

Protocolo de investigación:

Título: *“Ecología profunda”*: Vocabulario emergente para docentes y alumnos de educación secundaria.

Responsables: Irene Cualí Álvarez, Luz María Gómez Ordoñez, María Guadalupe Mendoza Ramírez y Jenaro Reynoso Jaime.

Campo problemático: Enseñanza de las ciencias y de las humanidades

Cuerpo Académico: *“Investigación en y para la educación básica”*: matemáticas, historia, ciencias y educación cívica y ética.

Resumen:

A partir del conocimiento de las ciencias naturales sobre los problemas ambientales se propone esta investigación interdisciplinaria que contempla los campos de las ciencias naturales y las sociales, en especial la historia y de la filosofía. A partir de la reforma integral de educación básica 2011, la enseñanza de las ciencias y las humanidades constituye un campo de formación esencial para educación básica que plantea como un objetivo central la “alfabetización científica” para los niños y adolescentes durante el trayecto formativo básico. Esta investigación tiene como propósito adaptar, desde la perspectiva de la *ecología profunda*, un lenguaje científico interdisciplinario (ciencias y humanidades) para la educación secundaria. Una de las premisas de esta investigación es siguiendo, a Leff, el considerar que la crisis ambiental es antropogénica; es una crisis social producto de la racionalidad económica anti natura. Y de que la naturaleza es el fundamento de toda vida, si ella se extingue toda vida, incluyendo el ser humano. De ahí la necesidad de la ética ambiental. Capra rechaza la visión triunfalista de la conceptualización de la ciencia del positivismo lógico, retoma el paradigma de la ecología profunda en el sentido de buscar no conocimientos en sí sino procesos, flujos de conocimientos que nos llevan a tener un conocimiento integral, holista; a ser humildes y no asegurar que el conocimiento científico es el único y de absoluta certeza, sino que es una aproximación al conocimiento total. A considerar al ser humano desde el paradigma ecocéntrico y no antropocéntrico basado en el dualismo cartesiano, como elemento de la naturaleza, inserto en la trama de la vida. De la historia y la filosofía se retoma el hecho de la singularidad del ser humano, de ser un ser consciente, con valores que le permiten adoptar una cierta actitud hacia la vida. Morin cuestiona también la idea del progreso y el desarrollo, los que si bien han tenido efectos positivos también han degradado los ecosistemas. Se requiere una conciencia ecológica. En su teoría, los conceptos de complejidad y planetarización, sociedad mundo nos lleva a considerar que el objetivo del ser humano es lograr vida con calidad, donde las interrelaciones y la reciprocidad deben ser centrales. Andrea Quintanar desde la historia enfatiza la necesidad de adquirir la conciencia histórica para entender el devenir del ser humano. Sólo el ser humano crea identidad, emite juicios de valor, diseña un modo de vida y de comportamiento con él mismo, con su sociedad y con la naturaleza. En esta interrelación y formación de redes se establecen así diversos nodos conceptuales que permitirán aprehender la complejidad de los fenómenos naturales, sociales desde las ciencias, la filosofía, las artes y los saberes presentes.

Toluca Edo. de México, mayo 2013.

Contenido

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Justificación
4. Problematicación
5. Objetivos
6. Procedimientos metodológicos
7. Metas
8. Productos
9. Bibliografía
10. Recursos

1. Introducción

La reforma educativa de educación básica, (RIEB) 2011, integra un campo de formación interdisciplinario de la enseñanza de las ciencias, las ciencias sociales y las humanidades. Este campo se denomina “Exploración y comprensión del mundo natural y social” e integra diversos enfoques disciplinares relacionados con aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos. Constituye la base de formación del pensamiento crítico, entendido como los métodos de aproximación a distintos fenómenos que exigen una explicación objetiva de la realidad. En cuanto al mundo social, su estudio se orienta al reconocimiento de la diversidad social y cultural que caracterizan a nuestro país y al mundo, como elementos que fortalecen la identidad personal en el contexto de una sociedad global donde el ser nacional es una prioridad. Asimismo, adiciona “la perspectiva de explorar y entender el entorno mediante el acercamiento sistemático y gradual a los procesos sociales y fenómenos naturales, en espacios curriculares especializados conforme se avanza en los grados escolares, sin menoscabo de la visión multidimensional del currículo” (SEP, 2011:50)

Esta investigación se inserta en una perspectiva de diálogo entre las ciencias y las humanidades que desde el currículum de educación básica se sugiere, cuyo desarrollo requiere de que, en primera instancia, los especialistas en estos campos revisen desde sus

propios referentes disciplinares, la naturaleza de esos conceptos, para después avanzar en la construcción de los conceptos interdisciplinarios que permitan que el maestro de educación secundaria implemente este currículum en las aulas.

2. Antecedentes

Construir un campo interdisciplinario para la educación científica y humanística en educación básica, desde el pensamiento complejo, es uno de los principales referentes de los que parte este proyecto de investigación. Es evidente que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado no dividido, no reduccionista y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento. Desde las ciencias, como desde las humanidades, los autores han debatido el paradigma positivista que impide construir un diálogo fructífero entre las disciplinas. La emergencia de un paradigma como el de la *ecología profunda* y *el humanismo*, son el referente del que parte este proyecto de investigación.

Construir un campo interdisciplinario para la educación científica y humanística en educación básica, desde el pensamiento complejo, es uno de los principales referentes de los que parte este proyecto de investigación. Es evidente que el pensamiento complejo está animado por una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado no dividido, no reduccionista y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento. Desde las ciencias, como desde las humanidades, los autores han debatido el paradigma positivista que impide construir un diálogo fructífero entre las disciplinas. La emergencia de un paradigma como el de la *ecología profunda* y *el humanismo*, son el referente del que parte este proyecto de investigación.

La investigación recupera la relación de las ciencias y las sociedades con un cambio de paradigma. El paradigma que se propone es el de la *ecología profunda* que comprende los fenómenos interconectados, interdependientes, donde el mismo ser humano es parte de la *trama de la vida* (Capra, 1998). El ser humano, desde esta visión ecocéntrica basada en la Tierra o biocéntrica como algunos la definen, reconoce que es parte de la naturaleza,

experimenta un sentimiento de pertenencia y de conexión con el cosmos como un todo. Se aleja de la visión antropocéntrica que postula al ser humano separado de la naturaleza y reconoce a la naturaleza sólo su valor de uso, los recursos al servicio del ser humano, donde no se le respeta ni se comprende su importancia como sustento primigenio de la vida toda.

Se cuestionan los fundamentos de la modernidad científica, industrial, desarrollista y materialista desde la perspectiva de la interrelación. Donde, al reconocer que la crisis ambiental es antropogénica, se expresa la necesidad de introducir estándares ecoéticos en el mundo científico. La ética, las actitudes y los valores humanos también influyen en el tratamiento que se hace de los ecosistemas.

