federación (2012):

- **Enfoque centrado en el aprendizaje**.

Este enfoque señala que el conocimiento y la actividad intelectiva de la persona que aprende no sólo reside en la mente de quien aprende, sino que se encuentra distribuida socialmente. Busca atender la integralidad del estudiante, es decir, el desarrollo equilibrado de sus conocimientos, en donde si bien interesa su conocimiento conocer, también se considera relevante su conocimiento hacer y su conocimiento ser. Además de propiciar la integración entre la teoría y la práctica y permite la transferencia de los conocimientos a situaciones más allá del momento en que fueron aprendidos.

- **Enfoque basado en competencias.**

En el marco del debate académico se reconoce que existen diferentes acepciones del término competencia, en función de los supuestos y paradigmas educativos en que descansan. Para el caso de este plan de estudios, se retoma la perspectiva sociocultural o socio constructivista que aboga por considerarlo como la posibilidad de movilizar e integrar diversos conocimientos y recursos cognitivos cuando se enfrenta una situación-problema inédita, para lo cual la persona requiere mostrar la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos.

Se requiere que la persona, al enfrentar la situación y en el lugar mismo, reconstruya el conocimiento, proponga una solución o tome decisiones en torno a posibles cursos de

acción, y lo haga de manera reflexiva, teniendo presente aquello que da sustento a su forma de actuar ante ella.

- **Flexibilidad curricular, académica y administrativa.**

Se pretende articular el desarrollo del conocimiento con la acción, como una forma de consolidar una mayor interdependencia entre el conocimiento y el conocimiento hacer en los procesos de formación. Incorpora en la malla curricular un conjunto de cursos optativos que diversifican las alternativas de formación de los estudiantes normalistas, de acuerdo con sus intereses y necesidades, así como a los proyectos y posibilidades institucionales.

Incluye estrategias de movilidad nacional e interinstitucional, a fin de diversificar las experiencias formativas tanto profesionales como personales.

Estas orientaciones buscan estar en consonancia con los modelos y enfoques propuestos en los planes de estudio de los distintos niveles de educación básica, del sistema educativo nacional.

Al mismo tiempo que buscan otorgar coherencia a la estructura curricular, plantean los elementos metodológicos de su desarrollo y conducir la formación de los estudiantes normalistas para el logro de las finalidades educativas del Sistema Educativo Nacional en su conjunto.

Como se mencionó antes, uno de los enfoques que conforman este plan de estudios hace énfasis en las competencias como el medio para movilizar los conocimientos por medio de diversos recursos pedagógicos.

El plan contempla el desarrollo de competencias agrupadas en dos categorías: las genéricas y las profesionales.

Las competencias genéricas se entienden en este plan de estudios como aquellas que son comunes a cualquier profesional que egresa de una licenciatura y vienen a fortalecer a los trayectos formativos que se mencionan a continuación.

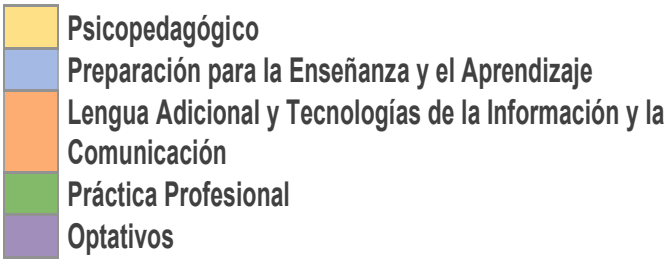
4.1.2. Trayectos formativos.

Estas intenciones se articulan con un plan de estudios conformado por una malla curricular (ver Apéndice A) organizada en ocho semestres y está constituida por cinco trayectos formativos, que se interrelacionan para lograr el cumplimiento de las

competencias genéricas y profesionales establecidas en el perfil de egreso del futuro maestro.

En este plan de estudios, se entiende por trayecto formativo la noción que describe un conjunto de espacios integrados por distintos componentes disciplinarios, que aportan sus teorías, conceptos, métodos, procedimientos y técnicas alrededor de un propósito definido para contribuir a la preparación profesional de los estudiantes (DGESPE, 2012).

Trayectos formativos que conforman el plan de estudios 2012 de educación primaria:



Así, cada trayecto está especializado en un tipo de área conocimiento que se espera que el alumno normalista domine al término de los cuatro años que dura la carrera. El trayecto en el que se aborda la enseñanza de las ciencias es el denominado Preparación para la Enseñanza y el Aprendizaje.

Observamos en la malla curricular (Apéndice C) que muy temprano en la carrera, los estudiantes comienzan a trabajar con los conocimientos pedagógicos y disciplinares de cada una de las asignaturas que se cursan en la educación primaria.

Podemos ver que en el primer año de la licenciatura, específicamente el segundo semestre, se inicia con las ciencias en un curso denominado Acercamiento a las ciencias naturales.

Las ciencias naturales tienen un espacio curricular de dos semestres para iniciar la preparación específica en ese sentido, formación que continúa revisándose, tanto los temas de ciencias naturales como aquellos de las demás asignaturas, en el Trayecto que se denomina Práctica Profesional, que es el responsable de organizar y coordinar las prácticas docentes que se llevan a cabo en el nivel educativo para el que se están formando.

El trayecto de preparación para la enseñanza y el aprendizaje tiene como finalidad que el futuro maestro “logre un dominio conceptual e instrumental de las disciplinas y, con base en éste, proponga estrategias para su tratamiento didáctico específico” (Diario Oficial de la Federación, 2012). ¿Cuál debe ser la estrategia que sigan los formadores de docentes en las escuelas normales para lograr que sus egresados logren un dominio conceptual e instrumental de las ciencias cuando ni el programa de los cursos, ni las características de los alumnos que ingresan a la carrera, parecen tener las condiciones necesarias para ello?

4.1.3. Perfil de egreso.

El Perfil de egreso está dividido en dos grandes grupos de competencias, aparecen primero las genéricas, es decir, aquellas que son comunes a todos los profesionistas que egresen de una licenciatura. Y en segundo término están aquellas competencias denominadas profesionales, que engloban todas las conocimientos, actitudes, valores y destrezas que se identifican de manera directa con el ejercicio de la profesión docente. Así como las finalidades de cada trayecto formativo parecen ser por demás ambiciosas, de igual manera se observa eso mismo en las competencias que se leen en el perfil de egreso.

En el campo Dominio de los Contenidos de Enseñanza, del perfil de egreso de la licenciatura en educación primaria, Plan 2012, se lee en el inciso b) que el futuro docente "Tiene dominio de los campos disciplinarios para manejar con seguridad y fluidez los temas incluidos en los programas de estudio” (DGESPE, 2012).

Es importante ver este aspecto del perfil de egreso con mirada crítica, pues, deteniéndonos en el concepto de dominio de la disciplina (no solo la que corresponde a las ciencias naturales, sino a todas las otras asignaturas), surge la duda de si el alumno al egresar de la escuela normal será capaz de tener ese dominio de las disciplinas, como se lee en ese rasgo del perfil de egreso.

Es de llamar la atención que se lea que se espera que el egresado tenga dominio de los campos disciplinario, que se desenvuelva en ellos con fluidez y seguridad, cuando a lo largo de los semestres el énfasis de la formación no está puesta en el dominio de contenidos.

Pero ¿qué de todo esto podemos esperar que comience a gestarse en los estudiantes del segundo semestre de la carrera? ¿Qué conocimientos docentes podemos esperar que se reflejen en los alumnos al final del primer año de estudios, en lo relativo a la enseñanza de la biología, de manera particular?

4.2. El segundo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria.

Además de integrar al análisis y exploración de las condiciones en las que desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje en las escuelas normales, debemos considerar de igual forma el análisis de los programas de las asignaturas del plan de estudios, a la exploración de las experiencias de aplicación de dichos programas y su alcance en la formación de los Licenciados en Educación Primaria.

De los siete cursos que conforman el segundo semestre de esta carrera, nos centraremos en el que nos compete para efectos de este trabajo, el curso de Acercamiento a las ciencias naturales. Es el primero de los dos que están dedicados a las ciencias, el segundo se imparte en el tercer semestre y se denomina Ciencias Naturales.

En el primero de estos cursos se establecen cuatro competencias para desarrollar, la primera que se menciona en el programa se refiere a que el estudiante, a lo largo del semestre, "Desarrolla habilidades cognitivas propias de la competencia científica para acercarse a los conocimientos científicos bajo criterios establecido” (DGESPE, 2012, pág. 7).

Es importante aclarar que la competencia del curso nunca señala cuáles son esas competencias científicas que se mencionan o los criterios establecidos que se solicita cubrir en la cuarta competencia, así que el profesor encargado de coordinar el curso deberá inferir estos aspectos al momento de organizar el curso.

La cuarta competencia que se espera el estudiante desarrolle a lo largo del semestre dice: "Organiza los fenómenos y los procesos naturales desde la perspectiva científica para tomar decisiones favorables respecto al cuidado del medio ambiente y de su salud" (DGESPE, 2012, pág. 7).

El tema de ecosistemas forma parte del contenido del segundo semestre en la asignatura de Acercamiento a las Ciencias Naturales. Las actividades del curso “están

dirigidas hacia el aprendizaje de los tópicos seleccionados del tercer periodo escolar en educación básica que incluye temas de cuarto, quinto y sexto de primaria" (DGESPE, 2013b, p. 5).

El enfoque en el estudio de los ecosistemas se plantea desde la perspectiva de integración didáctica de diferentes referentes que plantea García (2003, p. 83): "cruzar las aportaciones de la ecología-disciplina con las de la ecología como cosmovisión, con los problemas ambientales, con las concepciones de los aprendices, con las ideologías y valores implicados".

Aquí el reto estriba en proponer una serie de estrategias docentes innovadoras que, por una parte, les permitan organizar desde la perspectiva científica procesos naturales, y al mismo tiempo, que estos alumnos comiencen a pensar en su relación con las ciencias y con el tema de los ecosistemas, el conocimiento escolar de ecosistemas a nivel de la educación primaria, es decir, lo que se enseña (contenido) con la forma en que se enseña (didáctica): Conocimiento Didáctico del Contenido, como refiere Shulman (1986).

El desarrollo de este curso debe contribuir a que los estudiantes logren avanzar en algunas de las competencias consideradas como parte del profesional que se pretende egresar. Una de ellas es la relativa a la planeación docente:

> "Diseña planeaciones didácticas, aplicando sus conocimientos pedagógicos y disciplinares para responder a las necesidades del contexto en el marco del plan y programas de estudio de la educación básica" (DGESPE, 2012, pág. 7).

De tal forma que se espera estén en condiciones de comenzar a entender la necesidad de prepararse en los temas disciplinares con la profundidad que se requiere para estar en condiciones de planificar y trabajar los contenidos que el programa señala.

Paralelo al curso de Acercamiento a las ciencias naturales, los estudiantes revisan cuestiones relativas a la planificación didáctica en un curso dedicado a esa temática de manera particular: Planeación educativa.

El curso de Planeación educativa tiene como propósito

> "que los estudiantes analicen modelos de planeación que utilizan los docentes, reconozcan tanto los elementos didácticos como los procesos contextuales que han llevado a su elección y adquieran la capacidad de realizar una planeación didáctica

integrando todos los fundamentos que le dan sentido a su trabajo educativo" (DGESPE, 2013).

Desde el curso en comento se sostiene y el alumno normalista deberá entender que la planeación es una actividad fundamental que orienta el trabajo en el aula y que "es el resultado de un trabajo profesional del docente, parte de establecer que el profesor tiene un proyecto de trabajo educativo, esto es, tiene una serie de intenciones y propósitos" (DGESPE, 2013, pág. 5) que espera que sus estudiante realicen.

Así pues, con las orientaciones que reciben de uno y otro cursos, se espera que los docentes en formación logren realizar una planificación didáctica que responda a las necesidades, enfoque y características de la enseñanza de las ciencias naturales, en general, y a los contenidos relativos a los ecosistemas, en particular.

Es evidente que el segundo semestre corresponde al primer año de la carrera, con estudiantes que en su mayoría acaban de terminar la educación media superior y por vez primera se enfrentan a la experiencia de la formación docente. Con ese entendido deben revisarse los datos recogidos a lo largo de la implementación de la innovación docente.

4.3. El contexto geográfico y su influencia en el desarrollo de la investigación.

Las acciones la presente investigación se desarrollan en la Escuela Normal Urbana "Profr. Domingo Carballo Félix" (BENU), ubicada en la ciudad de La Paz, en el estado de Baja California Sur. Entre los ecosistemas más importantes de esta región de México, destacan el desierto y la costa. Las actividades centrales de la investigación se llevaron a cabo en dos lugares representativos de los ecosistemas antes citados: La sierra de Las Cacachilas (el desierto) y la isla Espíritu Santo, (la costa).

Figura 6. Fotografía de la fachada principal de la Escuela Normal. Autor Mario Fernando Arvizu Valenzuela.

La escuela normal, desde su fundación el 5 de febrero de 1944, fue el espacio académico de educación superior más importante de la entidad. Fue la máxima casa de estudios hasta el año de 1976, cuando se funda la Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Este edificio congrega a estudiantes de todo el territorio estatal y de los estados vecinos como Baja California y Sinaloa, tanto en sus aulas como en el internado anexo, que brinda servicios asistenciales a una cuarta parte del total de alumnos que tiene la institución.

Todos los ecosistemas característicos de la región se viven, no solo desde la crianza temprana de los estudiantes en los esteros, humedales, desiertos, islas que conforman la riqueza natural de este el otro México, sino también desde la escuela, pues se realizan prácticas en escuelas primarias rurales que se encuentran en esos medios.

Si como menciona Ramos y Feria (2016), el sentido de pertenencia a un lugar se va entrelazando con la formación del individuo de manera integral y las actividades académicas que viven se vinculan con los espacios que viven, es de esperarse que los egresados de esta escuela formen, durante los cuatro años que dura su estancia, una identidad muy fuerte, de la mano de las emociones y vivencias académicas, que tienen cabida en este sitio, pues no solo vinculan la vida académica, además, la personal, en esos dos espacios: la escuela y el internado, su segunda casa.

Es el caso de la mitad de los estudiantes del grupo con el que se desarrolla este innovación. Son procedentes de diversas regiones del estado y traen con ellos el conocimiento empírico de los ecosistemas que caracterizan las regiones de la Baja California Sur.

Si bien es cierto que mi innovación se llevará a cabo en esa escuela, debo decir que las actividades de innovación de la enseñanza del tema seleccionado, en el área de biología, los ecosistemas, implican el acercamiento a otros espacios y lugares de la comunidad, fuera del edificio de la escolar: la costa y el desierto.

4.3.1. El grupo y mi quehacer docente.

El grupo en cuestión está conformado por 28 estudiantes, 20 mujeres y 8 hombres, quienes cursaban el segundo semestre de la licenciatura en educación primaria. Este grupo de alumnos pertenece a la última generación que se forma con el plan de estudios 2012, pues a partir del pasado mes de agosto de 2018 se trabaja en las escuelas normales con un nuevo plan.

Describir el contexto de cualquier grupo escolar implica un esfuerzo de análisis y una visión panorámica, pues son muchas las aristas que lo conforman, que se unen en él para que sea lo que es: un microcosmos.

La innovación docente que analizo se planificó para llevarse a cabo dentro del aula escolar y en dos ecosistemas distintos. Por una parte, en las montañas de la Sierra Cacachilas, al sureste de la ciudad de La Paz, una región que actualmente está siendo investigada por diversos grupos de científicos tanto nacionales como extranjeros, debido a la riqueza de especímenes endémicos tanto de flora como fauna.

En el ecosistema desértico que representa esta Sierra, los futuros docentes estuvieron en contacto directo con los elementos que lo conforman. Se acercaron a plantas y animales, observaron la tierra, vivieron el calor en esa zona específica de la sierra de Las Cacachilas, en los alrededores del rancho El Chivato, observaron la diversidad de reptiles, las relaciones que estos establecen con su entorno, la flora y de qué manera están ligados unos elementos del ecosistema a otros.

El poblado más cercano a este lugar se denomina El Sargento, lugar de donde son originarios tres de mis alumnos, por tanto, para ellos en específico, esta región tiene una carga de significados que van directo a sus historias personales.

Y, por el otro lado, la segunda mitad de los estudiantes tuvieron la oportunidad de estar en Isla Espíritu Santo donde vivieron la experiencia de adentrarse en un ecosistema costero. Ellos pudieron conocer muy de cerca las poblaciones de invertebrados marinos que habitan la zona, muchos de ellos endémicos, los pequeños mamíferos de la isla, la vegetación, todos ellos con algún grado de endemismo y las características generales de esta zona natural protegida.

Esta isla se encuentra dentro del padrón de áreas naturales protegidas, bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Es

un lugar centro de investigaciones científicas y de gran atracción del ecoturismo, básicamente por la gran riqueza biológica que presenta y una biodiversidad excepcional. El ecosistema costero que se podrá vivenciar aquí tiene características únicas por ser un área no de fácil acceso, con una diversidad de flora y fauna marina y terrestre, lo que hace la experiencia de visita de campo por demás rica en elementos para comprender la ecología del lugar.

La gran mayoría de quienes conforman el grupo de participantes han crecido cerca de los ecosistemas costeros, tienen experiencias cercanas con el mar, la playa, los peces, los manglares, pero no desde los ojos del científico. Sus acercamientos han sido desde niños cuando fueron llevados a la playa por sus familias o ya de jóvenes a acampar con los amigos. El mar no les es ajeno, sin embargo, no todos saben nadar, ello representó un reto a vencer para los que, con esa condición, visitaron la isla.