La ecología profunda elimina lo fragmentario, lo parcial del saber y del conocimiento. Se opone a la visión reduccionista del dualismo cartesiano que distingue entre sujeto cognoscente y los objetos cognoscibles, como si estuvieran separados. Propone un nuevo paradigma que entiende el conocimiento como proceso, como flujos de información. Se debe estudiar el todo, una concepción holista. Surge la objeción: Si se debe conocer a partir del todo y es difícil, ¿qué conocimiento tendremos? La respuesta la dan diversos científicos, entre ellos Heisenberg con la postulación del principio de incertidumbre, no hay un conocimiento absoluto, verificable y objetivo, sólo aproximaciones al conocimiento.

Se apoya en el pensamiento sistémico, que es «contextual», en contrapartida al analítico. El análisis significa aislar algo para estudiarlo y comprenderlo, mientras que el pensamiento sistémico encuadra este algo dentro del contexto de un todo superior (Capra, 1998: 49). El ser humano es un organismo más de la naturaleza, por tanto no se puede aislar, es parte del mismo mundo natural.

En este sentido la educación no puede ignorar este planteamiento, la enseñanza es más fructífera si es interdisciplinaria, para explicar un fenómeno se requiere el concurso de diversas miradas, desde distintas disciplinas que ayudan a comprender de manera integral los problemas, los procesos, los fenómenos que se suceden en la vida diaria, en las ciencias, en las comunidades científicas.

Para F. Capra, cuanto más estudiamos los principales problemas de nuestro tiempo, más nos percatamos de que no pueden ser entendidos aisladamente. Se trata de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes. Por ejemplo, sólo se podrá estabilizar la población del globo cuando la pobreza se reduzca planetariamente. El gran desafío de nuestro tiempo es crear comunidades sostenibles; es decir, entornos sociales y culturales en los que podamos satisfacer nuestras necesidades y aspiraciones sin comprometer el futuro de las generaciones que han de seguirnos. (Capra, 1998:26).

La “Ecología Profunda” es un nuevo paradigma que podría denominarse una visión holística del mundo, ya que lo ve como un todo integrado más que como una discontinua colección de partes. También podría llamarse una visión ecológica, usando el término «ecológica» en un sentido mucho más amplio y profundo de lo habitual. La percepción desde la ecología profunda reconoce la interdependencia fundamental entre todos los fenómenos y el hecho de que, como individuos y como sociedades, estamos todos inmersos en, y finalmente dependientes de, los procesos cíclicos de la naturaleza (Capra,1998: 28).

La «trama de la vida» es, desde luego, una antigua idea que ha sido utilizada por, filósofos y místicos a través de los tiempos para comunicar su percepción del entretejido y la interdependencia de todos los fenómenos (Capra, 1998:30).

Los sistemas vivos son totalidades integradas cuyas propiedades no pueden ser reducidas a las de sus partes más pequeñas. Sus propiedades esenciales o «sistémicas» son propiedades del conjunto que ninguna de las partes tiene por sí sola. Emergen de las «relaciones organizadoras» entre las partes, es decir, de la configuración de relaciones ordenadas que caracteriza aquella clase específica de organismos o sistemas. Las propiedades sistémicas quedan destruidas cuando el sistema se disecciona en elementos aislados (Capra, 1998: 56).

La ciencia sistémica demuestra que los sistemas vivos no pueden ser comprendidos desde el análisis. Las propiedades de las partes no son propiedades intrínsecas y sólo pueden

entenderse desde el contexto del todo mayor. Por tanto, el pensamiento sistémico es un pensamiento «contextual» y puesto que la explicación en términos de contexto significa la explicación en términos de entorno, podemos también afirmar que el pensamiento sistémico es un pensamiento medioambiental.

En el nuevo pensamiento sistémico, la metáfora del conocimiento como construcción queda reemplazada por la de *red*. Al percibir la realidad como una *red de relaciones*, nuestras descripciones forman también una red interconectada de conceptos y modelos en la que no existen cimientos. Para la mayoría de científicos, esta visión del conocimiento como red sin cimientos firmes resulta aun sumamente inquietante. Pero, para Capra, a medida que el planteamiento de red se expanda por la comunidad científica, la idea del conocimiento como red encontrará sin duda una creciente aceptación (Capra, 1998: 60-62).

Enrique Leff . La crisis ambiental

La crisis ambiental no es una crisis de la naturaleza es una crisis social; su carácter es antropocéntrico, atenta contra la complejidad, la visión holista y la trama de la vida. Es una crisis del modelo económico, de la tecnología cultural que ha depredado la naturaleza y negado las culturas alternas. Se degrada el ambiente, se subvalora la diversidad cultural y se desconoce al otro como indígena, pobre, mujer, negro, al sur. Privilegia un modelo de producción y estilo de vida insustentable (hegemónico).

En el campo del conocimiento lleva a la unidad de la ciencia con su aspecto “triumfalista”, de desarrollo y hacia el progreso. Se vive la unificación forzosa del mercado. Acorde con una racionalidad económica que es anti-natura. La visión positivista ha permitido la desestructuración de la naturaleza. Ha permitido que el ser humano olvide que es un ser perteneciente a la naturaleza. La ideología del progreso y el crecimiento sin límites topa con la ley límite de la naturaleza, inicia la resignificación del mundo para la construcción de una racionalidad alternativa.

Edgar Morin. Educar en la era planetaria

Educar en la era planetaria es educar para el despertar de una sociedad-mundo. La sociedad-mundo implica la existencia de una civilización planetaria y una ciudadanía cosmopolita. Para Morin, el término *planetarización* contiene en su raíz etimológica la idea de *aventura* de la humanidad. Hoy esta idea es fundamental para comprender la condición humana y la de toda la humanidad a través de una verdadera contextualización de nuestra compleja situación del mundo, marcada por la historia de la humanidad.

En el siglo XIX, el imperialismo europeo caracteriza a la edad de hierro y asistimos a la oposición que impulsa esta planetarización violenta y esclavizante. Por un lado se acelera el imperialismo, en primer lugar el británico y después el de Estados Unidos. El colonialismo y la emancipación de las colonias, la occidentalización del mundo marca la nueva fase de la era planetaria. La mundialización está vinculada con el despliegue del capitalismo y de la técnica; con la mundialización de los conflictos entre el imperialismo y la difusión mundial del modelo del Estado- nación forjado en Europa (Morin, 2003:58-60).

En los inicios del siglo XX, la idea del “progreso universal”, guió esta segunda mundialización. Fue la era de las guerras mundiales. La guerra se da en las intersecciones entre los grandes imperialismos y los pequeños nacionalismos que la desencadenan y los nacionalismos exacerbados que la nutren. La guerra se vuelve total y moviliza militar, económica y psicológicamente a la población, devastando los campos, destruyendo las ciudades y bombardeando las poblaciones civiles (Morin, 2003:62).