Ambos ecosistemas, la sierra y la isla, junto a la escuela normal, se convirtieron en el contexto central de la innovación, pues alrededor de ellos los estudiantes construyeron ideas acerca del ecosistema y su ecología y, con esa información, cobijados por las paredes de su Escuela Normal, voltearon a ver la educación primaria y el programa de ciencias naturales de ese nivel educativo, para pensar cómo pueden llevar el conocimiento científicos a los niños de edad escolar, qué estrategias serán las más adecuadas para trabajar los ecosistemas, las redes tróficas, las especies endémicas, etc. con grupos de la escuela primaria.

V. RESULTADOS.

"Aunque todos tenemos ideas diferentes y las cosas no siempre salgan como uno espera, debemos aprender a respetar las ideas de los otros". (A18EC/P).

Como se ha señalado antes, desde el modelo metodológico del presente trabajo, elaborado de acuerdo con Bardin (1996) y cada una de las fases en que se encuentra dividida la innovación docente, tienen sustento en la estructura secuencial que propone Sanmartí (1997), y como todo proceso educativo, cada fase es susceptible de ser evaluada, lo que permite ir obteniendo resultados desde la elaboración misma del diagnóstico. Resultados que orientan los trabajos que se desarrollan con los grupos.

El corpus seleccionado se derivó de las actividades didácticas que conforman la innovación y que fueron elegidas para ser parte de la investigación. Cada una de ellas arroja datos que fueron objeto de análisis y del tratamiento e interpretación, etapas de las que habla Bardin, para la obtención de resultados.

FASE DE LA INNOVACIÓN (Sanmartí, 1997)	*ACTIVIDAD ESPECÍFICA REALIZADA*	*DATOS RECOLECTADOS*	*FASES DEL ANÁLISIS DE CONTENIDO (Bardin, 1996)*		
Exploración de ideas previas	Exposición en equipos sobre ecosistemas	Carteles/dibujo de ecosistemas, por equipo.	DIAGNÓSTICO / PRE ANÁLISIS	APROVECHAMIENTO DEL MATERIAL	TRATAMIENTO E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS
	Cuestionarios	Respuestas por preguntas. Trabajo individual.			
Introducción de ideas nuevas	Salida de campo	Diarios de campo de cada alumno participante.			
Síntesis	Organización de la experiencia en las salidas de campo para realizar una exposición.				
Aplicación	Elaboración de planificaciones	Planificación de cada alumno.			

Tabla 8. Tabla de correlación de las fases de la innovación vs. el método de Análisis de Contenido de Bardin (1996).

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos en todas las fases de la investigación, en la lógica que siguen las etapas de la innovación docente planificada, según se muestra en la tabla 8.

Se espera que estos resultados muestren evidencias de los conocimientos docentes que están desarrollando los alumnos del grupo participante.

5.1. Diagnóstico conceptual del grupo. Resultados de la fase de Exploración de ideas previas.

Reconocer el lugar conceptual del que estaba partiendo con el grupo era fundamental para determinar el nivel de dominio con el que contaban acerca de los temas relativos a los ecosistemas, sus relaciones y características, además de sus concepciones iniciales acerca de las salidas de campo como estrategia metodológica.

Saber de dónde debía partir en mi intervención docente y explorar sus conocimientos previos, tanto en los temas de biología (ecosistemas) como en los relativos a las salidas de campo.

Esta revisión conceptual del grupo era muy importante pues, como venimos diciendo, muchos estudios reconocen que los estudiantes que inician su preparación como docentes, no llegan a su formación inicial con los suficientes conocimientos teóricos o de dominio de los contenidos, especialmente cuando se trata de los temas científicos (Cañal, 2000).

5.1.1. En cuanto a las concepciones iniciales sobre salidas de campo.

Los primero temas que abordamos en el curso estuvieron encaminados a reconocer los conocimientos relativos a las salidas de campo que ya poseían mis alumnos y a prepararlos en ese tenor, para que las actividades que estaban por venir pudieran contar con la participación de todos.

El principio de la construcción conceptual parte de aquellos conocimientos que el alumno ya posee: sus conocimientos previos. Es importarte que ese sea el punto de partida, de manera que el docente pueda diseñar actividades que tengan sentido para el alumno, o como dice Sanmartí: “debe conectar con sus conocimientos previos, con sus intereses, con su «lógica»” (Sanmartí, 1997, pág. 22).

Para comenzar la revisión de esos conocimientos iniciales, los estudiantes respondieron a cuatro cuestionamientos, dos de ellos relativos a las salidas de campo y los otros dos respecto a los aprendizajes significativos:

1. ¿Qué es una salida de campo?
2. ¿Qué es un aprendizaje significativo?
3. ¿Cómo hacer que una salida de campo resulte en un aprendizaje significativo?
4. ¿Qué características debe tener un lugar para ser elegido como un buen sitio para realizar una salida de campo con niños de un grupo de educación primaria?

En pequeños grupos iniciaron las discusiones para dar respuesta a estas preguntas. Las interrogantes estaban apelando, como decía arriba, a sus conocimientos previos, unos que debían ser recuperados del semestre anterior (lo relativo a los aprendizajes significativos) y otros a sus experiencias como estudiantes en los distintos niveles educativos que cursaron con anterioridad.

Se comentará las preguntas 1 y 4 pues son las que están directamente relacionadas con el tema que nos ocupa ahora.

En las siguientes tabla se encuentran agrupadas las respuestas iniciales que dieron los estudiantes acerca de las salidas de campo. Estas respuestas fueron dadas en consenso con su equipo de trabajo. Estos pequeños grupos fueron elegidos por los mismos estudiantes, de forma libre.

PREGUNTA 1. ¿Qué es una salida de campo?	
Equipo 1.	Es la visita a un lugar para interactuar directamente con él, con la intención de cubrir un propósito planteado con anterioridad. En nuestro caso, se planea en clases la salida, se fijan objetivos, entonces nuestra salida de campo es con fines educativos.
Equipo 2.	Cuando ves algo en clase y después sales a otro ámbito a explorar.
Equipo 3.	Es una salida a dicho lugar en donde van a explorar y a conocer cosas nuevas, en donde no necesariamente es un área natural.
Equipo 4.	Son experiencias fuera del aula donde se practica y observa un contexto diferente adquiriendo conocimiento.
Equipo 5.	Salir a un contexto con el fin de aprender de él.
Equipo 6.	Son las salidas a un entorno que tiene una finalidad como puede serlo la investigación de algún aspecto.

Equipo 7.	Explorando un contexto nuevo donde el aprendizaje tenga un fin específico que quede marcado para ser utilizado en otros curso.
Equipo 8.	Es el ir a observar nuestro contexto en ocasiones llevando a la práctica lo aprendido.
Equipo 9.	La exploración de un contexto con la finalidad de desarrollar un conocimiento. Su finalidad es un objetivo pedagógico.
Equipo 10.	Una salida de campo se refiere salir a explorar un área determinada, observar el contexto y es con una finalidad de aprendizaje dependiendo de lo que se espera conocer.

Tabla 9. Pregunta 1 del diagnóstico sobre salidas de campo.

Se puede observar que existe una idea común en las respuestas de los equipos, todos ellos consideran que las salidas de campo deberían tener un objetivo didáctico. Planeado con anterioridad y que tenga relación directa con lo que se está viendo en clase o se planea ver. También se observa la idea de que estos paseos pueden ser utilizados por diversos cursos y no sólo aquel donde se organice. Se puede ver en las respuestas que no están asumiendo que necesariamente las salida de campo deba ser a un espacio natural, lo que nos permitiría inferir que tienen una idea inicial no limitada de las posibilidades de una salida de esta naturaleza.

Por otro lado, algunos equipos consideran que se puede utilizar la salida de campo para reforzar las ideas ya trabajadas en clase (equipo 2 y 8) pero también la idea contraria es evidente en el resto de los equipos, quienes consideran la salida de campo como el inicio de la enseñanza de algún tema.

Es importante señalar que estas ideas y reflexiones del grupo son derivadas de sus conocimientos previos, de las experiencias que han adquirido en su paso por la escolaridad formal y no de una revisión de literatura especializada.

Se consideró importante explorar las características que le atribuyen a las salidas de campo para que sea pertinente con niños de educación primaria, pues ello podría dejar ver una concepción ampliada de la misma estrategia didáctica que comentamos. Esta información se aprecia en las respuestas que dan a la pregunta cuatro que se detalla a continuación.

PREGUNTA 4. ¿Qué características debe tener un lugar para ser elegido como un buen sitio para realizar una salida de campo con niños de un grupo de educación primaria?

Equipo 1.	Que tenga relación con el tema a desarrollar. Que sea de posible acceso.
Equipo 2.	Suficiente seguridad. Clima considerable. Que despierte el interés del niño. El ecosistema de encuentre en buen estado.
Equipo 3.	Clima agradable. Que tenga muchos elementos que observar. Que el lugar sea nuevo para ellos. Que tenga elementos con los que se puedan impartir temas. Diversidad de flora y fauna.
Equipo 4.	Clima. Seguridad. Flora y fauna.
Equipo 5.	No se contestó.
Equipo 6.	Acorde al tema abordado. Riqueza de biodiversidad. Sea de interés para los alumnos. Seguro.
Equipo 7.	En general: clima, flora y fauna, seguridad, espacio. Dependiendo del tema: histórico, desértico, marino, bosques.
Equipo 8.	Que tenga relación con el tema visto en clase. Que sea posible el acceso. Que sea un lugar atractivo. Que sea un lugar seguro.
Equipo 9.	Acorde al tema que se está abordando. Que sea rico en biodiversidad. Que sea de interés para los alumnos.
Equipo 10.	Seguridad. Limpieza. Atractivo para los niños. Amplio. Que cumpla con las características de lo que se estudia.

Tabla 10. Pregunta 4 del diagnóstico sobre salidas de campo.

Cuando se revisan las características que le atribuyen al lugar idóneo para la salida de campo se observa que existen dos elementos recurrentes, que el lugar seleccionado tenga relación con el tema que se esté abordando en clase y que otorgue suficiente seguridad para los niños.

Justo por debajo en la frecuencia de respuesta se encuentra el interés que pueda representar el lugar de la salida de campo para los niños del grupo, refieren que es importante que sea atractivo, así como nuevo para ellos.

Con todo ello se ve que los estudiantes parten de una idea clara, concreta, de las salidas de campo, además de poder reconocer el papel que tiene como estrategia didáctica y considerar importante la seguridad y las cuestiones prácticas como elementos para tomar en cuenta a la hora de elegir un sitio. Pareciera que se posicionan en el rol de docente y piensan en la seguridad, facilidad de acceso, interés de los niños, entre otras cosas.

Si bien estas ideas iniciales nos permiten partir de una base sólida, no debemos olvidar que todas ellas tienen su origen en las experiencias directas que los estudiantes han tenido a lo largo de su formación escolar. Eso no las hace menos valiosas, todo lo

contrario, representan el piso firme sobre el cuál comenzar a revisar lo que la teoría nos dice y los elementos académicos que complementarán sus ideas de partida.

5.1.2. En cuanto a los conocimientos previos acerca de la ecología de ecosistemas.

Cuando revisamos qué tanto conocen los estudiantes acerca de los ecosistemas en general y de aquellos que se encuentran en Baja California Sur, en particular, se observa que recurre a sus conocimientos antecedentes para dar respuestas iniciales a los requerimientos académicos que se les plantean.

Esos conocimientos, tal y como se vio en los conocimientos previos acerca de las salidas de campo, parten de sus vivencias históricas y representan construcciones personales que oscilan entre lo vivido en su formación académica como en las experiencias de vida personal y familiar:

> "Maestra: Y eso ustedes lo saben o lo aprendieron ¿cómo?, ¿dónde?
> Alumno: Es que es algo que lo vivimos, es algo básico que sabemos todos aquí en la Baja California Sur".

Desde una perspectiva de integración didáctica se identifican los conocimientos previos de los estudiantes como uno de los elementos que entran en juego en el tema de los ecosistemas; sólo en el conjunto de los aportes de la ecología-disciplina será posible abordar el tema en su complejidad (García, 2003).

Una manera de explorar y analizar las ideas previas de los estudiantes sobre el concepto de ecosistemas se realizó por Motta y Uyaban (2017). Ellas exploraron los conocimientos previos de estudiantes del grado quinto de educación primaria (entre 11 y 12 años) en Colombia, mediante un cuestionario individual, el diario de campo del profesor y el análisis de imágenes (dibujos) que realizaron los niños. Los resultados los clasificaron en los niveles propuestos por García (1994) agregando un Nivel 0 de no relación.

Las autoras debieron tomar esa decisión pues en su diagnóstico encontraron que el 26% de sus estudiantes no alcanzaban el primer nivel debiendo establecer un nivel 0 o de no relación (Motta & Uyaban, 2017).

Además de los cuestionarios, el uso de dibujos permite explorar otros aspectos de las ideas sobre ecosistemas de los alumnos, complementando la información obtenida.

Esta idea es congruente con la que se utilizó en la investigación presente para exploran los conocimientos previos de los estudiantes normalistas, por medio del uso de un cuestionario individuales y posteriormente un dibujo, en equipos, que permitiera socializar y complementar las ideas en el colectivo.

Con la intención de comenzar a revisar las ideas iniciales sobre ecosistemas del grupo, se les aplicó un cuestionario individual constituido por seis preguntas:

1. Escribe una definición de ecosistema.
2. Haz una lista de todos los elementos que recuerdas componen un ecosistema.
3. ¿Qué ecosistemas tenemos en Baja California Sur? Nómbralos.
4. ¿Qué sabes de estos ecosistemas?
5. Si has visitado alguno de estos ecosistemas, descríbelo de la forma más amplia que puedas.
6. Si no tienes información acerca de los ecosistemas de Baja California Sur, pero conoces o sabes algo de otros, puedes dibujar un diagrama que represente algún ecosistema que tú conozcas.

Para el caso de este trabajo se revisarán únicamente las respuestas que dieron a las preguntas uno y dos. Así pues, los resultados obtenidos en las respuestas del cuestionario antes referido muestran que para la primera pregunta y de acuerdo con los modelos de progresión y profundización del concepto de ecosistema (García, 1994), encontramos que 70% de los 27 alumnos que conforman el grupo se encuentra en el modelo UNO.

García señala que el modelo UNO corresponde a una idea “aditiva” de los componentes del ecosistema y donde las relaciones entre éstos no se consideran; “se trata de una perspectiva focalizada en la descripción de los elementos componentes, no por ello se reconoce la enorme diversidad de elementos dentro de los ecosistemas […] ignorando la existencia de componentes tan relevantes como los seres microscópicos” (García, 2003, pág. 95).

En otras palabras, se hace una “colección” de elementos poco o nada vinculados unos con otros y se considera que el sujeto menciona sobre todo elementos de la biocenosis y muy someramente involucra el biotopo. Dentro de ese 70.3% de estudiantes ubicados en el nivel antes descrito, el 90% de ellos hace mención exclusiva de plantas y animales en un espacio geográfico, mientras que solo el 10% considera además algún elemento

del biotopo como el clima. Únicamente el 3.7% del total del grupo alcanza el modelo DOS, donde los estudiantes manifiestan reconocer que existe algún tipo de relación entre los componentes del ecosistema e inclusive se llega a mencionar las cadenas tróficas rígidas.

De la misma forma que Motta y Uyaba (2017) deben agregar un nivel 0 en su revisión de las ideas previas en los niños de 10 y 11 años, en los resultados obtenidos en este diagnóstico se requirió su incorporación pues las respuestas del 25.9% de los estudiantes no alcanza a calificar para ser considerada dentro del modelo uno, pues no refieren ni los elementos de la biocenosis ni del biotopo, se percibe confusión entre el concepto de ecosistema y el de área natural protegida o bien no se responde a la pregunta.

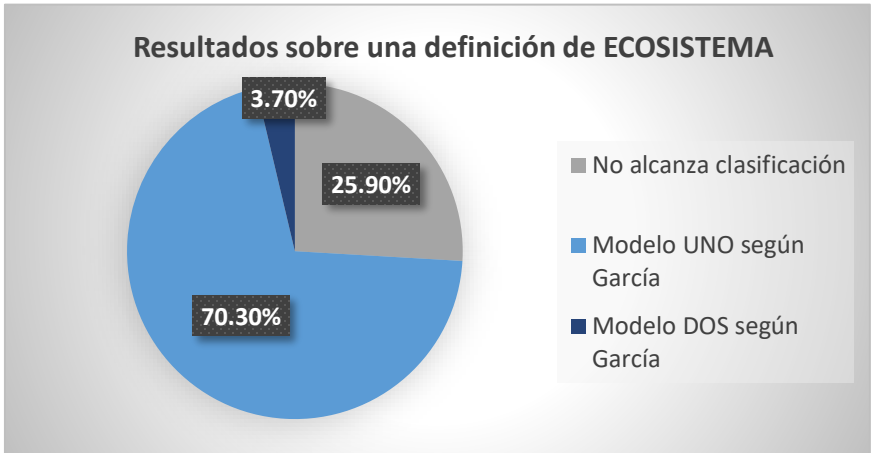


Tabla 11. Resultados del concepto de ecosistemas con la clasificación de García.

Al responder la segunda pregunta dos que indica: “haz una lista de todos los elementos que recuerdas componen un ecosistema”, se esperaba que pudieran incluir otros componentes de la biota como los organismos microscópicos y los descomponedores, así como explorar si consideran en su concepción de ecosistema al biotopo; o si, por el contrario, se limitan a las plantas y animales más cercanos a su realidad, sobre todo aquellos que son visibles a sus ojos sin que los microorganismos estén presentes, los resultados encontrados fueron los siguientes:

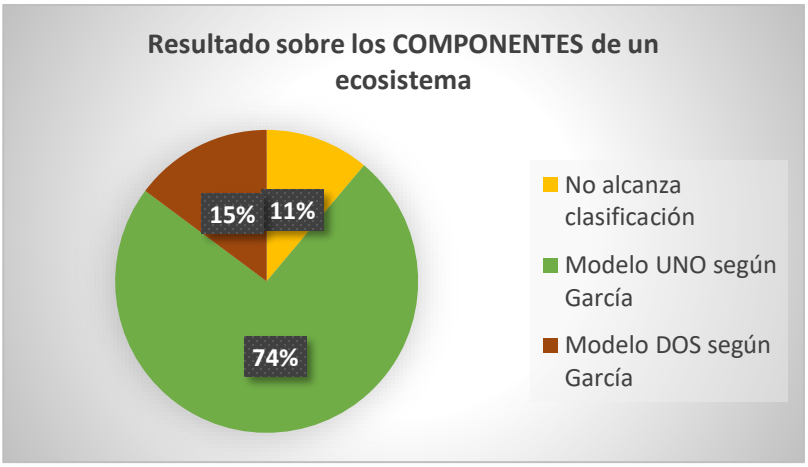


Tabla 12. Resultados sobre los Componentes de un ecosistema.