El Siglo XXI es la era del terrorismo de la edad de hierro. De la ilusión del desarrollo a la mundialización de la economía. El sueño de salir de la edad de hierro planetaria parecía materializarse y realizarse el impulso del progreso y el desarrollo, Europa había diseminado la fe en el progreso y en el planeta entero. El progreso se identificaba en la propia marcha de la historia humana y era propulsado por el desarrollo de la ciencia, de la técnica y de la razón. El *desarrollo* es la palabra maestra en la que se encontraron todas las vulgatas ideológicas de la segunda mitad de nuestro siglo. El desarrollo tiene dos aspectos: es un

mito global en el que las sociedades que llegan a industrializarse alcanzan el bienestar, reducen sus desigualdades y facilitan a los individuos la felicidad (Morin, 2003: 63-64).

En el inicio del siglo XXI la carrera por la mundialización económica sufre perturbaciones, surge la planetarización del malestar social, que más tarde se expresará en una propuesta contra aquellas visiones que generalizan todo como mercancía. El revés del desarrollo es que la carrera por el crecimiento provoca la degradación de la calidad de vida y este sacrificio obedece sólo a la lógica de la competitividad. Resistencias: contra-tendencias, resistencias privadas e individuales a la atomización; la segunda resistencia: la toma de conciencia ecológica, los microtejidos de la sociedad civil, las iniciativas de los individuos, asociaciones o cooperativas (Morin, 2003: 66).¹

Para Morin, a pesar de este despertar, todavía carecemos de la conciencia de una *comunidad de destino*, una comunidad para la que estos problemas de vida o muerte se planteen por todos los seres humanos. Debemos vivir por la calidad de la vida, estos movimientos de la segunda mundialización puede conducirnos a civilizar la tierra bajo la forma de una sociedad - mundo si se crean las condiciones para su emergencia. Debemos desarrollar la idea de la *tierra- patria*. La sociedad- mundo está en gestación inacabada, sometida a fuerzas destructivas/creativas.

Andrea Sánchez Quintanar. La formación de una conciencia histórica

El conocimiento de la historia está en crisis en nuestro país y en el mundo en general. Este problema es multivalente; la crisis de las formas en que la historia es conocida y apreciada entre los grandes grupos de población en todas las sociedades contemporáneas. La crisis de la historia en la educación, en las formas de proyección del conocimiento e ideas que se producen en la sociedad contemporánea, tan permeada de múltiples formas de

¹Los movimientos sociales, fermentos de una sociedad planetaria son movimientos antiglobalización, paradójicamente los países en desarrollo que adoptaron estos estilos de producción y consumo están sufriendo estas mismas calamidades y la destrucción de sus culturas y estilos de vida milenarios. Los movimientos de Seattle, la crisis ambiental y su articulación retroalimentan la pobreza, la violencia organizada y las migraciones compulsivas, contienen ingredientes autodestructivos, pero al mismo tiempo, contiene ingredientes que pueden movilizar a la humanidad para la búsqueda de soluciones planetarias basadas en la necesidad de una *antropolítica*. (Morin, 2003:77)

comunicación, particularmente las que dependen de los avances de la tecnología. Para Sánchez Quintanar es necesario reflexionar sobre las condiciones de la educación en el mundo contemporáneo y sobre la historia que se enseña:

Las condiciones de la educación contemporánea

- Los sistemas educativos sometidos a las presiones y directrices de los grupos hegemónicos.
- La adecuación de los contenidos escolares en la actualidad al mundo del dinero que domina y dirige los sistemas educativos.
- Los sistemas educativos se convierten en *constructores de un sentido común* en las nuevas generaciones que legitima los intereses oligopólicos y transnacionales.
- La crisis de las humanidades en la educación en el modelo de globalización y neoliberalismo (Sánchez Quintanar, 2006:23).

Para la historiadora habrá que debatir el modelo de explicación de la sociedad construida desde neoliberalismo. Los teóricos de la globalización pretenden homogeneizar las experiencias culturales y uniformar las concepciones de temporalidad y los espacios históricos donde se desarrollan las distintas actividades humanas, a través de la construcción de íconos. Existe una tentación de *imaginar* que la globalización va a unificarnos y a volvernos semejantes. Se pretende esfumar toda actitud que implique un desafío al orden establecido. Abatir por completo cualquier elemento de crítica de identidad, o de reconocimiento de cualquier diferencia o semejanza que ponga en riesgo el crecimiento y estabilidad de los mercados. En el neoliberalismo se ha debilitado la capacidad reflexiva de los individuos, los hombres y las mujeres se han transformado en meros espectadores de un devenir histórico hecho. Ello provoca la desintegración de las antiguas pautas por las que se regían las relaciones sociales entre los seres humanos y, con ello, la inevitable ruptura de los vínculos entre las distintas generaciones humanas que han poblado el planeta.

Para Andrea Sánchez Quintanar, la historia es un conocimiento vital, es un conocimiento indispensable para la vida, sin el cual es imposible desarrollar una auténtica vida humana:

- El ser humano es un ser pensante y sensible
- Es el único capaz de razonar y de tener conciencia de sí y de su entorno
- Es el único ser que puede reflexionar sobre sí mismo y sobre lo que le rodea
- Es el único que puede preguntarse sobre el sentido de la vida
- El ser humano no está hecho en definitiva, *se está haciendo*.

La historia es un conocimiento *sine qua non*: sólo a través del re-conocimiento de los procesos vivos, vitales, que son los antecedentes que me constituyen, me reconozco como parte de una comunidad, de un entorno cultural. Por conocer el pasado entiendo el presente y me ubico en él. La historia hace que las acciones de los hombres sean conscientes. Dota al hombre de identidad. Desarrolla la noción de que todo presente tiene su origen en el pasado; la noción de que las sociedades no son estáticas, sino mutables, cambian y se transforman permanentemente (Sánchez, 2006: 30).

La noción de que en esta transformación, los procesos pasados constituyen las condiciones del presente. La percepción de que el presente es el pasado del futuro, por lo tanto soy parcialmente responsable de la construcción de ese futuro. La certeza de que formo parte del movimiento histórico y puedo, si quiero, tomar posición respecto de éste; es decir, puedo participar, de manera consciente, en la transformación de la sociedad. La historia y su relación con el presente es central; no existe ningún fenómeno social del pasado que no sea antecedente temporal o causal de la actualidad. La tarea del historiador - enseñante es encontrar y evidenciar la forma en que la consecuencia de un hecho o de un proceso, su proyección en el tiempo y en el espacio, tiene que ver con la vida nuestra, actual y activa (Sánchez, 2006: 32).