En términos generales, las respuestas a esta segunda pregunta son similares en cuanto al porcentaje de estudiantes a las de la primera respuesta, encontrándose mayoritariamente en el modelo UNO de concreción de la idea de ecosistema.

Sin embargo, se observa un incremento en el número de estudiantes que logran alcanzar el modelo DOS (García, 2003), pasan del 3.70% al 15% del total de alumnos. Esto puede significar que los alumnos incluyen el reconocimiento de la existencia de relaciones de tipo cadena trófica rígida, sin que implique otros cruces entre cadenas que dieran lugar a las redes tróficas, y tampoco se observa que se considere en sus respuestas los intercambios de otros niveles de energía entre los componentes del ecosistema.

Así mismo, disminuye la cantidad de alumnos que no alcanzan clasificación. Cuando lo solicitado es enumerar los componentes, es menor el número de estudiantes que no puede responder o que da una respuesta alternativa: van del 25.90% en lo referente a la definición de ecosistema, al 11% en la lista de elementos.

Se podría decir que, para estos estudiantes, poder redactar una definición del concepto que pueda agrupar las ideas que de él tienen, resulta más complicado que el ejercicio de enlistar elementos.

Al momento de enlistar los componentes del ecosistema, consideran más relaciones, al tiempo que incluyen elementos del biotopo y no se limitan a la flora y la fauna. Pero no se observa que retomen esos elementos para ampliar la definición del concepto que se solicita.

Cuando estos estudiantes fueron invitados a trabajar en equipos para representar un ecosistema por medios gráficos, nuevamente identificamos en el análisis de sus carteles que predominan imágenes que dejan ver una colección de elementos sin relación clara entre ellos.

De los seis carteles elaborados, 83.3% de ellos son colecciones de elementos de algún tipo de ecosistema, lo que los ubica en el modelo uno (García, 2003).

MODELO UNO: Concepción aditiva del ecosistema

Figura 7. Dibujos elaborados para representar un ecosistema (concepción aditiva).

Ante este primer análisis de los conocimientos previos que poseen los alumnos que pasarán al segundo semestre de la carrera, es evidente que poseen un conocimiento inicial sobre ecosistemas, centrado en los elementos que los constituyen, pero sin incluir las relaciones entre ellos o elementos menos evidentes, como microorganismos o descomponedores. Al igual que otros estudios, encontramos que el nivel de conocimiento de los futuros profesores es similar al de los alumnos con los que trabajarán.

Solamente uno de los dibujos de los carteles parece que logra incluir relaciones de tipo lineal en las cadenas alimenticias, pues se llega a observar un pez grande que va tras uno más pequeño. El cartel elaborado en trabajo por equipos para representar el

concepto de ecosistema parece mostrar un concepto mucho más acabado de la naturaleza esencial de la entidad que se define (Mayr, 1998):

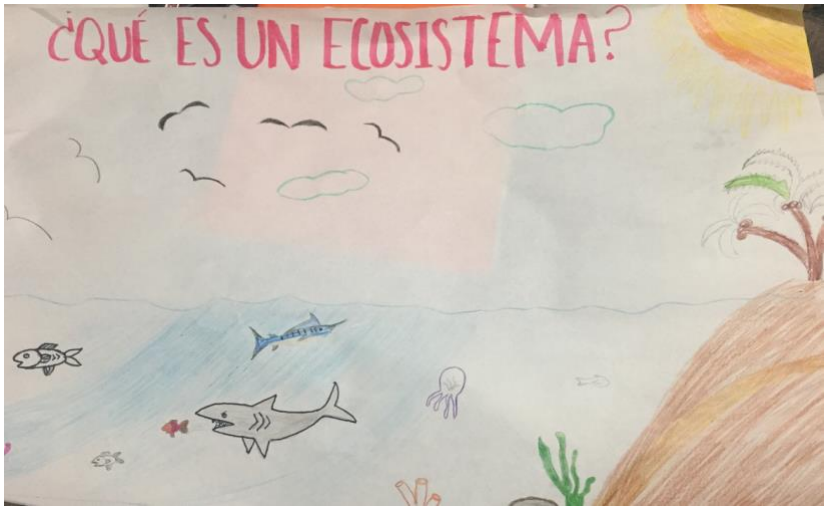


Figura 8. Cartel que muestra reconocimiento de la existencia de relaciones de tipo cadena trófica rígida.

El diagnóstico de esos conocimientos previos sobre ecosistemas deja ver que los conocimientos con que llegan los estudiantes a la escuela normal son menores a los que el programa de estudios espera, tal y como lo refiere Cañal (2000) en su estudio.

En ese contexto, el maestro de la escuela normal, ¿debe dedicar parte de las sesiones, que nunca son suficientes, a profundizar en la enseñanza de la disciplina y dejar de lado la didáctica? O ¿debe responsabilizar al propio estudiante de sus conocimientos básicos de biología y dedicarse a enseñar la didáctica?

Pero entonces, ¿cómo un profesor de educación básica podrá estar en condiciones de abordar los contenidos, del programa de estudios del nivel donde trabaje, si no tiene dominio de ellos?

Considerando los resultados de este acercamiento al diagnóstico surgen éstas y otras preguntas que son muchas veces cuestiones que los formadores de docentes en las escuelas normales abordan con sus alumnos o no, de acuerdo con la gravedad de las lagunas encontradas en algún contenido en particular o dependiendo del tiempo disponible.

Se tiene claro que se busca favorecer una mejor intervención docente con los niños de educación primaria, al tiempo que se están enseñando los contenidos disciplinares de la biología que el programa señala.

Dado que el tiempo destinado en la malla curricular para los cursos dedicados a las ciencias naturales no es suficiente para que se trabajen los temas que se requiere que el profesor en formación domine, por tanto, la comprensión de la naturaleza de la ciencia puede sentar las bases para el desarrollo de un pensamiento científico que permita en el joven un acercamiento al conocimiento de los fenómenos naturales.

¿Qué estrategias serán las más adecuadas para que los alumnos normalistas logren entender la Naturaleza de la Ciencia, al tiempo que trabajen contenidos de biología para la formación ciudadana?

El enfoque de la biología para la formación ciudadana nos brinda un marco conceptual para buscar aquellas estrategias y/o paradigmas que permitan a los estudiantes formarse en la disciplina y al mismo tiempo reflexionar acerca de su función como docentes. La formación didáctica de los futuros profesores puede incorporar la mejora en el dominio de los contenidos, al mismo tiempo que las estrategias para su enseñanza.

Los futuros docentes, como profesionales del área, habrán de aprender estrategias de aprendizaje permanente que les permitan abordar los diversos temas del currículum, aunque estos se modifiquen con las reformas educativas o, aunque no tengan dominio amplio de los mismos.

Esto implica un profesional con estrategias metacognitivas y capacidades de planificación que incluyen no sólo las actividades de enseñanza sino atender sus propias necesidades de dominio y actualización de contenidos.

Los resultados de esta primera parte del diagnóstico indican que los alumnos tienen concepciones primarias acerca de los ecosistemas. Estas concepciones no son suficientes para enseñar el tema como lo pide el programa de educación básica, de tal manera que será necesario incorporar estrategias didácticas que incluyen tanto el contenido como su forma de enseñarlo durante el segundo semestre, ampliando, por un lado, el conocimiento con el que llegan a la Licenciatura en relación con los ecosistemas y, por otro lado, la vinculación que se debe tener con estrategias de enseñanza adecuadas para la educación primaria.

Pero ¿cómo un profesor de educación primaria podrá estar en condiciones de abordar los temas del programa de estudios, si no cuenta con el dominio de esos contenidos disciplinares? Entonces, ¿qué estrategias serán las más adecuadas para que los alumnos normalistas logren entender la Naturaleza de la Ciencia y su didáctica, al tiempo que se trabajen los contenidos de biología para la formación ciudadana?

5.2. La salida de campo. Resultados de la fase de Introducción de ideas nuevas y los resultados que reporta EPI.

Tanto en el curso de ecosistemas costero como en el desértico se les practicó a los participantes un examen de conocimientos previos y otro examen posterior a la experiencia el último día del campamento.

Los resultados de las evaluaciones que realizó EPI con sus pruebas iniciales y finales se reportaron utilizando el esquema de la rueda metodológica que se explica en el apartado anterior. Lo que se encontró en estas revisiones fue lo siguiente.

Resultados del equipo que participó en el curso Ecología de ecosistemas costeros:

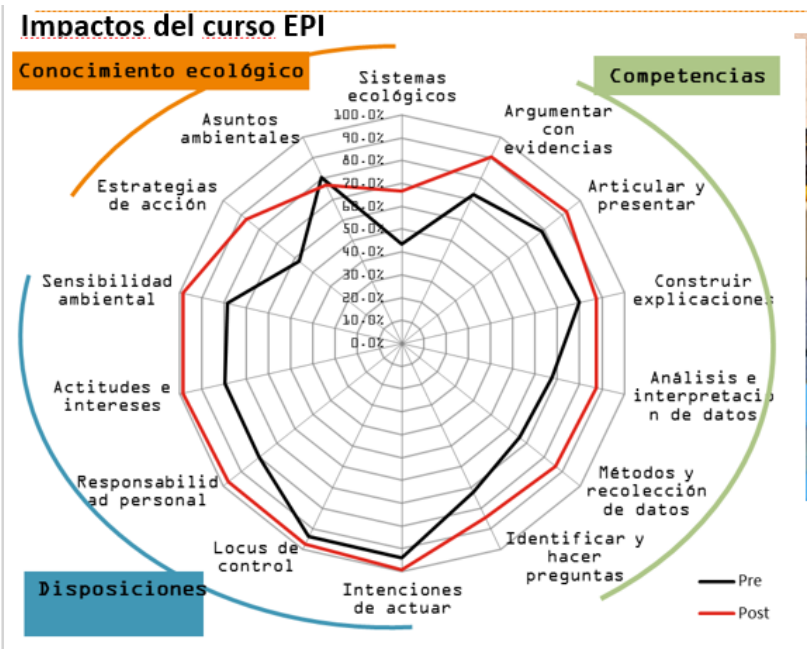


Tabla 13. Tabla de resultados comparativos del equipo de Ecología de Ecosistemas Costeros. Elaborada por EPI.

Resultados del equipo que participó en el curso Ecología de ecosistemas desérticos:

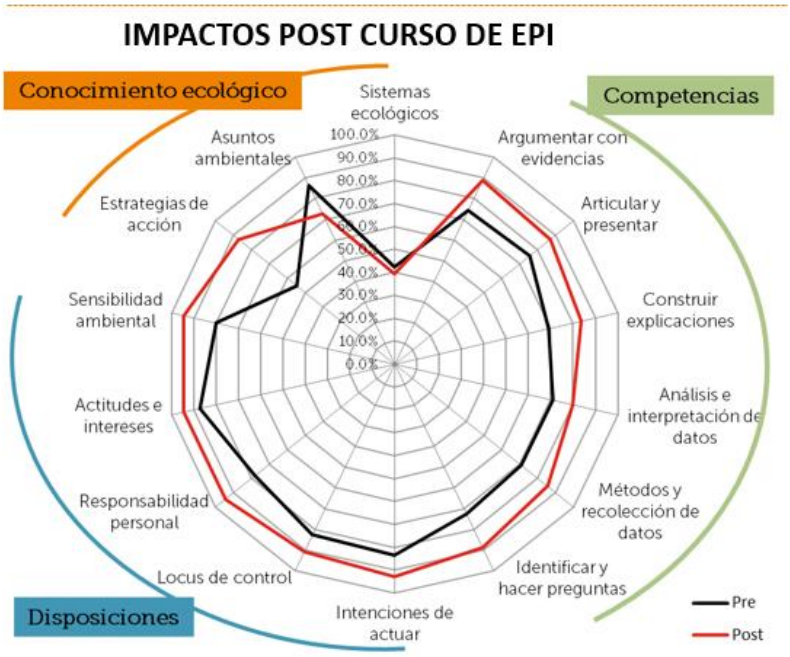


Tabla 14. Tabla de resultados comparativos del equipo de Ecología de Ecosistemas Desérticos. Elaborada por EPI.

Todos los aspectos que EPI evalúa en la prueba escrita que aplica antes y después del curso de campo, están señalados alrededor del círculo y agrupados en tres grandes aspectos: disposiciones, conocimiento ecológico y competencias.

Como se señala en las gráficas, las líneas negras representan los resultados que obtuvieron los estudiantes en el pretest, mientras que las líneas rojas son lo que obtuvieron en el post-test. Cabe resaltar que, en congruencia con los resultados obtenidos en el diagnóstico que se elaboró acerca de los conocimientos que tenían estos alumnos sobre los ecosistemas y sus relaciones durante la fase de Exploración de las ideas iniciales, también en estos tests, el resultado que aparece con el porcentaje más bajo, entre el 30% para el pretest y el 60% para el post-test, corresponde al aspecto de sistemas ecológicos de conocimiento ecológico. Es decir, el conocimiento disciplinar.

Todos los otros aspectos que se evalúan reportan porcentajes muy buenos aun desde el pretest. Aspectos estos relativos a las competencias y la disposición para el trabajo, ambos relativos al trabajo y la aceptación de retos ambientales y la formación de

liderazgos. Estos resultados dan cuenta de una motivación alta para la realización de la tarea

Durante la salidas de campo a la sierra de las Cacachilas, los alumnos realizaban acciones para elaborar un censo de los reptiles de la zona. Cada día debían revisar las trampas para buscar si había caído una serpiente o alguna lagartija, esta acción que se llevaba a cabo dos veces al día, por la mañana y por la tarde al caer el sol, fue tomando sentido entre los estudiantes y aquellos que las primeras veces solo observaban, después ya se animaban a participar de manera activa.

Figura 9. Fotografía de espécimen de reptil capturado para censarlo, en la Sierra de las Cacachilas. Autor Luis Rey Gutiérrez Arce.

Dice el alumno: “La clave está en sujetar al reptil de una de las patitas, así no se agitan tanto, la posición les permite descansar y no gastar tanta energía” (A26ED-D2/A2). Este estudiante muestra que no solo tiene clara la técnica del manejo del espécimen, sino, además que entiende el hecho respetarlo y la importancia del gasto energético en ellos.

De igual forma, el grupo que realizó investigación en el ecosistema costero relatan sus experiencias durante la realización de actividades que implicaban conocimientos disciplinares procedimentales: “Esta actividad estuvo muy bonita y me gustó mucho ya que realizamos actividades acerca del plancton y lo pudimos observar por un microscopio y teníamos que dibujar lo que observamos o lo que nos llama la atención”. (A7EC-D3/A1)

Figura 10. Fotografías de la observación al microscopio de plancton recolectado en Isla Espíritu Santo.

A partir del análisis de los datos obtenidos con el grupo podemos encontrar algunos patrones observables en las actividades que diseñan, y a partir de éstos, buscar evidencias de conocimientos docentes que se encuentran reflejados en el diseño de sus secuencias.

En la salida de campo a la Sierra de las Cacachilas, cada día debían revisar las trampas para buscar si había caído una serpiente o alguna lagartija, esta acción que se llevaba a cabo dos veces al día, por la mañana y por la tarde al caer el sol, fue tomando sentido entre los estudiantes y aquellos que las primeras veces solo observaban, después ya se animaban a participar de manera activa. La acción directa sobre los hechos, la actividad concreta centrada en el estudiante, como ya lo decía Comenio, “es la entrada al conocimiento: primero las acciones, luego las palabras” (1998).
Este aspecto señalado por Comenio se observa en las fase de inicio de planeaciones revisadas, de la siguiente forma:

En una actividad diseñada para ser aplicada en un grupo de cuarto grado, la secuencia inicia con un juego que se realiza fuera del aula:

> Dinámica Telaraña, repartirle tarjetas que tengan un nombre de los componentes que forman el ecosistema, por ejemplo: Roca, Lagartija, Sol, Lluvia, Suelo, Excremento, Aire,

> Tierra, Pájaros, Flores Agua, Insecto. Al final, por ejemplo, si el agua de extingue y el que tenga el agua suelta el estambre y la red sería un desorden, porque lo que está ligado al agua se soltaría, cuestionar a los alumnos ¿Por qué cada uno de los elementos son importantes? ¿Qué pasaría con el planeta si uno deja de existir? ¿Qué es un ecosistema? ¿Por qué es importante estudiar sobre este tema? ¿Qué factores intervienen en un ecosistema? (A4ED/P).

Esta otra actividad está planeada para iniciar con la observación del entorno escolar y va dirigida a un grupo de quinto grado:

> Como inicio observaríamos con los alumnos su alrededor: paisajes, arboles, animales, etc. Y hablaríamos de lo que ven ¿de qué tipo creen que son?, ¿son iguales aquí y en otro sitio con clima diferente?, después les mostraría imágenes preguntándoles ¿qué es lo que observan?, ¿dónde creen que sea?, ¿por qué tendrá tanta vegetación? (A6EC/P).