Ruy Pérez Tamayo. El pensamiento científico

Para Ruy Pérez Tamayo el impacto de la ciencia moderna en la vida del mundo occidental, a partir de su emergencia en los siglos XVI-XVIII, no sólo en la esfera cultural sino también en otros sectores como el social, el económico y el político, y otros aún más específicos, como el médico, el legal y el militar, la transformó en apenas 200-400 años en

una de las fuerzas más importantes en la estructuración de la sociedad moderna. En la actualidad nadie discute que la mejor medicina es la científica, muchos juicios legales se definen usando pruebas científicas, y las guerras las ganan los países con mejor desarrollo científico (Pérez Tamayo, 1998).

Algunos filósofos de la ciencia proponen que las ciencias se han hecho tan complejas que ya no es posible definir las ni separarlas de la tecnología y se refieren a ellas en forma global como tecnociencia. El problema se centra en lo que se persigue con las definiciones señaladas: si el fin es generar una definición perfecta, que excluya a todo lo que no es ciencia e incluya a todas las ciencias presentes y futuras, se tienen razón. Pero si el objetivo es enunciar una definición operativa, que sirva para delimitar en forma razonable a las ciencias contemporáneas de las pseudociencias, por un lado, y de la tecnología, por el otro, y que esté abierta a posibles modificaciones futuras, entonces se está equivocado. Para el autor, existen diferentes definiciones de ciencia y tecnología de este tipo operacional, que son las siguientes:

Ciencia. Es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento, obtenido por un método científico organizado en forma deductiva y que aspira a alcanzar consenso entre los expertos relevantes.

Tecnología. Es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la transformación de la naturaleza y cuyos productos son bienes de consumo y/o de servicio. Este es el único producto de la ciencia, es para lo único que sirve. Lo que se hace con ese producto son dos cosas: o usarlo para generar más conocimientos, o para resolver problemas externos a la ciencia, generalmente conocidos como tecnología, y que a veces resultan en automóviles o refrigeradores. Por eso es que toda la ciencia es aplicada.

Para Ruy Pérez Tamayo no hay conocimientos inútiles, el nuevo conocimiento siempre sirve para algo: para hacer nuevas preguntas y diseñar nuevas observaciones y/o experimentos, o para resolver problemas externos a la ciencia y propios de la tecnología. Esta última actividad es muy antigua, surgió mucho antes de la ciencia en forma empírica, pero poco a poco se ha ido basando en el conocimiento, o sea, se ha ido haciendo científica, de modo que a veces sus límites se pierden y entonces se habla de tecnociencia. Pero esta

no sustituye sino que se agrega a las otras dos actividades, que se siguen dando en forma claramente distinta en la mayoría de los casos contemporáneos (Pérez Tamayo, 1998).

Estudios para la paz

Los estudios para la paz son la alternativa para enfrentar la violencia que se vive cotidianamente, reconociendo que una forma de violencia es la pobreza, el no tener las oportunidades para que el ser humano realice sus potencialidades. En la Conferencia de la ONU de 1992 surgió una tipología de problemas ambientales: la extinción de recursos naturales, flora, fauna, la contaminación de recursos naturales y la pobreza. Hay una relación directa entre pobreza y deterioro ambiental. Un ecosistema degradado, sin capacidad de renovarse, sin sinergias efectivas, ofrece un entorno empobrecido donde las sociedades humanas sobreviven en condiciones críticas.

3. Justificación

En la Universidad Pedagógica, Unidad Toluca, la relación entre ciencias y humanidades se ha constituido en un área de conocimiento prioritario en la formación docente, que permite avanzar en la integración de objetos de estudio y de intervención, pero que aún se encuentra fragmentado en disciplinas. Sin embargo, en la última década la experiencia en el diseño e implementación de programas de formación y actualización docente en campo de la historia, la matemática, las ciencias y la educación cívica y ética ha dado frutos en el diseño de proyectos de intervención docente, propuestas pedagógicas y tesis de licenciatura y maestría.

Por otro lado, con la conformación en el 2011 del cuerpo académico: *matemáticas, historia, ciencias y educación cívica y ética*, se tiene la posibilidad de integrar investigaciones interdisciplinarias que en otros momentos y contextos serían poco viables. Es ésta una fortaleza que esta investigación aprovecha como un ejercicio reflexivo y propositivo de sus integrantes.

La UPN Unidad, 151 Toluca, presenta una ventaja frente al contexto educativo en el que se inserta, debido a que actualmente no sólo es considerada como una institución al servicio del magisterio por brindarles formación y actualización, sino que ha comenzado a formar parte de las opciones educativas de los jóvenes que egresan del nivel medio superior y que desean formarse como profesionales de la educación. Así, los grupos pertenecientes a los campos de las ciencias y las humanidades que egresan del nivel licenciatura, solicitan los servicios educativos de la Unidad 151, para cubrir sus necesidades de preparación en el nivel de posgrado.

Ante esta situación la UPN Unidad 151 decidió renovar su oferta educativa, ofreciendo nuevos programas, así como ir cerrando otros. Motivo por el cual, la Licenciatura en Educación, Plan 1994 (LE´94) se cierra en septiembre, ciclo escolar 2008-2009; reanudando sus actividades para el ciclo escolar 2013. En la LE´94 Preescolar se imparte la asignatura EL NIÑO Y SU RELACIÓN CON LA NATURALEZA y EL NIÑO Y LA CIENCIA, en el sexto y octavo semestre respectivamente. Asimismo, en la LE´94 Primaria en el séptimo semestre se imparte la asignatura de EL NIÑO, LA ESCUELA Y LA NATURALEZA.

Con estos cursos se pretende revalorar las distintas formas de acercarse y conocer el mundo por los niños pequeños, y revisar una perspectiva actualizada de la ciencia y de la educación en ciencias, a fin de proporcionar al docente un nuevo panorama que le impulse a crear situaciones, elaborar estrategias y recursos para fomentar actitudes y habilidades científicas compatibles con la sensibilidad del educando, su nivel de madurez y su socialización.

Al tener una mirada vigente del campo de educación en ciencias, los profesores contarán con elementos de reflexión respecto a por qué y para qué enseñar ciencias en el siglo XXI. Con ello, favorecer la formación de pensamiento crítico en las y los estudiantes, que les permita tomar decisiones fundamentadas y responsables respecto a temas de interés social, principalmente acerca del ambiente- como el calentamiento global y el cambio climático-, la salud y el uso de la tecnología. Reconociendo que la ciencia hace parte de nuestra vida diaria en una cultura particular, que alienta la formación de valores en el ser humano relacionados con la forma de actuar, de argumentar y de comunicarse.

En la Licenciatura en Investigación Educativa (LIE) las ciencias se constituyeron en un campo diverso de la intervención educativo, su abordaje implica un tratamiento interdisciplinar e intercultural. La intervención guía el trabajo de campo desde una visión integral. En particular desde la matrícula dos cursos tratan el medio ambiente: Educación para el Desarrollo Sustentable y Cultura ambiental.

En Educación para el Desarrollo sustentable se consideran las modalidades de educación formal y educación no formal donde también se expresa la educación ambiental. Educar para el desarrollo sustentable implica la revisión del modelo de sociedad en que se vive, su devenir histórico; las consideraciones económicas, políticas, culturales hasta llegar a la sociedad actual donde se reconoce la degradación de los ecosistemas. Se enfatiza en las causas antropogénicas del deterioro y se analiza desde la perspectiva de los derechos de tercera generación la crisis ambiental. Para así difundir una nueva actitud, basada en conocimientos históricos, saberes tradicionales, reconocimiento de la biodiversidad, una racionalidad ambiental que se oponga a la racionalidad económica hoy imperante. La creación de conciencia personal y social que implica conocer cómo educar en y para la sostenibilidad, involucrando el derecho a un medio ambiente sano, el derecho del consumidor que construya una ciudadanía comprometida con su entorno y que permitirá elevar la calidad de vida

La cultura ambiental relaciona también varios saberes desde la filosofía, con la epistemología, la ética, que nos permiten reflexionar quiénes somos y qué hacemos no sólo con nuestra propia vida sino con el entorno en que vivimos. Se consideran las peculiaridades de los dos paradigmas el biocéntrico que contempla a la especie humana como integrante de la naturaleza y el antropocéntrico vigente desde siempre que considera que la naturaleza está a disposición del ser humano, reforzada por el dualismo cartesiano que separa al *ser* que piensa del mundo en el que vive. Creando así una división entre el pensamiento y el sentimiento. Dejando fuera las consideraciones éticas, los valores que sirven de parámetros de lo que puede o debe hacerse con los ecosistemas. Darse cuenta de la finitud del ser humano, de que es un ser planetario, de que su forma de consumir y de producir, impacta al medio ambiente es una forma de crear la cultura ambiental basada en

el paradigma del desarrollo sustentable, crear conciencia qué soy y qué hago con mi entorno es tarea de la cultura ambiental.

Tesis sobre tema ambiental han estado presentes en la LIE, proyectos de intervención que pretenden atender problemáticas ambientales en todos los espacios educativos y en todos los niveles: el nivel preescolar, primaria y en la educación no formal. En Administración Educativa se trabaja sobre ecoauditoría escolar.

En la licenciatura en Pedagogía, que actualmente se imparte en la Universidad Pedagógica, se incorporan también debates sobre la enseñanza de la ciencia en el curso Ciencia y Sociedad a partir del primer semestre. En este curso se orienta al alumno a una reconsideración sobre la noción de ciencia y a una reflexión en torno a los nexos que se dan entre ésta y la sociedad. El alumno examina de manera crítica tanto los avances teóricos de su disciplina como la misma noción de ciencia implicada en el quehacer de su área. Adicionalmente, la actividad científica forma parte de la vida social, lo que hace necesario detenerse en el análisis de las relaciones que sostienen entre sí ciencia y sociedad, del impacto que puedan producir una en otra. Entre los temas problemas que se debaten se encuentran: cultura dogmática, cultura científica, pensamiento racional, pseudociencia, creencias: educación y tecnología, enseñanza de las ciencias vs. enseñanza de las humanidades

De esta manera la propuesta de formación inicial de pedagogos, así como la de docentes en servicio que se desarrolla en la universidad, cobra sentido en lo que se ha definido como el diseño de *proyectos ciudadanos* (RIEB, 2011). Como objeto de intervención, los proyectos ciudadanos contribuyen a valorar de manera crítica las relaciones entre la ciencia y la sociedad, mediante una dinámica de investigación-acción y conducen a los alumnos a interactuar con otras personas para pensar e intervenir con éxito en situaciones que viven como vecinos, consumidores o usuarios. La participación de los alumnos y docentes en estos proyectos les brinda oportunidades para analizar problemas sociales y actuar como ciudadanos críticos y solidarios, que identifican dificultades, proponen soluciones y las llevan a la práctica.

3. Planteamiento del problema

Conocimiento científico y conocimiento tecnológico

El ideal de la alfabetización científica, centrado en capacitar a todos los ciudadanos para entender los hechos fundamentales de la ciencia y su naturaleza, suele ser uno de los argumentos más contundentes para justificar la enseñanza de las ciencias. La escuela juega un papel fundamental en este empeño en cuanto que proporciona la formación inicial y obligatoria de todos los ciudadanos. El reto social de la alfabetización científica trasciende los límites de la escuela e implica a otros agentes que inciden decisivamente en la formación científica del ciudadano a través de iniciativas de educación no formal, como los museos científicos.

La ciencia y sus aplicaciones tecnológicas han transformado nuestro entorno proporcionando bienestar y progreso, pero al mismo tiempo plantean riesgos y dilemas que exigen una respuesta informada. La alfabetización científica se convierte así en un presupuesto necesario para el disfrute de las ventajas que supone el desarrollo tecnocientífico y, al mismo tiempo, para la participación en los debates públicos sobre los caminos que debe seguir dicho desarrollo. Es así, que en la década de los ochenta emerge un importante debate curricular que pretende perfilar los objetivos de la educación científica en las etapas obligatorias para obtener “ciencias para todos”. Dado que el conocimiento que los jóvenes tienen de las nuevas tecnologías los sitúa en muchas ocasiones por delante de las personas de más edad, podría pensarse que su alfabetización en este sentido no constituye un problema esencial. Sin embargo el dominio tecnológico de herramientas como internet demanda una formación específica pues se diferencia de otros medios habituales de obtención de información en la inexistencia de filtros más allá de los que impone el buen criterio del usuario.

La alfabetización científica debería incluir al menos tres dimensiones. Una, la de los contenidos, basada en conceptos y teorías científicas. Otra, la de las habilidades y herramientas cognitivas, entre las que deberían contarse al menos la capacidad para relacionar y aplicar las ideas científicas a la vida social y personal, o la capacidad para recabar, contrastar y utilizar información científica procedente de diversas fuentes. Y

finalmente, la dimensión afectiva crucial en cuanto que la ciencia suele relacionarse, por una parte con las asignaturas más difíciles y sufridas del currículum escolar y por otra, como el origen de problemas sociales de tanto impacto como el uso de armas nucleares, la contaminación derivada de las necesidades energéticas o los dilemas éticos que plantea la biotecnología.

En cualquier caso, si la alfabetización científica se refiere a “lo que la gente debería saber sobre ciencia”, se deberá asumir la existencia de distintas perspectivas sobre quiénes son “esa gente” y qué es exactamente lo que deben saber.