El tercer ejemplo señala un inicio con la presentación de una imagen grande y a partir de la cual los niños de 9 años (cuarto grado) realizan comentarios:

> Se les presentara una imagen en grande a los niños de un ecosistema y se les pedirá que identifiquen los factores bióticos y abióticos en este ecosistema e identifiquen la relación e importancia de cada uno en el mismo.
>
> A continuación, se les planteara algunas preguntas como: ¿Qué pasaría si la temperatura del agua cambia? ¿Qué pasaría si en el ecosistema no hay vegetación? ¿Qué pasaría si el suelo se descompone? (A12EC/P).

Así como los ejemplos antes señalados, 21 de los 28 estudiantes incluyen en sus secuencias didácticas alguna actividad que implica salir del aula, ya sea al entorno de la escuela, al patio de esta o a la plaza cívica del edificio escolar. De los siete alumnos normalistas restantes que no incluyen salidas del aula, tres de ellos optan por planificar la elaboración de maquetas o álbumes, que también representa movilizaciones de parte de los niños que no se limitan a escuchar o a permanecer pasivos.

De esa forma se encontró que los docentes en formación podían llegar a considerar inclusive las características psicológicas de los niños y considerarlo como fundamento para planificar visitas a los ecosistemas, investigaciones bibliográficas y maquetas, como en el ejemplo siguiente:

> De acuerdo a los temas a ver y considerando las características de los niños, podemos realizar las siguientes actividades. (…)Realización de un cuadro comparativo. Se puede realizar una visita a los ecosistemas que se encuentra en el lugar donde viven. Después de esa salida de campo compartir ideas sobre lo observado. Realizarán una maqueta de acuerdo a la información que obtuvieron gracias a la salida y a lo investigado. (A5EC/P)

Uno de los aspectos fundamentales en la formación docente estriba en el conocimiento que se debe ir formando en torno a lo que considero el esqueleto sustantivo de la labor docente: elaboración de las planeaciones docentes y las secuencias didácticas.

Las secuencias didácticas que diseñan los estudiantes son una parte de ese mundo que nos interesa revisar más a detalle. Es probable que estos documentos, puedan dar cuenta del orden interno que subyace en las planificaciones que los estudiantes normalistas del segundo semestre son capaces de construir y, en ese sentido, comenzar a preparar su intervención con niños de educación primaria.

En palabras de Knobel y Lankshear:

> la investigación tiene la intención de identificar aquellos aspectos del mundo que queremos entender más claramente y, habiendo identificado estos, darnos a la tarea de examinarlos metódicamente, sistemáticamente, y con el auxilio de lo que ya sabemos del mundo (2005, pág. 5).

Así, es de nuestro interés examinar las secuencias didácticas de los profesores en formación.

Con esa intención y de la mano de la metodología del análisis de contenido, la revisión de los resultados me llevó a encontrar lo siguiente.

5.3. Características de las planeaciones. Resultados de la fase de aplicación.

El primer recuento de las categorías de actividades que corresponde a cada una de las actividades propuestas por los estudiantes y que se encontraron en las tres fases, es decir, es la totalidad de tipos de actividades diferentes que se proponen en las

planificaciones elaboradas por los docentes en formación. Dicha relación resultó como se muestra a continuación.

Un esquema que muestra las actividades en proporción total de su uso se puede ver en el Apéndice B.

Cabe aclarar que los colores que aparecen en los recuadros de actividad corresponden a los utilizados en los archivos trabajados por fase:

Figura 11. Categorías de actividades que los estudiantes normalistas utilizan en sus planificaciones.

Inevitablemente, los datos recogidos a lo largo de la implementación de la secuencia didáctica innovadora engloban mi propia experiencia y los propios colores de mis conocimientos docentes, construidos a lo largo de mi trayecto formativo como profesora.

Los conocimientos previos de los estudiantes brindan elementos de comprensión para comenzar a entender de qué forma se reflejan los conocimientos docentes en las secuencias didácticas que elaboran los estudiantes del segundo semestre de la licenciatura en educación primaria, durante esta su formación inicial.

En esta fase, los resultados del proceso anterior se convierten en diagramas, cuadros, tablas que sean susceptibles de ser leídos y donde se puedan observar algunas tendencias y resultados preliminares.

5.3.1. La fase de inicio.

Primero, mostraré la frecuencia en el uso de ciertas actividades en la fase de Inicio de las planeaciones docentes:

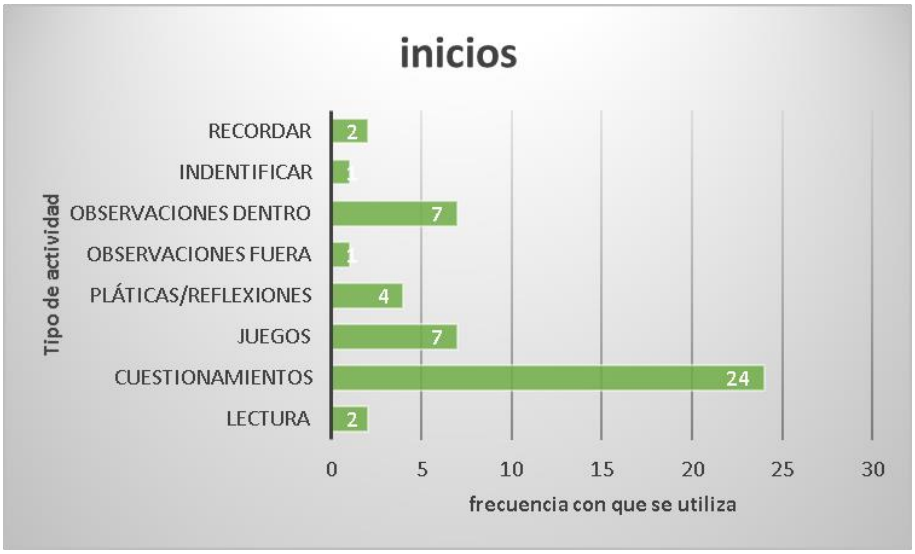


Tabla 15. Frecuencia de uso de actividades en la fase de inicio.

Cuando se realiza el concentrado de actividades por inicio se observa que existe una tendencia muy marcada a utilizar los cuestionamientos como forma de iniciar sus clases.

Porlán y colaboradores (1997) dicen que existe un conocimiento docente denominado Teorías implícitas, que más que un conocimiento, es un no-conocimiento, dice el autor, y refiere a que las decisiones que tomamos los maestros están inscritas, queramos o no, en ciertas teorías pedagógicas y responden a ciertos paradigmas.

Es muy probable que cuando 24 de los 28 estudiantes del grupo opta por iniciar sus clases de la manera que se observa, estén respondiendo a cierto paradigma no consciente que viene como resultado, entre otras cosas, de las experiencias como estudiantes a lo largo de sus vidas.

Esas experiencias constituyen parte del conjunto de elementos que se irán constituyendo sus conocimientos docentes en el ámbito pedagógico.

Cabe señalar que los 24 estudiantes que utilizan cuestionamientos para iniciar sus secuencias acompañan ese tipo de actividad con alguno otro, de tal manera que sus inicios están formados por dos actividades diferentes y las preguntas solo son parte de la forma de iniciar sus clases.

A continuación vemos ejemplos de estos inicios de secuencias donde se utilizan los cuestionamientos y estos siempre van acompañados de alguna otra actividad:

Estudiante A7EC:

AE[1]: “Explica la importancia de cuidar la naturaleza, con base en el mantenimiento de la vida”

> Se iniciará preguntando sobre el tema: ¿Qué es el medio ambiente?, ¿para qué sirve los árboles?, y dialogar acerca de las plantas, los árboles y todo lo que nos roda. Hablar de lo importante que son para nosotros.
>
> Observamos los árboles que se encuentran dentro o cerca de la primaria y los describimos y cada quien hace un dibujo de algún árbol que le guste.

Estudiante A8EC:

AE: Analiza el deterioro de los ecosistemas a partir del aprovechamiento de recursos y de los avances técnicos en diferentes etapas del desarrollo de la humanidad: recolectora-cazadora, agrícola e industrial.

> Se le pondrá un pequeño video animado respecto sobre el ecosistema y sus alteraciones. Para eso, el video ya estará listo cuando los niños lleguen a la primera hora. Con base al video y sus conocimientos previos, se le aplicara una pequeña encuesta con 5 preguntas.
>
> 1. ¿Qué es un ecosistema?
> 2. ¿Cuáles son las características de un ecosistema?
> 3. ¿Cuántos tipos de ecosistemas hay?
> 4. ¿Cómo afecta el humano al ecosistema?
> 5. ¿Crees que creando estrategias o ideas para cuidar el ecosistema funcionaria?

Así como esos ejemplos que se presentan, se puede remitir a cualquiera del resto y se observará la misma estructura organizativa. A veces se comienza con las preguntas y se continua con otra actividad o al contrario.

Se observa igualmente el uso de juegos que tienen que ver con el aprendizaje esperado y otras no necesariamente. Estas actividades prácticas son dentro del salón, como el

[1] AE refiere al Aprendizaje Esperado. Así en los subsecuente.

juego del ahorcado que propone el alumno A21ED, o en el patio de la escuela, como se muestra en la planificación del estudiante A18EC.

Estudiante A21ED:

AE: Analiza el deterioro de los ecosistemas a partir del aprovechamiento de recursos y de los avances técnicos.

> Se empezará la clase con un pequeño juego, llamado el ahorcado. Con palabras que estén relacionadas al tema, por ejemplo: Ecosistema, Desértico, Costero, entre otros. En este caso la maestra estará escribiendo los espacios en blanco en el pizarrón y los niños dirán las letras. Posteriormente se les harán preguntas acerca del tema ¿Qué es un ecosistema? ¿Cuál es el ecosistema desértico, y cuál el costero? Para ustedes, ¿Cómo se aprovecha cada ecosistema?

Estudiante A18EC:

AE: -Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad.
-Explica la estructura general de las cadenas alimentarias y las consecuencias de su alteración por las actividades humanas.

> **Juego de la telaraña de ecosistemas.**
>
> •Se mencionarán las reglas del aula de clases, esto con el fin de que la clase fluya de la mejor manera.
>
> •Los alumnos se colocarán de manera que se forme un círculo
>
> •Les entregaré unas tarjetas que tendrán distintos nombres de seres vivos y otras con algunos elementos naturales.
>
> Uno de ellos inicia la dinámica tirando un ovillo de tela a otro alumno y explicando en voz alta por qué tomó esa elección. Por ejemplo: “Soy un pez y me relaciono con el agua salada porque ahí debo vivir”.

Es importante señalar que se observa ese número tan elevado de estudiantes (24), en esta categoría de uso de cuestionamientos en la fase de inicio, porque es la forma en que buscan recuperar los conocimientos previos de sus grupos. Esto queda de manifiesto pues el tipo de preguntas remite al aprendizaje esperado en cada planificación.

En palabras de uno ellos, se lee:

> De hecho, para comprender algo nuevo, una persona necesita activar una idea o conocimiento previo, con el que le pueda dar sentido a esta nueva información. No podemos aprender de la nada. Y como docentes, tenemos que aprovecharlo para que nuestros estudiantes comprendan los temas que les estamos presentando, de manera que su aprendizaje sea verdaderamente significativo. (A23EC-D1/A4)

Es decir, los estudiantes tienen claro la forma de inicio de las secuencia tal y como lo proponen Neus Sanmartí y los otros autores revisados antes en la tabla 2. Esquema de secuencias didácticas que incluye la propuesta de Neus Sanmartí para la enseñanza de las ciencias.

5.3.2. Fase de desarrollo.

La siguiente fase corresponde al desarrollo. Como se mencionó antes en este momento de la secuencia didáctica se espera que el alumno pueda interactuar con nueva información de la mano de sus conocimientos previos, que el docente debió explorar en la fase de inicio. Con ese entendido, Ángel Díaz-Barriga señala que la fuente de los que se haga el docente para aportar la nueva información

> "puede ser diversa una exposición docente, la realización de una discusión sobre una lectura, un video de origen académico, los recursos que el docente puede utilizar también son muy variados, puede valerse de aplicaciones a las que puedan acceder sus estudiantes, si el profesor emplea algún sitio para reservorio de información" (Díaz-Barriga, 2013, pág. 9).

En concordancia con eso, es precisamente en la fase de desarrollo donde se observa la mayor cantidad de actividades diferentes que los alumnos normalistas proponen para este momento de la clase: 17 actividades diferentes. De tal forma que la gráfica que corresponde a la fase de Desarrollo se observa con el resultado de la siguiente:

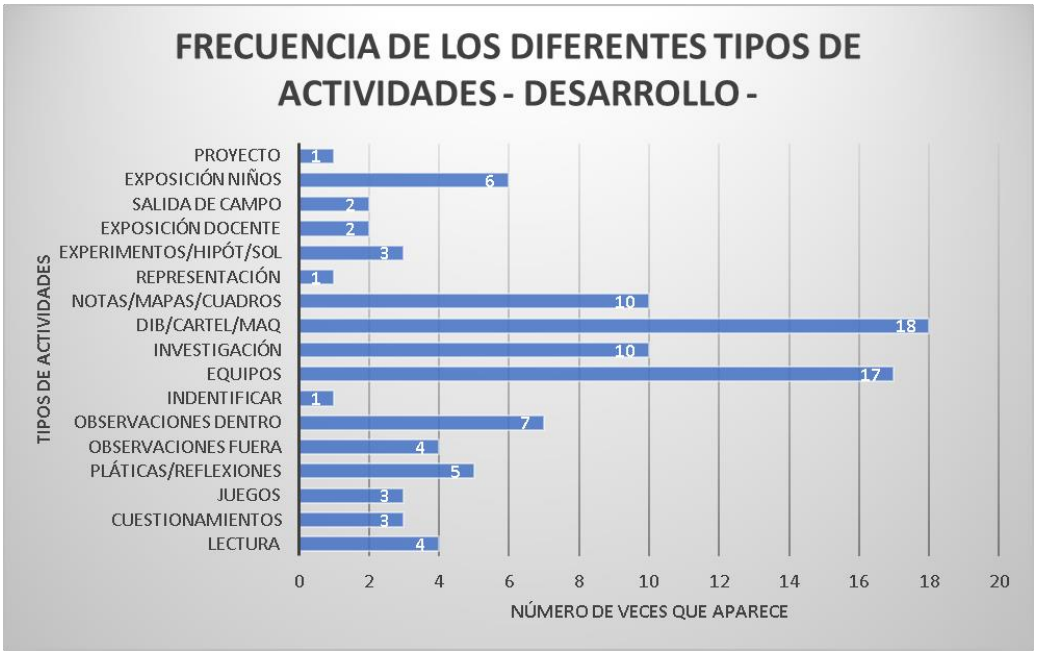


Tabla 16. Frecuencia de uso de actividades en la fase de desarrollo.

Se observa un gran número de actividades en general (17), pero también en particular. Cuando volteamos la mirada a cada estudiante y su propuesta para esta etapa de la secuencia, son las más extensas, esta es la fase donde parecen poner un mayor cuidado o atención.

Es muy notorio que durante la fase de desarrollo los estudiantes tienden a diversificar los tipos de actividades así como a ampliar el número de actividades distintas, de tal forma que encontramos algunos desarrollos que están organizados hasta por ocho tipos diferentes de actividades.

Estudiante A5EC:

AE**:** “Compara las características básicas de los diversos ecosistemas del país para valorar nuestra riqueza natural”.

> Realizar equipos en dos en donde uno hable sobre el ecosistema costero y los otros sobre el desértico en donde cada uno investigará sus características, tipos, etc. Y se pasará a exponer.

Realizar una visita a los ecosistemas que se encuentra en el lugar donde viven (costeros y desérticos).

Cada equipo asistirá al ecosistema que le tocó acompañado de un maestro, llevando un cuaderno de notas para escribir las características, flora y fauna del ecosistema, todo lo observado y lo que consideren importante para llevar a cabo su maqueta.

Estudiante A25ED:

AE: “Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad”.

Se les dará un tiempo breve para que los niños vayan a observar su entorno y que en su cuaderno anoten o dibujen la mayor cantidad de factores físicos y biológicos que encuentren.

En el salón se pasará un video que hable sobre las relaciones que existen entre ambos factores, pero con un contexto diferente al que observaron en la escuela solo para que tengan una idea de cómo es la relación que existe entre ambos factores y con base a ese conocimiento puedan realizar su trabajo.

Con base a la información que recaudaron, elaborarán un dibujo y un pequeño escrito donde plasmen la relación entre los factores que recaudaron en la observación.

Estudiante A11ED:

AE: “Practica acciones de consumo sustentable con base en la valoración de su importancia en la mejora de las condiciones naturales del ambiente y la calidad de vida”.

•La primera actividad será que los alumnos realicen una frase acerca del medio ambiente. (estos los llevarán en la segunda actividad)

•La segunda actividad que realizarán los alumnos es una salida de campo esta será a distintos espacios donde se pueda fomentar las buenas acciones (playas, desiertos, alrededor de su casa, etc.). Esta salida de campo tiene como finalidad que los alumnos aprendan por qué debemos cuidar el medio ambiente, realizar más buenas acciones hacia estos ecosistemas (recolección de basura, pegarán las frases para que las demás personas cuiden ese lugar determinado)

Después de las salidas de campo se realizarán carteles en equipo acerca de lo que observaron en la salida de campo, de igual manera donde plasmen como se vería sin contaminación y con contaminación ese determinado lugar, posteriormente pasarán a explicarlo a sus demás compañeros.

En estos tres ejemplos que se muestran, ya se puede observar la diversidad de actividades y la relación entre las actividades que aparecen como las de mayor frecuencia en la gráfica: Dibujos, Carteles, Maquetas y los Trabajos en equipo. Estas dos categorías de actividades tienen 17 y 18 frecuencias de uso en los desarrollos, lo que es un número muy importante considerando que el total de estudiantes es 28. Si bien es cierto que la variedad es alta, también es claro que el grueso de los estudiantes normalistas permanece dentro del mismo grupo reducido de actividades (cuatro):

- Dibujo, cartel, maqueta
- Investigación
- Notas, mapas, cuadros
- Trabajo en equipos

Hace falta revisar la congruencia entre estas, sin embargo, ya es un asunto interesante cuando se observa como la fase de desarrollo parece ser la más atendida o donde ponen mayor atención.

Algo a resaltar en las actividades que se identificaron es que un buen número de alumnos utiliza actividades fuera del aula para la enseñanza de sus contenidos, algunos de ellos inclusive las denominan salidas de campo.

5.3.3. Fase de cierre.

Lo inverso se nota en los resultados obtenidos para los cierres. En la última fase de las secuencias, se observa que el número de actividades diferentes que se usan no se eleva en ninguna de las categorías de actividades, no se muestran picos significativos, como los que se observan en los inicios con las preguntas o en los desarrollos cuando deciden formar equipos y hacer que los niños elaboren carteles o maquetas.

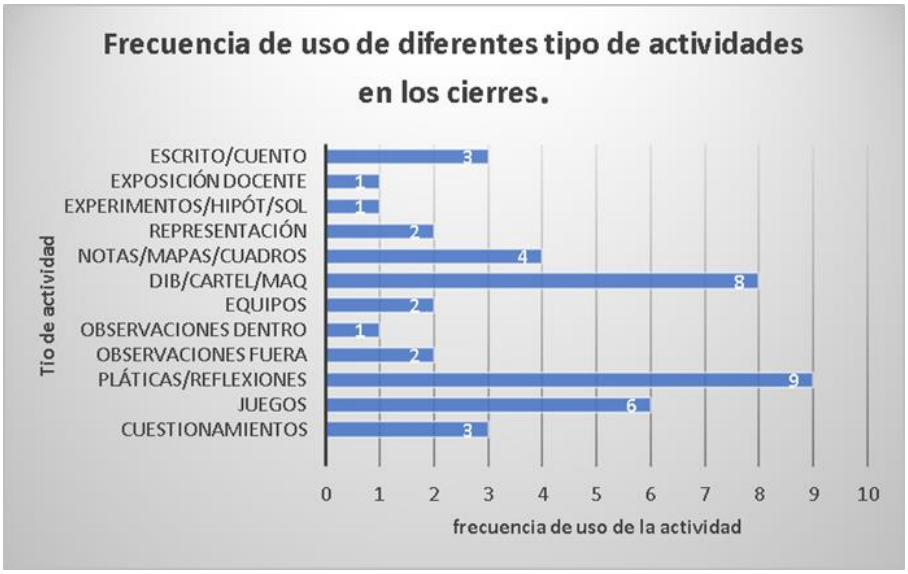


Tabla 17. Frecuencia de uso de actividades en los cierres.

En los cierres, si bien es más diversificada la elección de actividades comparada con la forma en que organizan sus inicios, los estudiantes no parecen mostrar ninguna preferencia por algún tipo particular de actividad.

Estudiante A2ED:

AE: Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad.

> Posteriormente para conocer si los alumnos aprendieron, realizarían un cartel, en donde pusieran alguna relación entre los factores físicos y biológicos, como también alguna estrategia para cuidar nuestro medio ambiente, y cómo es que afecta que uno de los factores no esté. El cartel se pegaría en lugares de la escuela

Estudiante A17EC:

AE: Explica la estructura general de las cadenas alimentarias y las consecuencias de su alteración por las actividades humanas.

> Se hará una plática como reflexión con los estudiantes respecto a qué pasaría si los animales o plantas de los ecosistemas con los que trabajaron desaparecieran y sobre las acciones que pueden realizar ellos para el cuidado de los ecosistemas. Se hará una

especie de tabla en el pizarrón donde se anotarán sus propuestas y se introducirá la idea de sustentabilidad.

Además se observa en las secuencias que la fase de cierre es más corta y menos detallada que las otras fases. En el cierre se espera que el niño tenga oportunidad de aplicar lo aprendido, como en el caso de las ideas de sustentabilidad que maneja el estudiante A17EC o los carteles que se distribuyen por la escuela en el caso del cierre del estudiante A2ED. Esta aplicación de lo aprendido puede ser, ya sea en actividades sencillas o complejas, como refiere Sanmartí (1997), pero que les permitan a los niños reconocer la utilidad del nuevo aprendizaje.

Los cierres también tienen la intención de recapitular, evaluar, reestructurar el contenido trabajado. Es decir, en el conjunto de la secuencia, el momento del cierre juega un papel muy importante en el proceso de aprendizaje del alumno.

Esta fase de la secuencia se observa descrita, en la mayoría de los estudiantes, de manera escueta y ligera, sin detalles o precisiones.

Estudiante A16ED:

AE: Identifica distintas formas de nutrición de plantas y animales y su relación con el medio natural.

En esta última actividad pasarán al pizarrón por orden de lista a mostrar su dibujo.

Estudiante A11ED:

AE: • Identifica que es parte del ambiente y que éste se conforma por los componentes sociales, naturales y sus interacciones.

•Practica acciones de consumo sustentable con base en la valoración de su importancia en la mejora de las condiciones naturales del ambiente y la calidad de vida.

Se realizará una evaluación para saber que tanto aprendieron acerca del tema y de la salida de campo, de igual manera realizarán una reflexión sobre esto.

Pareciera que el alumno de la Escuela Normal no reconoce aun, en este momento temprano de su formación, la importancia de esta fase en el proceso de aprendizaje que la secuencia didáctica en su conjunto debiera generar. En los cierres se reconoce una intención de evaluación, en algunos casos, de elaboración de un producto, en otros, y en otros más, el cierre está conformado por actividades que dan la idea de continuar siendo el desarrollo mismo y no termina nunca la secuencia por "cerrar", como en los casos siguientes:

Estudiante A12NN:

AE: Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad.

Se pedirá que algunos niños voluntariamente compartan su hipótesis y se harán comentarios haciendo hincapié en la importancia de preservar nuestros ecosistemas así como cada uno de sus factores.

Estudiante A13NN:

AE: Reconoce que la biodiversidad está conformada por la variedad de seres vivos y de ecosistemas.

- A manera de retroalimentación, se comentará de manera general, que información encontraron respecto a esto.
- Se realizará una excursión por la escuela, donde deberán observar que tipo de seres vivos encuentran en su contexto. Partiendo por diferentes áreas, se tomarán notas en el cuaderno.
- A partir de un cuadro de entrada con el nombre de cada uno de los reinos, que se dibujará en el pizarrón de la siguiente manera:

Animales	Plantas	Hongos	Protista	Moneras

- Se deberán escribir o dibujar, los seres vivos que encontraron (por ejemplo: lama, bacterias en el yogurt, arboles, aves, arbustos, cactus, etc.) explicarán por qué creen que pertenecen allí y las características que poseen.

En el caso del estudiante A12NN queda poco clara la actividad de cierre, permanece en lo teórico y no hay una aplicación de lo aprendido a la realidad. En el segundo caso, se observa una sucesión de numerosas actividades que no parecen buscar la aplicación a la realidad o que el niño vea la utilidad de lo aprendido, más bien continúa diseñando actividades donde el niño se enfrenta a ideas nuevas.

Cabe destacar que estos dos estudiantes no tuvieron la oportunidad de vivenciar las secuencia didáctica y las actividades que se realizaron en las salidas de campo pues ninguno de ellos tuvo oportunidad de asistir.

5.3.4 Lógica de las secuencias desde la perspectiva del aprendizaje esperado (AE) que se plantea.

La guía que tiene el docente al momento de planificar sus secuencias didácticas es, entre otros aspectos no menos importantes, el Aprendizaje Esperado que se quiere alcanzar. Esos AE's están determinados desde los programas de cada asignatura marcada en el plan de estudios de educación básica.

Se esperaba que las planificaciones revisadas tuvieran cierto nivel de sentido respecto a lo que marca el AE seleccionado en cada caso, y que respondieran a los enfoques de enseñanza de las ciencias naturales que ponen al niño al centro del aprendizaje y que buscan una enseñanza activa, es decir, alejada de las prácticas verbalistas donde el docente se encontraba al centro del proceso.

En ese sentido, se analizó la lógica que siguen las secuencias didácticas de estos estudiantes normalistas, obedeciendo a los parámetros que marcan tanto los AE antes mencionados y aquellos que se describen en el apartado 2.2.2. Conocimiento pedagógico: la planificación docente y la secuencia didáctica.

ALUMNO:	A3ED	
Aprendizaje Esperado:	Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad.	
FASES	SECUENCIA	ANÁLISIS
INICIO:	•Mostrar imágenes donde se representen ejemplos de elementos de un ecosistema, factores bióticos o abióticos. Factor biótico: ✓ Plantas ✓ Animales ✓ Bacterias ✓ Hongos Factor abiótico: ✓ Agua ✓ Montañas ✓ Sol ✓ Rocas • Pedir participaciones cuestionando a los alumnos después de mostrar una imagen: ✓ ¿Los has visto? ✓ ¿Es un factor biótico o abiótico? ✓ ¿Qué diferencia existen entre una con otra? ✓ ¿Qué semejanzas tienen una con otra? ✓ ¿Conoces donde se encuentra?	El estudiante decide explorar los conocimientos previos de los niños por medio de una imagen y cuestionamientos directos del profesor al alumno. Esta primera fase muestra una relación lógica con el aprendizaje esperado, donde se espera que los alumnos puedan explicar la relación entre los factores que integran el ecosistema y la importancia de mantener el equilibrio. Se percibe que las primeras preguntas durante la fase de desarrollo son aún parte de la exploración de ideas previas, pues la dinámica solo cambia de ser oral, durante el inicio, a ser escrita en el cuaderno, durante el desarrollo. En la segunda parte del desarrollo ya hay un cambio sustancial de tipo de actividad: saldrán del aula a la plaza cívica, jugarán con las palabras que identifican factores del ecosistema, donde el alumno deberá hacer elecciones para unir factores bióticos y abióticos. Al final se espera que haya una “telaraña de relaciones”. No se aclara si se harán reflexiones al respecto o si habrá cuestionamientos a lo largo del juego.
DESARROLLO:	Responder las siguientes preguntas en su cuaderno: ✓ ¿Piensas que son elementos de un ecosistema? ✓ ¿Por qué? ✓ ¿Existe una alteración en el ecosistema si faltara alguno de ellos? • Seguido del cuestionario los alumnos y maestra saldrán del aula y se establecerán en un lugar amplio dentro de la institución, por ejemplo, la cancha o plaza cívica • Los alumnos deberán designarse el nombre de un factor biótico o abiótico, colocando la mitad de una hoja blanca en su pecho donde estará escrito el nombre del factor que eligió, pero no se deberán repetir con los demás compañeros. • Los alumnos formarán un círculo fuera del aula y se pasarán el rollo de fieltro relacionando el factor que uno mismo es con otro factor biótico o abiótico que haya elegido alguno de sus compañeros, cada que se pase el rollo de fieltro a alguien más, el alumno deberá decir en vos alta la relación que existe entre el factor que es y el que haya elegido para pasar el hilo. • El hilo no se deberá cortar ni regresar.	

	• Al finalizar formaran una telaraña de relaciones.	El cierre tiene la intención de evaluar el conocimiento de las relaciones entre los factores. Es notorio que en la última actividad sea el profesor quien deba explicar la importancia de las relaciones. Se esperaría que los niños fueran capaces de hacerlo, tal y como se indica en el AE y que el docente les diera la oportunidad para ello.
CIERRE:	•Las imágenes que se utilizaron al iniciar la clase estarán colocadas en el pizarrón con cinta, los alumnos pasaran a unir con un plumón los factores que se relacionen entre sí y mencionaran el por qué. •El maestro dará una breve explicación acerca de la importancia que tienen las interacciones entre seres bióticos y abióticos que conforman la naturaleza.	

Tabla 18. Análisis de la secuencia A3ED con el aprendizaje esperado.

Los estudiantes fueron capaces de ordenar una secuencia donde integraron actividades lúdicas y en la gran mayoría de los casos se incluían salidas del aula, 19 de las 28 secuencias incluyeron actividades fuera del aula. Estas representan el 89% del total de alumnos participantes en la innovación (Tabla 12).

Algunas veces estas salidas fueron planeadas para realizar juegos, como en el caso anterior, otras más para observar la naturaleza en general o algunos aspectos específicos, en otros casos más se incluyeron salidas de campo para visitar ecosistemas.

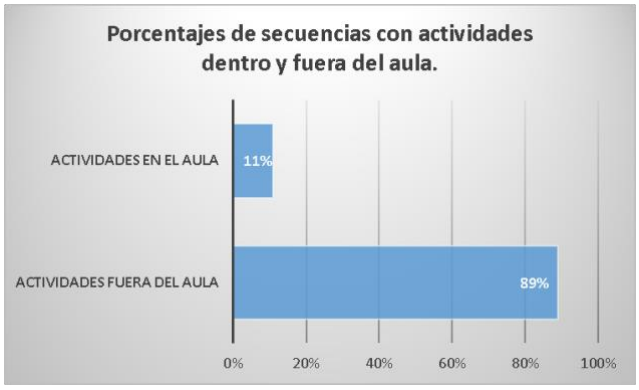


Figura 12. Porcentajes de secuencias con actividades dentro y fuera del aula.

De las nueve secuencias que no incluyeron salidas del aula, se encuentra que tres de ellas incluyen la elaboración de una maqueta, es decir, sus propuestas integran actividades donde el niño juega un papel central en la ejecución de las mismas.

Esto no quiere decir que solo con el hecho de incluir a la salida, la actividad estuviera centrada en el estudiante, sin embargo, el solo hecho de cambiar de escenario hace

que los niños salgan de la rutina de su aula, modifica el ambiente de aprendizaje y despierta interés en el alumno.

Uno de los elementos que permite identificar el enfoque de un método es el orden en que se proponen las actividades dentro de la secuencia que forma la clase. De este modo, se puede realizar una primera observación a la secuencia según utilice actividades relativas a métodos expositivos o manipulativos, por recepción o por descubrimiento, inductivos o deductivos, etc.

De las seis secuencias que no incluyeron actividades fuera del aula o maquetas, se ve que la lógica tiende a considerar actividades pasivas y expositivas, donde el niño permanece sentado y debe dar lectura a ciertas páginas del libro que el docente señale o donde se incluyen explicaciones del docente y el niño debe permanecer a la escucha, en una clara actitud receptiva, como en el ejemplo siguiente.

<table>
<tr><td>ALUMNO:</td><td colspan="2">A15EC</td></tr>
<tr><td>Aprendizaje Esperado:</td><td colspan="2">Conocer los ecosistemas y el cómo está compuesto según sus especies y el papel que juegan en el mismo.</td></tr>
<tr><td>FASES</td><td>SECUENCIA</td><td>ANÁLISIS</td></tr>
<tr><td>INICIO:</td><td>Recuerde la clase anterior y luego se le presente el tema.</td><td rowspan="3">En esta secuencia es evidente el papel central del profesor como el que “sabe” y los niños en su rol pasivo de receptores del conocimiento. No se observa el diseño de ninguna actividad, salvo las ideas que anota sobre “ordenar que ocurre primero en la cadena alimenticia” o el dibujo, pero no hay una decisión sobre lo que se llevará a cabo o de qué forma se organizaría el grupo para realizarlas.
El inicio refiere a una “clase anterior” de la que no se sabe nada y tampoco se señala de qué manera se recuperaría lo que los niños recuerdan.</td></tr>
<tr><td>DESARROLLO:</td><td>Explicar el tema y como está compuesto respondiendo preguntas de los niños y explicando los distintos ecosistemas y el cómo se componen según la cadena alimenticia incluyendo el orden en el que estos ocurren y pasar a las actividades como el ordenar que ocurre primero en la cadena alimenticia o hacer un dibujo en el que explique el funcionamiento del ecosistema y la cadena alimenticia.</td></tr>
<tr><td>CIERRE:</td><td>Hacer preguntas claves sobre el tema a los niños llevando un control de participaciones para asegurarse de que todos participen.</td></tr>
</table>

		El cierre es evaluativo, con preguntas directas a cada niño. No hay forma de saber el tipo de preguntas que se plantearían pues no se mencionan. Hay una relación unidireccional docente ➡ alumno, pues en ningún momento se observa que los niños interactúen entre ellos mismos o sean protagonistas de la actividad.

Tabla 19. Análisis de la secuencia A15EC con el aprendizaje esperado.

Secuencias poco estructuradas o que pareciera que denotan que el estudiante normalista aún no ha desarrollado los suficientes conocimientos pedagógicos y pedagógicos del contenido, lo mismo que los psicológicos, tal y como en el ejemplo anterior, se encontraron tres casos de los 28 presentados por los docentes en formación.

Con esta lógica se revisaron las secuencias didácticas contra los AE's de cada una. Este panorama de los resultados obtenidos en la revisión de las secuencias didácticas habla de un desarrollo de conocimientos docentes en ciernes.

Los alumnos del segundo semestre de la formación docente fueron capaces de desarrollar una secuencia didáctica considerando los conocimientos curriculares al manipular los planes y programas de educación primaria para elegir los contenidos y definir los aprendizajes esperados de sus secuencias, las características de los niños del grado correspondiente, los conocimientos disciplinares que debieron revisar e investigar para estar en posibilidades de diseñar actividades adecuadas a ellos, lo que habla además de conocimientos didácticos y didácticos del contenido.

5.4. Otros hallazgos.

Si bien sabemos que esta investigación está dedicada a reconocer saberes docentes y la relación de estos con las salidas de campo como estrategia metodológica para trabajar el tema de ecosistemas, fue inevitable, al realizar el análisis de los diarios de campo y de las planificaciones, que resaltaba, una y otra vez, en todos los casos, otro tema: actitudes y emociones positivas resultado de la salida de campo.