Es importante determinar si la escuela es realmente capaz de proporcionar a todos los ciudadanos los conocimientos y habilidades mínimas que necesitan para poder desenvolverse en su entorno tecnocientífico (Pérez et al., 2004).

El trabajo con textos, su lectura y su escritura podría ser concebido como un componente fundamental de la alfabetización científica, y/o en la construcción de una formación científica integral. Concibiendo la ciencia como un conocimiento social construido y estructurado en modelos, que tiene por objetivo explicar, comprender y predecir el funcionamiento del mundo; y siendo la lectura de textos de ciencias un recurso para ser evolucionar los modelos, formar alumnos que sean capaces de leer y comprender textos científicos se convierte en un objetivo que la escuela debe asumir (Cornejo, 2011).

Los nuevos modelos de la ciencia escolar, que se configuran a partir de preguntas y explicaciones, deben servir para ser aplicados a otras situaciones y para comprobar que también funcionan, que son útiles para predecir y tomar decisiones. En este sentido, los nuevos escenarios demandan una ciencia escolar planificada sobre la construcción progresiva de los modelos explicativos más relevantes e inclusores, a la vez que una planificación donde las exploraciones que se lleven a cabo estén conectadas por medio del lenguaje con la construcción de significados sobre lo que se observa y se realiza. En este marco, la introducción de vocabulario científico sólo va asociada a la comprensión de las ideas y los conceptos que presentan esas palabras, es decir, tratando de evitar un lenguaje formal, vacío de contenido. Según este enfoque, no se trata de que los alumnos aprendan definiciones sino de que las puedan explicar (Ciencias Naturales I).

El uso de modelos ayudarían entonces a dar explicaciones fundamentadas, ya que, uno de los inconvenientes principales que presenta en la actualidad el estudio formalizado de los saberes científicos proviene de su desconexión, que obliga al estudiante a tratar las distintas materias como si fueran unidades en sí mismas. El saber aparecería así desvertebrado y atomizado, sin otorgarle al alumno la oportunidad de entrever una visión de conjunto. Esto se relaciona con una concepción meramente operativa del saber científico y tecnológico, en la que se pretende que el alumno aprenda primeramente a operar y a formular y sólo secundariamente a comprender. Un saber cualquiera que se transmite exclusivamente con carácter instrumental despoja al mismo de todo interés vital, es decir, de todo sentido humanístico.

La introducción de tópicos correspondientes a la historia y a la cultura en sentido amplio en la enseñanza y el aprendizaje de las disciplinas científicas y tecnológicas puede favorecer el desarrollo de habilidades de razonamiento y de pensamiento crítico, así como contribuir a una mejor comprensión de los conceptos científicos. Se trata de generar un sinergismo entre disciplinas que trabajan unidas para resolver problemas conjuntos, producir ideas nuevas y construir el lenguaje de la ciencia escolar. (Cornejo, 2011)

Por lo tanto, es necesario establecer que la ciencia se preocupa esencialmente de comprender los fenómenos y de arribar a probar ‘verdades’ científicas, mientras que el fin de la tecnología es el de aportar soluciones a problemas concretos. (Fourez,1999) Pero sin conocimientos adecuados no se logrará la comprensión de ninguna de las dos.

4. Objetivos

- a) Adquisición de un vocabulario básico para avanzar en la construcción de un lenguaje científico comparativo en la educación secundaria (Ciencias y humanidades)
- b) Adaptar un lenguaje científico apropiado a la representación de ideas mediante modelos, controversias, dilemas, relatos, e imágenes.

5. Procedimientos metodológicos

La formación científica y humanística de los niños y jóvenes se plantea como prioritaria en los lineamientos curriculares de la educación primaria y secundaria; la presente investigación se fundamenta en la necesidad de realizar una indagación documental sobre ciertos conceptos que conforman el pensamiento científico que se incluyen en el programa de estudios de secundaria de la RIEB. Estos conceptos son el eje de la alfabetización científica en educación básica por lo que su construcción es una contribución significativa al mejoramiento de la calidad educativa, tanto de los alumnos como de la sociedad.

En PISA 2006, la alfabetización científica se refiere a:

- El conocimiento científico del individuo y el uso de ese conocimiento para identificar preguntas, adquirir nuevo conocimiento, explicar fenómenos científicos, para sacar conclusiones basadas en la evidencia, relacionadas con asuntos relacionados con la ciencia.
- Entendimiento de las características de la naturaleza de la ciencia, como una forma de conocimiento e indagación humanos
- Conciencia de cómo la ciencia y la tecnología conforman nuestro ambiente material, intelectual y cultural; y
- Voluntad para involucrarse en asuntos relacionados con la ciencia, como un ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (OCDE, 2006)

Una persona alfabetizada científicamente es aquella capaz de utilizar conocimientos científicos, destrezas procedimentales y valores en la toma de decisiones diarias; de conocer los principales conceptos, hipótesis y teorías de la ciencia y de utilizarlos; de lograr una rica visión del mundo como consecuencia de la educación científica y analizar las interacciones entre ciencia, tecnología y sociedad como conocimientos. (Fourez,1999)

El reto que se plantea en la educación científica y humanística a través de la acción educativa es: ¿Cómo construir una red de conceptos que desde la interdisciplinariedad permita la construcción de un vocabulario que favorezca el desarrollo de capacidades cognitivas de los adolescentes de secundaria, y sobre todo la posibilidad de problematizar los contenidos curriculares de las ciencias y las humanidades en este nivel?, ¿es posible construir referentes comunes para la enseñanza de las ciencias más humanísticas y mejor conectadas con la sociedad?.

¿Es posible desarrollar procesos educativos que permitan que maestros y alumnos de secundaria lograr los propósitos curriculares de la RIEB como: la alfabetización científica; la conciencia de la función de la ciencia en la sociedad; actuar como ciudadanos críticos, autónomos y ciudadanos; educar en ciencias como una actividad humana y cultural y; relacionar la ciencia y el desarrollo de la cultura?.