Este tema es reportado por Aguilera (2018), en la revisión exhaustiva que hace de los estudios empíricos realizados acerca de las salidas de campo, donde menciona:

“Las principales implicaciones educativas señalan la promoción de actitudes y emociones positivas, así como la adquisición de los contenidos como puntos fuertes de las salidas de campo” (Aguilera, 2018, págs. 3103-1).

En el mismo estudio Aguilera refiere a Sorrentino y Bell, quienes hablan del desarrollo personal y social que es se observa como resultado de la experiencia en las salidas de campo. Estos autores realizaron una revisión de 70 estudios hechos acerca de salidas de campo, de los cuales rescataron únicamente los aspectos que referían a juicios de valor y actitudinales, tales como (Sorrentino, 1970): responsabilidad, interés, liderazgo, motivación, mejores relaciones interpersonales, reconocimiento social, motivación por el cuidado del ambiente, entre otras.

Motivar los aspectos valorales y actitudinales como los referidos antes, nunca fue uno de los propósitos del presente estudio, sin embargo, tanto en los diarios de campo de los estudiantes como en las reflexiones finales de sus planificaciones, se encuentran referencias en este sentido.

Se pudo encontrar que la paciencia y comprensión del otro, el respeto a las diferencias para una mejor convivencia fue una constante y algo que se encuentra en los diarios de campo y las planificaciones de cada alumno.

Así se observan comentarios de los docentes en formación relativos al valor del trabajo en equipo:

> “Al mismo tiempo tenía un poco de dolor, debido a que andaba lastimada del tobillo, por lo tanto me costaba un poco de trabajo usar las aletas, pero mi compañera de snorkel (Carolina) siempre tuvo paciencia y me ayudaba”(A18EC-D1/A5).
>
> “Al organiza todo el campamento me di cuenta de que todo es mejor en equipo porque uno solo batallaba mucho para armar una casita con el simple hecho de usar la pala para poder meter el pedacito de madera era mucho problema porque la arena resbala mucho como es muy finita necesitabas apoyo de otro persona”. (A10EC-D1/A3).

Otras de las referencias comunes fueron las relativas al respeto de los ecosistemas y las acciones sustentables para su aprovechamiento:

> “Hay formas de poder hacer una buena obra con los ecosistemas y en qué forma los podemos cuidar, es así como todos debemos tener en mente la manera de saber cuidar los ecosistemas, por las diferentes maneras de cuidar las zonas protegidas”. (A7EC-D4/A2).
>
> “Se realizó una salida de campo, al rancho de Las Cacachilas, fue una experiencia muy bonita llena de conocimientos, de mucho aprendizaje, el conocer como es que se cuida ese ecosistema, y como se aprovecha de buena manera todo lo que se ahí se da”. (A21ED/P).

Algunas otras hacen sentido con las cuestiones de vocación docente, amor por la profesión y sus necesidades de estar preparados:

> “Se nos explicó que nosotros estaríamos a salvo de cualquier riesgos, y además, tendríamos que ser valientes al afrontarnos al nuestros miedos, y así darles el ejemplo a nuestros niños”. (A23EC-D1/A2).
>
> “Es como todo un viaje vuelve maravilloso tu gran pasión por dar clases hacia los pequeños niños”. (A7EC/P)

Y algunas más refieren exclusivamente a actitudes y emociones positivas, como menciona Aguilera (2018):

> “Fue una muy bonita experiencia que sin duda la volvería a vivir, estuvo llena de hermosas experiencias que vivimos en grupo, fueron momentos llenos de aprendizaje, no hubo uno donde no estuviéramos aprendiendo algo nuevo”. (A16ED/P).
>
> “Mis sentimientos fueron demasiada felicidad, no importaba el calor, ni el dolor de tobillo, la postal que regalaba el final del camino es espectacularmente maravillosa, sin duda valió totalmente la pena”. (A18EC-D2/A4)

Todos estos aspectos axiológicos forman parte de la formación docente y de otros aspectos en el proceso de devenir profesor de educación básica, por ello este aspecto de las salidas de campo en la formación docente es un tema que queda abierto para su abordaje en otro estudio.

En este mismo tenor, queda abierto para estudios posteriores el análisis del discurso de los estudiantes normalistas, antes y después de las salidas de campo, la evolución

que sufrió este aspecto tanto en uso de vocabulario, precisión de conceptos, seguridad al hablar de temas científicos y otros aspectos relativos a su habla.

Para ese estudio se cuentan con los datos empíricos de trabajos expositivos sobre ecosistemas, grabaciones y transcripciones de estas, durante la etapa de Exploración de las ideas previas, y, las transcripciones de las presentaciones orales que llevaron a cabo los equipos de cada Ecosistema, posteriores a la salida de campo y donde se refieren de igual forma a los temas relativos a ecosistemas, entre otros.

VI. DISCUSIÓN.

"Estaba feliz por todo lo que […] viví y aprendí en esta salida de campo. Pero a la vez sentía que aún me falta mucho por conocer y seguir explorando que me hubiera gustado quedarme un par de días más". (A11EC-D4/A3)

Esta investigación educativa tuvo como propósito principal estudiar aquellos conocimientos docentes que pudieran ser identificados, y posteriormente descritos, en las planificaciones didácticas elaboradas por los estudiantes de segundo semestre de la licenciatura en educación primaria. De tal manera que se estuviera en posibilidades describir aquellos conocimientos que pudieran ser identificados.

Además, se buscaron los conocimientos de que se habla en el párrafo anterior para, con ello, destacar la validez de la estrategia docente "salidas de campo", diseñada dentro del marco de esta investigación para la enseñanza de temas relativos a ecosistemas y la estrategia misma como objeto de estudio en la formación docente.

Así, la pregunta de investigación fue: ¿Cómo se reflejan los conocimientos docentes en las planeaciones que elaboran estudiantes de segundo semestre de la Licenciatura en Educación Primaria, como resultado de su experiencia con las salidas de campo?

La discusión se centrará en aquellos aspectos más relevantes que se han extraído de los resultados obtenidos, y que dejan ver el reflejo de los conocimientos docentes iniciales de los estudiantes normalistas de segundo semestre y las repercusiones que tuvieron en la formación inicial docente la participación que tuvieron en la salida de campo, de la mano experta de Ecology Project International (EPI).

Ha sido muy importante ver como desde semestres tan tempranos de la carrera, ya los estudiantes son capaces de ordenar una secuencia lógica, manejar los planes y programas del nivel para el cual se están formando, pensar en las características de los niños de acuerdo con las edades y así diseñar actividades adaptadas a ellos.

Por otra parte, parece mostrarse que la salida de campo tuvo impacto en el grupo participantes en varios sentidos: en lo personal y el desarrollo de su conciencia ecológica; en lo grupal, por el reconocimiento de la importancia el respeto a sus compañeros y el trabajo en equipo; en lo pedagógico y el tipo de actividades que son

seleccionadas para la enseñanza de temas de ecosistemas; y, por último, en lo disciplinar y el reconocimiento sobre la importancia de su preparación para estar en posibilidades de diseñar una clase.

A continuación, se discutirán los principales hallazgos de este estudio en el orden en que fueron presentados los resultados y que corresponde a la lógica misma de la secuencia didáctica de la innovación y del diseño de la metodología de investigación, el análisis de contenido.

De los resultados obtenidos en esta investigación, se puede deducir que en la medida que el trabajo y las actividades que se diseñen para abordar los contenidos que marcan los programas de la licenciatura en educación primaria, permitan a los estudiantes interactuar de forma real con los contenidos y las estrategias; en la medida que ellos sean los protagonistas de su propio aprendizaje, su motivación aumenta y la seguridad de que lo pueden lograr crece:

> La secuencia que se realizó fue con ayuda de lo investigado y como se trabajó en la salida de campo, pensando en formas para realizar una clase divertida y motivadora para los alumnos logrando en ellos un interés en los ecosistemas y conciencia sobre su cuidado. (A5EC/P)

6.1. Limitaciones y fortalezas del estudio realizado.

Se había considerado que el 100% de los estudiantes asistieran a algunas de las dos salidas de campo que se planearon, sin embargo no fue posible alcanzar esa meta pues tres de los participantes del grupo no estuvieron en posibilidades de realizar el viaje con sus compañeros por diferentes razones de índole personal.

Sin embargo, hablamos de 25 alumnos que si vivieron la experiencia completa, lo que representa el 89% del universo de participantes.

Aun cuando estos tres estudiantes no asistieron a esa parte de la innovación, su motivación y compromiso era evidente pues continuaron trabajando todas las actividades que siguieron además de realizar aquellas otras acciones compensatorias que debieron llevar a cabo.

Una fortaleza muy importante que tuvo la aplicación de esta innovación, por los riesgos que puede implicar sacar a un grupo de estudiantes a zonas lejanas fue, por un lado el apoyo institucional pues nos acompañaron dos docentes de Escuela Normal quienes participaron como “chaperones”, en el esquema de EPI, y quienes juegan el papel de colaborar en las actividades juntos con los estudiantes y servir de apoyo directo para los alumnos participantes.

Por el otro lado, se puede mencionar que fue una gran fortaleza contar con el equipo de EPI quienes están ampliamente preparados para atender emergencias en zonas lejanas, además de la amplia experiencia que ese equipo cuenta en esto tipo de actividades y manejo de grupos. Con ello se disminuyó en gran medida los riesgos que pudieran limitar el éxito de las salidas de campo.

6.2. Discusión sobre los conocimientos docentes que demuestran los alumnos participantes en la innovación.

Los resultados obtenidos nos permiten decir que es posible identificar los conocimientos docentes que se están desarrollando en los estudiantes del segundo semestre cuando se revisan sus planificaciones y se analizan las consideraciones que tomaron para elaborar las secuencias didácticas, el tipo de actividades, la selección de los contenidos curriculares y aprendizajes esperados.

Del mismo modo, sus reflexiones y comentarios vertidos en sus diario de campo o en las planificaciones van dejando ver sus ideas respecto a los niños de la escuela primaria o la labor docente.

Además, se enfocó el análisis de forma detallada hacia los conocimientos docentes que se pueden ver en las planeación didácticas, de acuerdo con nuestra tabla de unidades de análisis en ese rubro.

Otro aspecto que se exploró fue revisar cómo están organizando sus salidas del aula, y las salidas de campo con sus grupos y si se encuentra algún reflejo de la propia experiencia en esa que llevan a sus planeaciones.

Sabemos que la planeación nos dice qué se va a trabajar, con qué propósito se realizará ese trabajo y cómo se va a llevar a cabo, es decir, con qué actividades, de qué tipo, etc.

pero también nos dicen con quién se va a realizar, esa parte será fundamental explorarla en las planeaciones de estos estudiantes, cómo se reflejan las características de los niños para los cuales está pensada esa planeación.

Fue fundamental no perder de vista el contexto del grupo participante al momento de leer sus resultados y la discusión de estos, pues el hecho de que sean alumnos de segundo semestre, en una carrera conformada por ocho, habla de una etapa muy temprana de su formación inicial.

Por ello, tener claridad del surgimiento y evolución de los conocimientos docentes en nuestros alumnos normalistas permitiría al formador estar en posición de dirigir las orientaciones que los grupos reciben a lo largo de los semestres que dura su carrera.

6.2.1. Conocimientos disciplinares: ecología de ecosistemas.

Desde la fase de Exploración de las ideas previas fue evidente que el dominio disciplinar de los integrantes del grupo participante no tenía el nivel que se pudiera esperar para poder diseñar una clase acerca de ecosistemas.

Este aspecto no es novedoso y se encuentra reportado por muchos investigadores en una diversas de estudios, como lo menciona Cañal (2000) cuando relata que para él y otros autores, una de las razones fundamentales para explicar las dificultades que se encuentran a lo largo de la formación inicial de los docentes, se encuentra en los niveles de conocimientos con los que inician sus estudios de profesorado.

Este es un aspecto con el que los resultados de estudio coinciden, tanto los arrojados en las actividades de la fase de Exploración, como aquellos que muestran los tests aplicados por EPI. Es decir, se puede decir que los alumnos que formaron parte del estudio, al iniciar su formación docente contaban con conocimientos disciplinares precarios, relativos a la ecología de ecosistemas.

En el mismo tenor, Ángel Cortés y otros (2012), comentan el amplio número de problemáticas con las que se enfrentan los estudiantes y profesores durante el proceso de formación de docentes de ciencias, salvo que ellos proponen que tal vez sea demasiado grande la tarea de abordar a un mismo tiempo la enseñanza de lo disciplinar y lo pedagógico al mismo tiempo. Porque, desde su punto de vista el hecho de que los

conocimientos científicos de los docentes en formación sean bajos, dificulta que se trabaje la parte de la didáctica con ellos.

Aquí no se puede más que discrepar pues los resultados de este estudio nos han mostrado que cuando se aborda la didáctica de la ciencia con un enfoque vivencial (como el caso de las salidas de campo) y se realizan meta-análisis de la experiencia, las limitantes disciplinares no parecen representar una dificultad.

El presente estudio mostró que los estudiantes aumentaron sus conocimientos disciplinares acerca de ecología de ecosistemas y que refieren la necesidad de prepararse constantemente para planificar sus clases. Esto representa un logro importante para un estudiante del segundo semestre porque, además, debemos considerar que, como se muestra en el Apéndice B, los contenidos que el docente de la primaria debe conocer para impartir a sus alumnos son muy amplios.

Por ello, no se espera que los estudiantes dominen cada uno de los temas que proponen los programas de la primaria, pero sí que tengan clara la necesidad del estudio contante y la preparación necesaria para estar en posibilidades de impartir clases.

6.2.2. Discusión sobre los conocimientos pedagógicos y pedagógicos del contenido. Discusión sobre la experiencia de la salida de campo como estrategia de enseñanza.

Los conocimientos pedagógicos y pedagógicos del contenido se refieren, como se menciona en la Tabla de las Unidades de Análisis, a todos los aspectos didácticos, como pueden ser métodos, técnicas, elaboración y uso de materiales y recursos, etc. Además el tipo de actividades que el docente selecciona para diseñar sus secuencias. El conocimiento Pedagógico del Contenido es más específico y habla de la habilidad para diseñar estrategias para un contenido didáctico en particular, la Teachability, como dirá Shulman (1986).

Cada secuencia didáctica está conformada por la serie de decisiones que toman los futuros docentes respecto al tipo de actividades, la forma de organización que dan a

sus secuencias didácticas, así como revisar, en qué medida presentan organizaciones del papel que jugará el docente y el alumno, a quién se pone en el centro de la acción de las actividades. Todas estas decisiones se ven reflejadas en el resultado final del diseño de sus primeras secuencias didácticas.

Los tipos de actividades, pero sobre todo su manera de articularse con el AE y entre ellas mismas, son algunos de los rasgos diferenciales que determinan la especificidad de muchas propuestas didácticas.

De este modo, identificamos entre las secuencias didácticas del grupo participantes métodos en su gran mayoría que buscaron propiciar la manipulación de elementos concretos de parte de los niños, planearon actividades que estimulan el descubrimiento sin llegar a hacerlo completamente, pues se observó que de alguna forma incluyeron alguna actividad donde se volvía a una dinámica más expositiva o por recepción, dejando el descubrimiento de lado.

La manera de situar unas actividades respecto a las otras, y no sólo el tipo de tarea, además, es un criterio que permite llevar a cabo unas primeras identificaciones o caracterizaciones de la forma de enseñar (Zabala, 2000, pág. 53). Por eso, se puede que a partir del análisis de las secuencias didácticas es posible identificar ciertos criterios que se van formando en los alumnos normalistas, aún desde los primeros semestres.

Con relación a los aspectos que se derivan de la revisión de la lógica que siguen cada una de las planeaciones de los estudiantes del grupo, siguiendo el hilo conductor de la secuencia y la congruencia que pudiera esperarse que se encuentre entre las actividades que se diseñan (inicio, desarrollo y cierre) y aquel considerando los aprendizajes esperados, se encontró que los alumnos del segundo semestre son capaces de estructurar secuencias con muchos de los elementos que se espera posean estas.

Como lo dice Acevedo (2009), que el docente use actividades que permitan al niño vivir demostraciones, participar en analogías o metáforas, para facilitar la comprensión del tema que se imparta, no solo depende del tipo de contenido de que se trate, sino además, del dominio mismo que el profesor tenga del conocimiento disciplinar, del contexto de sus alumnos, de las ideas previas que el grupo traiga, entre otras cosas.

En todo ello estriba la dificultad aun para los docentes experimentados realizar una secuencia didáctica que responda a las necesidades y características del grupo al que va dirigido.

Aún más relevante es encontrar en los estudiantes del segundo semestre que son capaces de diseñar secuencias creativas y coherentes, que respetan el enfoque de enseñanza de las ciencias naturales y donde se pone en el centro del proceso educativo al niño.

Por otro lado, en este estudio se evidencia una alta influencia de la salida de campo como estrategia que se vivió en la innovación, en un porcentaje alto de las secuencias didácticas. El hecho de que los normalistas hayan vivenciado la estrategia didáctica, directo en la naturaleza y que la experiencia haya resultado exitosa en todos los aspectos, enriqueció su experiencia de vida, como ellos mismos relatan:

> Con una perspectiva única, que tal vez ninguno de nosotros sabía que tal vez existían, es como ir viendo tomar nota de todo lo lindo que nuestra madre naturaleza nos puede llegar andar y saber que son lugares que debemos cuidar con el paso del tiempo y enseñarles a nuestros pequeños alumnos" (A7EC-D2/A4).
>
> Desarrolla las habilidades de exploración científica en los participantes y/o alumnos que se encuentren realizando la salida de campo. (A24ED-D1/A5)

Así como lo señalan Sorrentino y Bell (1970), cuando hablan de algunos de los resultados que se obtienen al utilizar las salidas de campo en las clases:

> 1. An awakening of interests and appreciation in the field of study and in related fields.
> 2. Provision of the concrete, first-hand experiences which give direct and personal knowledge of the environment. (pág. 234)

De esta forma, trabajando en las salidas de campo, también se amplían sus referentes de los estudiantes, para que luego los utilicen en la planificación de sus clases.

> En esta salida de campo sin duda alguna aprendí muchas cosas que me serán demasiado útiles para poder trabajar con mis alumnos. Es real que uno comprende mejor las cosas hasta vivirlas personalmente, no basta solo con la teoría. (A18EC-D2/A4)

> Fue una muy bonita experiencia que sin duda la volvería a vivir, estuvo llena de hermosas experiencias que vivimos en grupo, fueron momentos llenos de aprendizaje, no hubo uno donde no estuviéramos aprendiendo algo nuevo. (A16ED/P)

Utilizar las salidas de campo dentro de la formación inicial docente es una estrategia que debe ser considerado seriamente, sobre todo en el campo de las ciencias naturales. Las salidas de campo son un acierto que permite al estudiante normalista estar mejor preparado para planificar secuencias didácticas activas y que generen experiencias de aprendizaje considerando al niño como el centro del proceso educativo.

6.2.3. Conocimientos psicológicos y curriculares reflejados en las planificaciones y los diarios de campo revisados.

Tal vez este sea los dos conocimientos docentes que resultan más difícil de evidenciar en los datos con que se contó. Por una parte, para el caso de los conocimientos psicológicos solo pueden ser inferidos a partir del tipo de actividades que se diseñan y la edad para la cual fueron creados, ambos datos deben dar elementos para saber si el docente que diseña tiene idea de las habilidades, tanto físicas como mentales, y destrezas, así como de las características de los niños de la edad que se trate.

En esta investigación, no en todos los casos los estudiantes normalistas brindaron la suficiente información en sus planificaciones, pues no todas estaban descritas con los detalles necesarios como para decir con certeza que responden o no a las características de la edad para la que fueron diseñadas.

Sin embargo, algunos alumnos del segundo semestre pueden reconocer ciertas características de los niños y las utilizan para diseñar sus secuencias de actividades:

> Las observaciones o salidas fuera de un contexto escolar, ayuda demasiado a los alumnos a infórmalos de una manera en que ellos están despiertos, como conocemos las edades y características de una niño cursando por primaria, son altas y llenas de energía y una manera muy eficiente de hacer relacionar el interés del niño con el tema es a través de salidas de campos. (A1ED/P)

Para el caso de los conocimientos curriculares, solo contamos con los datos de identificación en la secuencia y estos fueron tomados del plan y programas de educación básica 2011. Los estudiantes tuvieron oportunidad de manipular y explorar los documentos del Plan de estudios y saben ubicar la información que necesitan. Este conocimiento curricular, se limita en ellos a ubicar en los programas los contenidos, aprendizajes esperados, competencias, ejes, etc. según corresponda a cada asignatura.

6.3. Implicaciones de los resultados en la realidad de trabajo del maestro formador de docentes de la escuela normal.

El Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) tiene que ser el centro de la enseñanza de la formación inicial de los docentes. El trabajo con los cursos que forman parte del trayecto formativo Preparación para la enseñanza y el aprendizaje (ver Apéndice A) tienen en el enfoque del CDC un auxiliar invaluable: “esa especial amalgama entre materia y pedagogía que constituye una esfera exclusiva de los maestros, su propia forma especial de comprensión profesional”. (Shulman, 2005, pág. 11).

Es por medio del uso de esta visión del conocimiento didáctico, que el formador de docente podrá ayudar a los alumnos normalistas a hacerse de los conocimientos docentes en las dos vertientes que dice Shulman (1986), podrá trabajar los contenidos disciplinares al tiempo que puede vivenciar las estrategias didácticas pertinentes.

Cuando el docente de la escuela Normal trabaja la didáctica y el contenido juntos, cuando se puede aplicar estrategias específica para un conocimiento disciplinar en particular, y se tiene la oportunidad de enseñarlo y vivenciarlo de esa manera, debe asegurarse de ir realizando con sus alumnos ejercicios de meta-reflexión acerca de la estrategia didáctica al momento de practicarla.

> Nos los dieron a conocer estrategias por medio de actividades, y al concluirlas nos dijeron: recuerdan la actividad de … esa era la de enganche y recuerdan la actividad de … esa era la de explora… Fue más sencillo para nosotros porque lo vivimos antes

> de la explicación del tema, es decir, estábamos llevando a cabo del tema pero nos enteramos hasta concluirlo. (A24ED-D2/A3)

Esto permite que el futuro docente aprenda la parte disciplinar al momento que reflexiona sobre la estrategia didáctica que se está aplicando. Y ese doble trabajo a un mismo tiempo del CDC es lo que le da la fortaleza a la estrategia y el sentido al conocimiento disciplinar.

Así pues, del análisis de los resultados del presente estudio podemos ver que uno de los hallazgos que tienen mayor influencia en la práctica del formador de docentes es el hecho de que cuando se trabaja con la visión del CDC, la enseñanza de estos conocimientos docentes cobra mayor sentido para los estudiantes normalistas.

Otro aspecto fundamental que resaltar, por lo exitoso del resultado en este estudio es, sin lugar a dudas, el trabajo conjunto con expertos invitados a colaborar en la enseñanza de temas específicos que el maestro de la escuela normal decida.

En el caso de EPI como colaborador en la innovación docente que analizamos, fue un trabajo de planeación conjunta con muchos meses de antelación. La seriedad y profesionalismo que identifica a esta asociación y la antelación con la que se organizó la colaboración coadyuvó al éxito que se obtuvo.

Los resultados nos permiten ver que es fundamental la preparación y planeación que el profesor de la escuela normal realice para estar en posibilidades reales de encontrar los colaboradores idóneos para las temáticas de los diferentes cursos del trayecto formativo Preparación para la enseñanza y el aprendizaje (Plan 2012) o en el actual Plan 2018 donde se denomina Formación para la enseñanza y el aprendizaje.

CONCLUSIONES

La sociedad del siglo XXI, ahora más que nunca, necesita estar alfabetizada en temas científicos para estar preparada para la toma de decisiones personales y sociales que impliquen una mejor vida para todos. Además de ello, contar con una educación en ciencias nos posibilita para tener un pensamiento crítico y creativo que permita la solución de problemas en nuestra vida cotidiana.

La formación inicial docente de los profesores de educación primaria implica la adquisición y construcción progresiva de conocimientos docentes, que les permitirán desarrollar su labor con los niños de educación básica.

Poder estudiar cómo se van desarrollando los conocimientos docentes de los estudiantes normalistas, desde los primeros semestres de su formación como profesores de educación primaria, permite apoyar esa formación y guiarla para apuntalar los conocimientos docentes que se identifiquen menos favorecidos.

En esta investigación se escogieron aquellos que eran factibles de ser identificados en los docentes en formación:

- Conocimientos Disciplinares
- Conocimientos Didácticos
- Conocimientos Didácticos del Contenido
- Conocimientos Psicológicos
- Conocimientos Curriculares

Después de las revisiones que se hicieron a lo largo de este estudio, se puede decir que es posible observar los conocimientos docentes mencionados antes, en las planificaciones que elaboran los estudiantes normalistas a partir de la descomposición y análisis de estas, de las características de las secuencias didácticas, sus fases y componentes principales.

Y también es posible encontrar elementos que permiten identificar conocimientos docentes en los diarios de campo que elaboraron los estudiantes en sus salidas.

Para el caso de este estudio, se identificaron conocimientos docentes en las planificaciones y en los diarios que se elaboraron como resultado de la experiencia vivida con las salidas de campo.

Una de las características observadas en las planificaciones docentes de los normalistas es que presentan ideas iniciales de trabajo activo, muy por encima de aquel trabajo centrado en el docente o meramente verbal. Es posible que esto sea así por el impacto positivo que los mismos alumnos relatan que vivieron en sus propias salidas de campo.

Los docentes en formación, como profesionales de la educación que serán, necesitan hacerse de estrategias de aprendizaje permanente que les permitan abordar los diversos temas del currículum que corresponda al plan y programas de estudios con los que les tocará trabajar.

Esto implica un profesional con estrategias metacognitivas y capacidades de planificación que incluyen no sólo las actividades de enseñanza sino atender sus propias necesidades de dominio y actualización de contenidos.

No es posible que al egresar de la licenciatura en educación primaria se espere que los estudiantes dominen todos los contenidos del programa para el que se forman, en primer lugar porque la naturaleza cambiante de planes y programas no permite saber qué programa tendrán que enfrentan cuando se encuentren en servicio.

Por otro lado, no es propósito de los programas del plan de estudios de las escuelas normales enseñar los contenidos de la educación básica, más bien, estos están encaminados a trabajar con la parte didáctica y de los enfoques de enseñanza de las asignaturas.

Los alumnos, del segundo semestre de la formación docente, fueron capaces de desarrollar una secuencia didáctica considerando los conocimientos curriculares al manipular los planes y programas de educación primaria para elegir los contenidos y

definir los aprendizajes esperados de sus secuencias, las características de los niños del grado correspondiente, los conocimientos disciplinares implicados e investigar acerca de ellos, para estar en posibilidades de diseñar sus actividades.

Todos los elementos que se mencionan en el párrafo anterior hablan de los conocimientos docentes que fueron reconocidos en el análisis de las planificaciones de los estudiantes del segundo semestre, después de que estos participaron activamente en salidas de campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, J. A. (2009). Conocimiento didáctico del contenido para la enseñanza de la naturaleza de la ciencia(I): el marco teórico. *Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 21-46. Obtenido de http://4www.redalyc.org/articulo.oa?id=92012998003

Acosta, S. y. (2013). El trabajo de campo como estrategia para la enseñanza de la Zoología de invertebrados. *V Jornadas de Postgrado de la Universidad del Zulia (LUZ)*, (págs. 1078-1088). Maracaibo.

Acosta, S., Fuenmayor, A., & Sánchez, A. (enero-abril de 2017). El trabajo de campo como estrategia didáctica para el aprendizaje de la zoología. *Omnia, 23*(1), 59-78.

Aebli, H. (2000). *12 formas básicas de enseñar. Una didáctica basada en la psicología.* Madrid, España: Narcea Ediciones.

Aguilar, S. H. (5 de febrero de 2018). 50 aniversario. (M. d. Cosío, Entrevistador) La Paz, Baja California Sur, México.

Aguilera, D. (2018). La salida de campo como recurso didáctico para enseñar ciencias. Una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias 15(3)*, 3103-1 .

Álvarez-Gayou, J. (2014). *Cómo hacer investigación cualitativa.* México, D.F. : Paidós.

Arca, M. y. (1989). Modelos infantiles y modelos científicos sobre la morfología de los seres vivos. *Enseñanza de las ciencias*, 162-167.

Arteaga, E., Armada, L., & Del Sol, J. (2016). La enseñanza de las ciencias en el nuevo milenio. Retos y sugerencias. *Revista Universidad y Sociedad*, 169-176.

Astudillo, C. R. (2011). Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas. (F.-Q. y. Facultad de Ciencias Exactas, Ed.) *Revista electrónica de Enseñanza de las ciencias. , 10*(3), 567-586. Recuperado el 31 de octubre de 2018

Atyeo, H. (1939). *The excursion as a teaching technic.* Columbia: Bureau of Publications.

Barberá, O. y. (1996). El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las ciencias*, 365-379.

Bardin, L. (1996). *Análisis de contenido* (segunda ed.). Madrid: Ediciones Akal.

Bhatt, S., Gething, P., Brady, O., Messina, J., Farlow, A., Moyes, C., . . . Simmons, C. (2013). The global distribution and burden of dengue. *Nature, 496*, 504-507.

Boege, K., & Del Val, E. (abril - junio de 2011). Bichos vemos relaciones no sabemos. Diversidad e importancia de las interacciones bióticas. *Ciencias*(102), 5-11.

Bybee, R. T. (12 de junio de 2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness.* Obtenido de www.https://bscs.org

Caamaño, A. (2002). ¿Cómo transformar los trabajos prácticos tradicionales en trabajos prácticos investigativos? *Aula de Innovación Educativa*(113-114), 21-26.

Cañal, P. (2000). El conocimiento profesional sobre las ciencias y la alfabetización científica en primaria. *Alambique*, 24.

Carbonelli, M. E. (2017). *Introducción al conocimiento científico y a la metodología de la investigación.* Buenos Aires: Universidad Nacional Arturo Jauretche.

Chevallard, I. (1998). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado.* (tercera ed.). Buenos Aires, Argentina: Aique.

Claxton, G. (1994). *Educar mentes curiosas.* Madrid: Editorial Visor.

Coll, C. (2010). *Concepciones y tendencias actuales en psicología de la educación.* (2nd ed. ed.). (J. P. C. Coll, Ed.) Madrid, España: Alianza Editorial.

Comenio, J. (1998). *Didáctica magna* (octava ed.). Ciudad de México: Porrúa.

CONABIO. (2012). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de Especies Endémicas: www.biodiversidad.gob.mx

Cortés, A., Gándara, M., Calvo, J., Martínez, M., Arlegui, J., & Gil, M. (2012). Expectativas, necesidades y oportunidades de los maestros en formación ante la enseñanza de las ciencias en la educación primaria. En *Enseñanza de las ciencias* (págs. 155-176).

Del Carmen, L. (2010). El estudio de los ecosistemas. *Alambique*(20), 28-35.

DGESPE. (2003). *Temas selectos de historia de la pedagogía y la educación I, II y III.* Ciudad de México: SEP.

DGESPE. (2012). *Organización de la Malla curricular*. Obtenido de https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes

DGESPE. (2012). *Programa de Acercamiento a las ciencias naturales.* Ciudad de México: SEP.

DGESPE. (2013). *Programa del curso planeación educativa.* México Distrito Federal: DGESPE.

Diario Oficial de la Federación. (16 de agosto de 2012). *Diario Oficial de la Federación.* Obtenido de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5264718

Díaz Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida.* México, D.F.: McGraw-Hill.

Díaz-Barriga, A. (1984). *Didáctica y Curriculum. Articulaciones en los programas de estudios.* México: Nuevomar.

Díaz-Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *Comunidad de Conocimiento UNAM*, 1-15.

EPI. (2019). *Ecology Project International.* Obtenido de www.ecologyproject.org/educationalframework

FLick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa.* Madrid: Morata.

Flores, F. (2012). *La enseñanza de la ciencia en la educación básica en México.* México, D.F.: INEE.

Freinet, C. (1982). *Consejo a los maestros jóvenes.* Barcelona: Laia.

Furman, M. (2016). *Educar mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia.* Buenos Aires: Santillana.

García, J. (1994). El conocimiento escolar como proceso evolutivo: aplicación al conocimiento de nociones ecológicas. *Investigación en la Escuela*, 65-76.

García, J. (2003). Investigando el ecosistema. *Investigación en la escuela*, 83-100.

Geertz, C. (1989). El impacto del concepto de cultura en el concepto del hombre. En C. Geertz, *La interpretación de las culturas* (págs. 43-59). Barcelona: Gedisa.

Giordan, A., Raichbar, D., Drouin, J., Gagliardi, R., & Canay, A. (1988). *Conceptos de biología. La respiración, los microbios, el ecosistema, la neurona.* Barcelona: Editoral Labor, S. A.

Glynn, S. (1994). Teaching Science with Analogies: A Strategy for teachers and textbook Authors. *Instructional Resource*(7), 1-20.

Hodson, D. (1994). Hacia un enforque más crítico del trabajo experimental. *Enseñanza de las ciencias*(12), 299-313.

INEE. (2018). *La educación obligatoria en México. Informe 2018.* Ciudad de México: INEE.

Izquierdo, M. S. (1999). Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*(17), 45-59.

Knobel, M., & Lankshear, C. (2005). *Maneras de Ver: El análisis de datos en Investigación Cualitativa.* (J. S. Ayil, Trad.) Durango, México: Centro Pedagógico de Durango.

Lara-Lara, J., & et al. (2008). Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actua de la biodiversidad* (págs. 109-134). Conabio. Obtenido de www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/CapNatMex/.../I04__Losecosistemascos.pdf

Legrand, L. (1993). Celestin Freinet 1896-1966. (UNESCO, Ed.) *Perspectives: revue trimestrielle d'éducaction comparée, 23*(1-2), 407-423.

Lindeman, R. (octubre de 1942). The trophic-dynamic aspect of ecology. *Ecology, 23*(4), 399-417.

López, F. (2002). El análisis de contenido como método de investigación. *XXI Revista de Educación*(4), 167-179.

Luft, J., & Dubois, S. (2015). *Newly hired teachers of science: a better beginning.* Sense Publishers.

Mass, J., & Martínez-Yrízar, A. (1990). Los ecosistemas: definición, origen e importancia del concepto. *Ciencias*, 10-20.

Mayr, E. (1995). *Así es la biología.* Barcelona: Grupo Editorial Nora Grosse.

Moreira, L., Iturbe-Ormaetxe, I., Jeffery, J., Lu, G., Pyke, A., Hedges, L., & Rocha, B. (24 de december de 2009). A wolbachia Symbiont in Aedes aegypti Limits Infection with Dengue, Chikungunya, and Plasmodium. *Cell*, 1268-1278.

Motta, K. A. (2017). Caracterización de ideas previas sobre el concepto de ecosistema en estudiantes del grupo 505 del Colegio Minuto de Dios. *Biografía. Escritos sobre la biología y su enseñanza*, 43-52.

Nieda, J., & Macedo, B. (1997). *Un currículo científico para estudiantes de 11 a 14 años.* Santiago: OEI - UNESCO.

Porlán, R., Rivero, A., & Martín Del Pozo, R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores I: teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las ciencias, 15*(2), 155-171.