La educación científica requiere de la selección y análisis de conceptos interdisciplinarios desde la RIEB, pues aun cuando se contempla un campo que vincula la comprensión del mundo natural y social y comparten objetivos generales, los contenidos específicos y el desarrollo de habilidades se encuentran aún fragmentados en disciplinas, tanto en las ciencias (biología, química, física) como en las humanidades (historia, geografía, educación cívica y ética).²

La perspectiva interdisciplinaria de esta investigación obliga a descubrir el “diálogo profundo” entre las disciplinas desde las que hemos sido formados los docentes: las ciencias (química), la filosofía y la historia. Este diálogo permitirá en colectivo, que cada uno de los investigadores participantes, descubra en un “corpus de conocimientos previos”, las posibilidades de explicación pero también las limitantes que cada perspectiva

² Para desarrollar estas capacidades, el conocimiento científico escolar debe trascender el enfoque descriptivo que tiene la memorización de nombres y definiciones. Promover el interés por el conocimiento científico sólo es posible si se logra aproximar la ciencia a los intereses de los alumnos, favoreciendo la participación en la construcción de su propio conocimiento. Entender la realidad en la que vivimos, entender los fenómenos naturales y sociales que lo rodean, razonar acerca de sus interacciones, explicar las causas que los determinan, anticipar las consecuencias son aportes valiosos para la construcción de conocimientos, pero también para desarrollar actitudes científicas y humanísticas para promover el pensamiento crítico, comprometido y responsable.

disciplinaria tiene (de-construir), para que posteriormente se re-construyan los conceptos desde una perspectiva interdisciplinaria.

El proceso de selección del contenido deberá someterse primero a una revisión curricular y documental (análisis de textos) para ser “reconstruida” a través de varias redes conceptuales que permita organizar el contenido desde el paradigma de la “ecología profunda”. La construcción de un *vocabulario emergente* en el que confluyan las ciencias y las humanidades obliga a definir los procedimientos metodológicos para la selección de contenidos y ámbitos curriculares, así como de la delimitación de *corpus* que posibilita jerarquizar, comparar y articular nuevas redes conceptuales.

a) Selección de contenidos y ámbitos

Una revisión curricular nos permitió seleccionar dos ámbitos desde los que se define las temáticas y conceptos a desarrollar en este vocabulario emergente: el ámbito de la *biodiversidad y protección del ambiente* y el ámbito del *conocimiento científico y conocimiento tecnológico de la sociedad*.

El ámbito *biodiversidad y protección del ambiente* tiene como propósito la comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica y humanística. Los ejes que se discuten en este ámbito son: ¿Cómo somos y cómo vivimos los seres vivos? Alude a la comprensión de las de los seres vivos, sus interacciones en el ambiente, su cambio a lo largo del tiempo y el reconocimiento del valor y la importancia de la biodiversidad para contribuir a su protección en la perspectiva del desarrollo sustentable. (Programa de estudios, 2011: 30)

El estudio de este ámbito promueve la construcción de conocimientos acerca de las características, los procesos y las interacciones que distinguen a los seres vivos, mediante el análisis comparativo de las funciones vitales: nutrición, respiración y reproducción, y las inferencias. Desde esta perspectiva, se plantea el reconocimiento de semejanzas o unidad y diferencias o diversidad de la vida. El análisis de estos procesos se asocia a la elaboración de explicaciones acerca de la existencia de seres vivos en diferentes ambientes; lo que

permite acercarse a la noción de evolución en términos de cambio y adaptación en las características y funciones vitales, con base en las evidencias del registro fósil y en la diversidad de los seres vivos actuales (Programa de estudios, 2012: 31).

Este ámbito plantea la visión amplia del ambiente conformado por componentes naturales y sociales, así como de sus interacciones y dilemas. De manera concreta se analizan las interacciones que todos los seres vivos establecemos con otros componentes del ambiente, las cuales permiten satisfacer necesidades de nutrición, respiración, protección y reproducción. A partir del análisis de esta interdependencia se promueve la comprensión de la importancia del ambiente para la vida y se desarrollan actitudes y valores de respeto y responsabilidad para el aprovechamiento de la riqueza natural y la práctica del consumo sustentable. Se estimula el análisis de los estilos de vida personales y las relaciones que los seres humanos establecemos con la naturaleza, para comprender que la existencia de todos los seres vivos está influida por ciertas condiciones, y que cada una de las acciones tiene impactos positivos o negativos en el ambiente, la salud y la calidad de vida. Con ello se busca favorecer la participación en el cuidado del ambiente, en los primeros grados de manera guiada y en los posteriores con mayor autonomía.

El segundo ámbito de interrelación seleccionado es: *Conocimiento científico y conocimiento tecnológico en la sociedad*. ¿Cómo conocemos y cómo transformamos el mundo? Este ámbito se orienta al reconocimiento de la estrecha relación entre la ciencia y la tecnología y sus implicaciones en la sociedad, de manera que los alumnos identifiquen que la interacción entre ambas ha favorecido su desarrollo, y que si bien cada una de éstas tiene su propio carácter e historia, son interdependientes y se fortalecen entre sí. En este sentido, el ámbito refiere a los conocimientos, las habilidades y las actitudes propias de la investigación científica escolar y la resolución de problemas, que los alumnos fortalecen a lo largo de la educación básica (Programa de estudios, 2011: 32).

Las habilidades se orientan de manera permanente a la observación, que involucra todos los sentidos, la formulación de explicaciones e hipótesis personales, la búsqueda de información y selección crítica de la misma, la identificación de problemas, relaciones y

patrones y la obtención de conclusiones. Asimismo, se consideran la comparación, el cálculo, la realización de mediciones y de experimentos con medidas de seguridad, la construcción y el manejo de aparatos y la elaboración de modelos entre otras (Programa de estudios, 2011: 33).

En cuanto a las actitudes asociadas a los conocimientos científicos y tecnológicos, sobresalen la iniciativa, la curiosidad y el interés, el pensamiento crítico y flexible, la creatividad y la imaginación en la búsqueda de nuevas explicaciones, los puntos de vista y las soluciones, así como la participación comprometida, la colaboración, la responsabilidad, la empatía y el respeto hacia las personas y el ambiente. En los espacios dedicados al desarrollo de proyectos estudiantiles se fortalecen de manera privilegiada las habilidades, los valores y las actitudes asociados al conocimiento científico y tecnológico.

b) Delimitación del corpus

Este procedimiento se centra en la delimitación y el análisis de conceptos que, teniendo como referente la interdisciplinariedad (ciencias, filosofía e historia) y el contenido curricular de secundaria, se ponen en operación a través de la construcción de “redes” cuyos conceptos se pueden agrupar a partir de sus niveles de complejidad. La primera red de conceptos se construye a partir de la revisión de modelos, dilemas e imágenes, entre las que podemos identificar:

- Vida planetaria o planetarización
- Seres Humanos, seres vivos
- Humanización vs. Animalidad
- Evolución vs. involución
- Adaptación vs. cambio
- Sustentabilidad
- Medio Ambiente
- Conciencia ambiental
- Biodiversidad

La segunda red delimita y construye los conceptos operacionales que intenta recupera desde los referentes disciplinarios de las ciencias, una red semántica interdisciplinaria que entraña problemáticas sociales, culturales y ambientales:

- La basura como problema social
- El uso de la electricidad y los estilos de vida
- La urbanización y la cultura
- Industrialización como utopía
- Tecnología y cultura urbana
- Ecosistemas y transformaciones de la materia
- Ciclos del agua y del carbono
- Adaptaciones y sobrevivencia diferencial
- Culturas indígenas y el conocimiento de la diversidad biológica
- Ideas falsas sobre enfermedades
- Una mejor alimentación con el uso de la biotecnología
- Tecnología y la educación en ciencias
- La lluvia ácida, causa de la pérdida en la calidad del agua
- Los procesos químicos y el efecto invernadero
- Actividades antropogénicas que favorecen el cambio climático
- Química del ambiente en la contaminación atmosférica
- Célula y átomo, unidad fundamental de la vida
- La transformación de la materia para beneficio de la sociedad

5. Metas (Duración).

Calendario julio 2012- julio 2013

	Jul	Agto	sept.	oct.	nov.	dic	ene	feb	mzo.	abr.	may.	jun	jul
Investigación documental	X	X	X	X	X								
Construcción de conceptos centrales						X	X	X					
Construcción de conceptos operacionales									X	X	X		

Redacción cuaderno (Primera versión)																			X	X
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

6. Producto

Elaboración del cuaderno de investigación no.1: “Ecología profunda: Vocabulario emergente para docentes y alumnos de educación secundaria”. Colección: “Investigación en y para la educación básica”

7. Bibliografía

Bauer, A. (2002) Somos lo que compramos. Historia de la cultura material en América Latina. Taurus, México.

Capra, F. (1998) La trama de la vida, Una nueva perspectiva de los sistemas vivos. Barcelona. Anagrama.

Fourez, G. (1999) Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Madrid. Ediciones Colihue, Colección Nuevos Caminos.

Gonzalbo, P. (2009) Introducción a la historia de la vida cotidiana. 1ª, reimpresión de la 1ª edición 2006. México, El Colegio de México.

Heller, A. (2002) “Sobre el concepto abstracto de vida cotidiana”, en Sociología de la vida cotidiana. 1ª edición en español (1977). Barcelona, Ediciones Península.

González, N., Moll, L. C. y Amanti, C. (2005) Fondos de conocimiento: prácticas de teorización en los hogares y las aulas. Arizona, Lawrence Erlbaum Associates.

Lawrence, F. (2008) Quién decide lo que comemos. Barcelona, Tendencias.

Werner, K. y Weiss, H. (2003) El libro negro de las marcas. Buenos Aires, Editorial Sudamericana

Boada, Martí y Toledo, Víctor. M. (2003). El planeta nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. México, SEP/ FCE/ CONACyT. La ciencia para todos/194.

Gallopín, G. (1980) “El medio ambiente humano”, en: Sunkel, O. y Gligo, N., Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Tomo I. México, FCE.

Gallopín, G. (2000). “Ecología y Ambiente”, en Leff, E. Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo, 2ª edición; México, Siglo XXI.

Hurtubia, J. (1980) “Ecología y desarrollo: Evolución y perspectivas del pensamiento ecológico, en: Sunkel, O. y Gligo, N., Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Tomo I. México, FCE.

Ramírez, R. (1997) Malthus entre nosotros: discursos ambientales y la política demográfica en México 1970- 1995. México, Taller Abierto. UPN.

Sagan, C. (1997) “El calendario cósmico”, en: Los dragones del Edén. México, Planeta.

Sauvé, Lucie (1999) “La educación ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador”, En Tópicos de Educación Ambiental, No. 2, 7-25 p. Disponible en [http:// www.anea.org.mx](http://www.anea.org.mx)

Sánchez, Q. (2006) La formación de una conciencia histórica. México, Academia Mexicana de Historia.

Villamil, J. (1980) “Concepto de estilos de desarrollo, una aproximación”, en: Sunkel, O. y Gligo, N., Estilos de desarrollo y medio ambiente en la América Latina. Tomo I. México, FCE.

Bauer, A. (2002) Somos lo que compramos. Historia de la cultura material en América Latina. Taurus, México.

Cornejo, J. N. (2011). Revista Ciencia Escolar: enseñanza y modelación, vol.1, núm. 1

Diesbach, N. (2000) Nuevo paradigma. Revolución del pensamiento del tercer milenio. México, Orion

Enseñar ciencias naturales en el primer ciclo disponible en:

aprenderencasa.educ.ar/aprender-en-casa/1ero_natural1.pdf

Dirección Nacional de Gestión Curricular y Formación Docente Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la República Argentina (13 de mayo de 2013)

Mignolo, W. (2009) “Ciudadanía, conocimiento y los límites de la humanidad”; en Rösen, J. y Kozlarek, O (Coords) Humanismo en la era de la globalización. Desafíos y perspectivas. Buenos Aires, Biblos.

Morin, E. (1993) Tierra Patria. Barcelona, Kairós.

Morin, E. (1999) Los siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO.

Morin, E. (2003) Educar en la era planetaria. Barcelona, Gedisa 24

CONALMEX/UNESCO (2003) Educación Ambiental en Escuelas Secundarias. Manual para el Docente. Secretaria de Educación. IV Comité Regional de la CONALMEX/UNESCO. Tabasco, México.

Esteva. P., Joaquín y Javier Reyes R. (1998). Las unidades de educación ambiental. En Manual del promotor y educador ambiental para el desarrollo sustentable. 1ª. Edición SEMARNAP, PNUMA, CECADESU.

Estrada, Q. R. et al. (1999). La educación ambiental. En: Revista Mexicana de Pedagogía, Año X, Septiembre-Octubre, Núm. 49, México.

Luzzi, Daniel (2000) “La educación ambiental formal en la educación general básica en Argentina”. En Tópicos en Educación Ambiental No. 6. Volumen 2. Mundi Prensa. México.

Pérez, Tamayo (1998) Los discursos del método científico ¿Existe el método científico?. México, Fondo de Cultura Económica.

Pérez, M.M., García, B. S., y Martínez, L.C. (2004). La ciencia escolar y la ciencia cotidiana. Interrelaciones mutuas. Education, número 22

Ramírez B. Rafael Tonatiuh (2008) “Alfabetizando ambientalmente: Construyendo un modelo de educación ambiental y comunicación para la sustentabilidad”. En Caminos Abiertos. Universidad Pedagógica Nacional Unidad 095. [En Línea] No.172. abril-junio, 2008. Disponible en www.caminosabiertos2008.blogspot.com [Accesado el 3 Mayo de 2008].

Ramírez, Beltrán R. Tonatiuh. (2000). Educación ambiental: aproximaciones y reintegros. UPN. Ediciones Taller Abierto. Sociedad Cooperativa de Producciones. 1ª edición septiembre.

8. Recursos

3	Laptops
1	impresora
50	Adquisición de libros
	Papelería
1	Apoyo se servicio social Alumno(a) pedagogía
	Acceso internet