Porta, L. y. (octubre de 2003). *Análisis de contenido en investigación educativa.* Obtenido de http://abacoenred.com/wp-content/uploads/2016/01/An%C3%A1lisis-de-contenido-en-investigaci%C3%B3n-educativa-UNMP-UNPA-2003.pdf.pdf: www.abacoenred.com

Ramos, F. y. (2016). La noción de sentido de lugar: una aproximación por medio de textos narrativos y fotografías. *Innovación Educativa (México, D.F.), 16*(71), 83-110.

Roca, M. y. (2006). Plantear preguntas, un punto de partida para aprender ciencias. *Revista Educación y Pedagogía, XVIII*(45), 61-71.

Rosenblueth, A. (1971). *El método científico.* Ciudad de México: CINVESTAV.

Ruíz, A. (2011). Matemáticas: una reconstrucción histórico-filosófica para una nueva enseñanza. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, 179-190.

Sagan, C. (1970). *El cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia.* New York: Random House.

Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender ciencias. Algunas reflexiones. *Retrieved from http://www.guiasensenanzasmedias.es/verpdf.asp?area=natura&archivo=GR104.pdf*, 1-35.

Sanmartí, N. (1997). *Enseñar y aprender ciencias: algunas reflexiones.* Obtenido de http://www.guiasensenanzasmedias.es/verpdf.asp?area=natura&archivo=GR104.pdf

SEP. (2011). *Plan de estudios de educación primaria 2011.* CIudad de México: SEP.

SEP. (20 de agosto de 2012). Acuerdo Num. 649. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 1-25.

Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational researcher, 15*(2), 4-14.

Shulman, L. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado, 9*(2), 11.

Snow, C. (1988). *Las dos culturas.* Buenos Aires: Cambridge University Press.

Sorrentino, A. &. (1970). A comparison of attributed values with empirically determined values of secondary school science field trips. *Science Education, 54*(3), 233-236.

Subsecretaría de Educación Básica. (2011). *Plan de estudios 2011.* México, Distrito Federal: Secretaría de Educación Pública.

Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional.* Madrid: Narcea.

UNESCO. (2005). *¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la formación de jóvenes de 15 a 18 años.* Santiago : Universitat de Valencia.

Vezub, L. (2016). Los saberes docentes en la formación inicial. *Pensamiento Educativo. Revista de Investigación Educacional Latinoamericana, 53*(1), 1-14.

Woods, H. (1937). *A study of the origin and development of the educational excursion and field trip.* Obtenido de Iowa Research online : https://ir.uiowa.edu

Zabala, A. (2000). *La práctica educativa. Cómo enseñar* (7ma ed., Vol. 120). Barcelona, España: Editorial Grao.

APÉNDICE A:

TABLA DE CONTENIDOS DE BIOLOGÍA, SEGÚN LOS PROGRAMAS DE CIENCIAS NATURALES, DE TERCERO A SEXTO GRADOS, PLAN 2011.

CUADRO RESUMEN DE LOS CONTENIDOS DE BIOLOGÍA DE TERCERO A SEXTO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA		
TERCER GRADO		
BLOQUE/LECCIÓN	**CONTENIDO**	**APRENDIZAJE ESPERADO**
BLOQUE II **• Lección I. ¿Cómo somos los seres vivos?** **• Lección II. Interacciones de los seres vivos.** **• Lección III. La importancia del medio ambiente.**	*¿Cómo nos nutrimos y respiramos los seres vivos? • Nutrición autótrofa y heterótrofa. • Acercamiento a la noción de respiración a partir del intercambio de gases y las estructuras necesarias para ello. *¿Cómo nos relacionamos los seres humanos con la naturaleza? • Relación y valoración de la satisfacción de necesidades de nutrición y protección con la extracción de recursos: costos y beneficios. • Origen y destino de los residuos domiciliarios e industriales: impacto de la generación de basura. • Relación de las condiciones del agua, aire y suelo con los seres vivos. • Valoración de los beneficios de cuidar la naturaleza para el mantenimiento de la vida. • Identificación de estrategias de consumo sustentable, considerando beneficio personal, costo económico y ambiental, así como su posibilidad de participación Individual y colectiva.	• Identifica distintas formas de nutrición de plantas y animales y su relación con el medio natural. • Identifica la respiración en animales, las estructuras asociadas y su relación con el medio natural en el que viven. • Describe cómo los seres humanos transformamos la naturaleza al obtener recursos para nutrirnos y protegernos. • Explica la relación entre la contaminación del agua, el aire y el suelo por la generación y manejo inadecuado de residuos. • Explica la importancia de cuidar la naturaleza, con base en el mantenimiento de la vida.
CUARTO GRADO		
BLOQUE/LECCIÓN	**CONTENIDO**	**APRENDIZAJE ESPERADO**
BLOQUE I	•Cambios en el cuerpo generados por el sistema glandular en la pubertad.	•Explica los cambios que ocurren en el cuerpo durante la pubertad y su

Los caracteres sexuales de mujeres y hombres. **Acciones para favorecer la salud.**	•Participación del sistema glandular en la producción de hormonas: testosterona, estrógenos y progesterona. •Aparatos sexuales de la mujer y del hombre: órganos internos, y producción de óvulos y espermatozoides. •Toma de decisiones conscientes para fortalecer hábitos de higiene. •Participación del sistema inmunológico en la defensa y protección del cuerpo humano. •Beneficios de una dieta equilibrada y de la vacunación para el fortalecimiento del sistema inmunológico. •Contribuciones del conocimiento científico y del desarrollo técnico en la vacunación.	relación con el sistema glandular. •Describe las funciones de los aparatos sexuales de la mujer y del hombre, y practica hábitos de higiene para su cuidado. •Explica la forma en que la dieta y la vacunación fortalecen el sistema inmunológico. •Valora las vacunas como aportes de la ciencia y del desarrollo técnico para prevenir enfermedades, así como de la Cartilla Nacional de Salud para dar seguimiento a su estado de salud.
BLOQUE II **Reproducción de animales y plantas** **Funcionamiento del ecosistema**	Diversidad en la reproducción de plantas. Participación de otros seres vivos y el medio natural en la reproducción de plantas con flores. Comparación del crecimiento, de la nutrición y la reproducción de hongos y bacterias con las mismas funciones vitales de plantas y animales. Hongos y bacterias como seres vivos. Alteración de la estabilidad del ecosistema por la modificación de alguno de los factores que lo conforman. Estructura y funcionamiento de las cadenas alimentarias: productores, consumidores y descomponedores. Reflexión acerca de que las personas somos parte de los ecosistemas y la naturaleza.	Identifica que los hongos y las bacterias crecen, se nutren y reproducen al igual que otros seres vivos. Explica la importancia de los hongos y las bacterias en la interacción con otros seres vivos y el medio natural. Explica que las relaciones entre los factores físicos (agua, suelo, aire y Sol) y biológicos (seres vivos) conforman el ecosistema y mantienen su estabilidad. Explica la estructura general de las cadenas alimentarias y las consecuencias de su alteración por las actividades humanas.

QUINTO GRADO		
BLOQUE/LECCIÓN	**CONTENIDOS**	**APRENDIZAJES ESPERADOS**

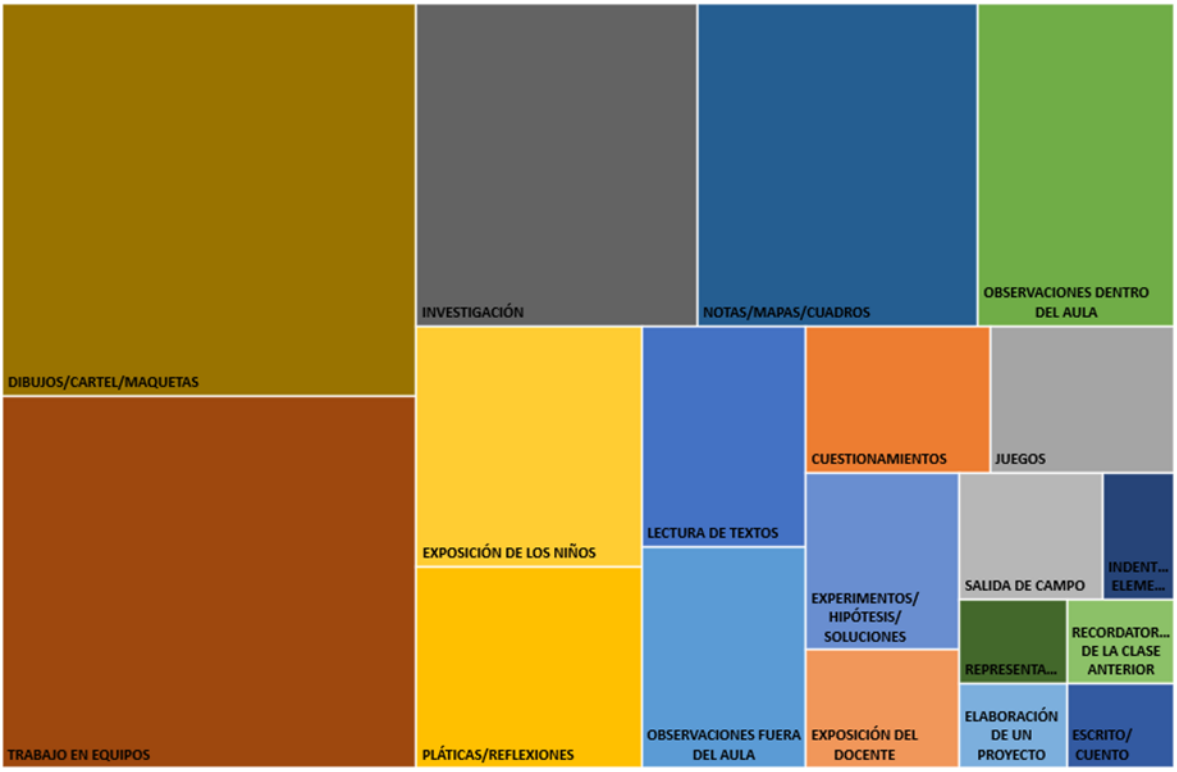
BLOQUE I **¿Cómo mantener la salud?** **Prevengo el sobrepeso, la obesidad, las adicciones y los embarazos.** **Lección 1** **La dieta correcta y su importancia para la salud.** **Lección 2** **Situaciones de riesgo en la adolescencia.** **Lección3** **Funcionamiento de los aparatos sexuales y el sistema glandular.** **Lección 4** **Acciones para promover la salud.**	•Características de la dieta correcta. • Toma de decisiones conscientes para mejorar su alimentación. • Causas y consecuencias del sobrepeso y de la obesidad. • Valoración del consumo de alimentos nutritivos, de agua simple potable y la actividad física para prevenir el sobrepeso y obesidad. •Relación entre el consumo de sustancias adictivas y los trastornos eventuales y permanentes en el funcionamiento de los sistemas respiratorio, nervioso y circulatorio. • Ciclo menstrual: características generales como duración, periodicidad, cambios en el cuerpo, periodo fértil, y su relación con el embarazo, y medidas de cuidado e higiene de los órganos sexuales de la mujer. • Valoración de la abstinencia y los anticonceptivos, en general, como recursos para prevenir embarazos. • Etapas del proceso de reproducción humana: fecundación, embarazo y parto. • Valoración de los vínculos afectivos entre la pareja y su responsabilidad ante el embarazo y el nacimiento. • ¿Cómo elaboramos platillos para el consumo familiar, incorporando alimentos regionales y de temporada que favorezcan una dieta correcta? • ¿Cómo podemos ayudar a un familiar que padezca alguna adicción?	•Analiza sus necesidades nutrimentales en relación con las características de la dieta correcta y las costumbres alimentarias de su comunidad para propiciar la toma de decisiones que impliquen mejorar su alimentación. • Describe causas y consecuencias del sobrepeso y de la obesidad, y su prevención mediante una dieta correcta, el consumo de agua simple potable y la actividad física. •Explica los daños en los sistemas respiratorio, nervioso y circulatorio generados por el consumo de sustancias adictivas, como tabaco, inhalables y bebidas alcohólicas. • Explica la periodicidad, la duración, los cambios en el cuerpo y el periodo fértil del ciclo menstrual, así como su relación con la concepción y la prevención de embarazos. • Describe el proceso general de reproducción en los seres humanos. • Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica**.**
BLOQUE II **¿Cómo somos los seres vivos?** **Lección 1. La diversidad de los seres vivos y sus interacciones.**	• La naturaleza del lugar donde vivo. • Cambios en la naturaleza del lugar donde vivo.	• Describe características de los componentes naturales del lugar donde vive. •Distingue cambios en la naturaleza durante el año

Leccion2. Carac. generales de los ecosistemas y su aprovechamiento. Lección 3. Las prioridades amb. Especies endémicas.	• Semejanzas y diferencias de plantas y animales. • Beneficios y riesgos de plantas y animales.	debido al frío, calor, lluvia y viento. • Identifica cambios de plantas y animales (nacen, crecen, se reproducen y mueren). • Clasifica las plantas y los animales a partir de características generales. • Explica los beneficios y riesgos de las plantas y los animales del lugar donde vive.
SEXTO GRADO		
BLOQUE/LECCIÓN	**CONTENIDOS**	**APRENDIZAJES ESPERADOS**
BLOQUE I **¿Cómo mantener la salud? desarrollo un estilo de vida saludable**	I. ¿cómo mantener un estilo de vida saludable? II. ¿cómo funciona mi cuerpo? III. ¿A quién me parezco y cómo contribuyo a mi salud sexual? IV. Proyecto estudiantil Para desarrollar, integrar y aplicar aprendizajes esperados y las competencias.	Argumenta la importancia de la dieta correcta, del consumo de agua simple potable, la activación física, el descanso y el esparcimiento para promover un estilo de vida saludable. Explica el func. integral del cuerpo humano a partir de las interacciones entre diferentes sistemas. Describe cómo los progenitores heredan características a sus descendientes con la reproducción. Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica.
BLOQUE II **¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos?**	I. ¿cómo sabemos que los seres vivos cambiamos? II. ¿Por qué soy Parte del ambiente y cómo lo cuido? III. ¿qué es el calentamiento global y qué Puedo hacer Para reducirlo? IV. Proyecto estudiantil para desarrollar, integrar y aplicar	-Explica que los seres vivos y el medio natural han cambiado a través del tiempo, y la importancia de los fósiles en la reconstrucción de la vida en el pasado. -Practica acciones de consumo sustentable con base en la valoración de su import. en

	aprendizajes esperados y las competencias.	la mejora de las condiciones naturales del ambiente y la calidad de vida. Identifica qué es y cómo se generó el calentamiento global. Aplica habilidades, actitudes y valores de la formación científica básica.

APÉNDICE B

TOTAL DE ACTIVIDADES PROPUESTAS POR LOS ESTUDIANTES NORMALISTAS EN SUS PLANIFICACIONES.



APÉNDICE C

MALLA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS 2012 PARA LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN PRIMARIA.

1° Semestre	2° Semestre	3° Semestre	4° Semestre	5° Semestre	6° Semestre	7° Semestre	8° Semestre
El sujeto y su formación profesional como docente 4/4.5	**Planeación educativa** 4/4.5	**Adecuación curricular** 4/4.5	**Teoría pedagógica** 4/4.5	**Herramientas básicas para la investigación educativa** 4/4.5	**Filosofía de la educación** 4/4.5	**Planeación y gestión educativa** 4/4.5	**Trabajo de titulación** 4/3.6
Psicología del desarrollo infantil (0-12 años) 4/4.5	**Bases psicológicas del aprendizaje** 4/4.5	**Ambientes de aprendizaje** 4/4.5	**Evaluación para el aprendizaje** 4/4.5	**Atención a la diversidad** 4/4.5	**Diagnostico e intervención socioeducativa** 4/4.5	**Atención educativa para la inclusión** 4/4.5	**Práctica profesional** 20/6.4
Historia de la educación en México 4/4.5		**Educación histórica en el aula** 4/4.5	**Educación histórica en diversos contextos** 4/4.5	**Educación física** 4/4.5	**Formación cívica y ética** 4/4.5	**Formación ciudadana** 4/4.5	
Panorama actual de la educación básica en México 4/4.5	**Prácticas sociales del lenguaje** 6/6.75	**Procesos de alfabetización inicial** 6/6.75	**Estrategias didácticas con propósitos educativos** 6/6.75	**Producción de textos escritos** 6/6.75	**Educación geográfica** 4/4.5	**Aprendizaje y enseñanza de la geografía** 4/4.5	
Aritmetica: su aprendizaje y enseñanza 6/6.75	**Álgebra: su aprendizaje y enseñanza** 6/6.75	**Geometría: su aprendizaje y enseñanza** 6/6.75	**Procesamiento de información estadística** 6/6.75	**Educación artística (música, expresión corporal y danza)** 4/4.5	**Educación artística (artes visuales y teatro)** 4/4.5		
Desarrollo fisíco y salud 4/4.5	**Acercamiento a las ciencias naturales en la primaria** 6/6.75	**Ciencias naturales** 6/6.75	**Optativo** 4/4.5	**Optativo** 4/4.5	**Optativo** 4/4.5	**Optativo** 4/4.5	
Las TIC en la educación 4/4.5	**La tecnología informática aplicada a los centros escolares** 4/4.5	**Inglés A1** 4/4.5	**Inglés A2** 4/4.5	**Inglés B1-** 4/4.5	**Inglés B1** 4/4.5	**Inglés B2-** 4/4.5	
Observación y análisis de la práctica educativa 6/6.75	**Observación y análisis de la práctica escolar** 6/6.75	**Iniciación al trabajo docente** 6/6.75	**Estrategias de trabajo docente** 6/6.75	**Trabajo docente e innovación** 6/6.75	**Proyectos de intervención socioeducativa** 6/6.75	**Práctica profesional** 6/6.75	
36 hrs.	36 hrs.	40 hrs.	38 hrs.	36 hrs.	34 hrs.	30 hrs.	24 hrs.
						274 horas	291 créditos