



**“Alternativas tecnológicas y recursos naturales para
la enseñanza de la ciencia y la tecnología, en el
colegio de la localidad rural de Coquimbito, comuna
de La Serena”**

Alumna : Rafael Alejandro Bahamondes González

Profesor Guía: Sra. Irene Reyes Lisoni

Tesis para optar al Grado de: Licenciado en Educación

Tesis para optar al Título de: Profesor de Educación Básica

Santiago, Diciembre 2008

ÍNDICE

1. - Introducción
2. - Planteamiento del problema
3. - Diagnóstico
4. - Descripción del proyecto
5. - Fundamentación
6. - Marco teórico
7. - Objetivo general y objetivos específicos
8. - Metodología
9. - Cronograma
10. - Evaluación
11. - Bibliografía
12. - Anexo Nº 1

“ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS Y RECURSOS NATURALES PARA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN EL COLEGIO DE LA LOCALIDAD RURAL DE COQUIMBITO, COMUNA DE LA SERENA”

1. INTRODUCCIÓN

La exploración del entorno, motivada por la curiosidad, la necesidad y por la imaginación, ha sido siempre una importante herramienta para conocer el mundo que nos rodea, y también uno de los motores que ha impulsado el avance de la humanidad.

La historia nos habla de la inmensa creatividad e ingenio de la mente humana, y de su fabulosa capacidad de descifrar los misterios que se esconden a nuestro alrededor. Y ha sido la historia del descubrimiento del mundo, desde la visión que cada pueblo construye de su experiencia con el entorno, la que nos ha permitido encontrar soluciones a los problemas que la vida nos plantea.

Pero no siempre las comunidades cuentan con la información necesaria para tomar las decisiones más acertadas acerca del manejo de su entorno. Muchas veces hace falta un proceso de reflexión a conciencia sobre las consecuencias que tendrán sus acciones.

La comprensión y solución de problemas ambientales exigen conocimientos de ciencias ecológicas, historia, geografía, matemática, lenguaje, relaciones humanas y ética. Por lo que uno de los desafíos más importantes de la educación en la actualidad, es la incorporación de un eje temático transversal que articule estos conocimientos disciplinarios y que permita a las personas trabajar juntas en la búsqueda de soluciones adecuadas a problemas comunes.

La iniciativa que se presenta a continuación, intenta contribuir a la búsqueda de ese eje temático transversal desde la práctica científica y tecnológica en la escuela básica rural, que posibilite la capacidad de desarrollar los conocimientos, las habilidades y las destrezas de manera integral en la formación de sus estudiantes y docentes.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A través de la historia, el ser humano ha introducido modificaciones significativas en el espacio que habita, sin una mayor preocupación por los efectos que ellas puedan tener. No obstante, estos cambios en el medio ambiente tienen consecuencias; algunas pueden constituir progreso y desarrollo, y otras pueden ser fuente de contaminación y deterioro. (*Audubon 2002*)

La capacidad de la especie humana de crear tecnología para facilitar la realización de sus actividades, ha posibilitado la evolución de sociedades que utilizan de forma cada vez más intensiva los recursos naturales que disponen.

Sin embargo, el desarrollo tecnológico al igual que el desarrollo del ser humano ha implicado también una relación muchas veces antagónica con el medio ambiente, que en muchos casos significó la extracción total o la destrucción de los recursos que le ofrecía el medio.

La experiencia nos indica que el proceso de deterioro ambiental puede ser irreversible si no se experimentan cambios de actitud y se realizan modificaciones estructurales en las sociedades, comenzando con la toma de conciencia por parte de la población. Por ello, una de las medidas más importantes es la difusión de una base conceptual que permita a las personas valorar, percibir y adoptar conductas perdurables, encaminadas a la protección de su medio con un criterio solidario con las futuras generaciones.

Por esta razón, es que resulta preocupante el hecho que la temática ambiental no sea relevante en la acción educativa de nuestras escuelas. La baja incidencia de las actividades educativas en la protección de los entornos naturales, es percibida como un elemento sin valor por su comunidad, y aquello, tiene consecuencias en las actitudes de quienes reciben tales mensajes.

De esta forma, se permite eludir las responsabilidades por las consecuencias ambientales de los actos de cada uno, por lo que no es raro que nos comportemos con absoluto menosprecio por el ambiente natural y social.

La escuela de la localidad rural de Coquimbito de la comuna de La Serena, es parte de la evidente carencia de modelos educativos que logren crear conciencia y conocimientos sobre la necesidad de proteger los recursos naturales en sus comunidades escolares y de la misma forma, logren crear vías operativas para entregar nuevos valores y habilidades que permitan resolver los desafíos que les presenta su entorno.

Esta escuela de Coquimbito, como cualquier otra escuela de una comunidad rural, es el referente valórico y de conocimiento de su comunidad. No obstante, los conocimientos disponibles, los procesos de investigación, las metodologías para el desarrollo de capacidades y destrezas que ofrece la enseñanza de la ciencia y la tecnología, evidentemente, no logran contribuir a dar respuesta a los desequilibrios ambientales, producidos por patrones culturales de la producción agrícola, ganadera y del uso de la energía, que surgieron en estos sectores rurales, en un contexto de abundancia de recursos naturales, que ya largamente dejó de ser.

Por esto, difícilmente los niños y niñas de Coquimbito o de otras comunidades rurales, estarán preparados para revertir las condiciones de su entorno y lograr alcanzar un mejoramiento en su calidad de vida, utilizando los conocimientos y valores de su patrimonio cultural, que los estimule a permanecer en su localidad y no sucumbir al proceso migratorio hacia las ciudades.

Un aspecto que es evidente, es la carencia en la formación del profesorado en temas ambientales y en tecnologías apropiadas para el uso eficiente de

recursos naturales, como también la falta de equipamiento y recursos educativos contextualizados que permitan a la escuela ir incorporando la educación ambiental como eje transversal en su currículo y, a la vez, promover prácticas más sustentables en el manejo de los recursos naturales de la comunidad.

Esto implica una nueva forma de relacionarse con el entorno, otra forma de concebir el quehacer cotidiano, de aplicar el conocimiento y de la utilización de tecnología apropiada a las condiciones geográficas, ambientales y culturales de estas comunidades rurales. Una forma concreta y creativa que pueda ser desarrollada en las aulas y en los otros espacios naturales de la escuela, transformando las tareas domésticas de supervivencia; cocer alimentos, hornear pan, calentar agua, reciclar desechos orgánicos, utilizando tecnologías apropiadas y vinculándolas con los contenidos de las diferentes asignaturas, se logren constituir en experiencias de aprendizaje significativas .

En este mismo sentido, cuando miramos el estado de avance de la desertificación en las comunidades rurales de la comuna de La Serena, como en cualquier otra comuna con comunidades rurales de la región de Coquimbo, podemos encontrar una determinante relación causa - efecto, entre los conocimientos y las tecnologías que históricamente han utilizado en el manejo de los recursos energéticos locales. El uso indiscriminado de la leña para fines domésticos y productivos, ha provocado la destrucción del bosque nativo afectando progresivamente otros recursos como el agua y el suelo, comprometiendo la conservación del patrimonio natural y las posibilidades de subsistencia para futuras generaciones.

Esta escasa innovación tecnológica, en la combustión de la leña para los quehaceres domésticos como: hornear pan, cocinar alimentos o calentar agua, conlleva precarias condiciones de trabajo, principalmente a las mujeres, que son las que históricamente realizan estas tareas. La mala posición de trabajo, el peligro de volcamiento y quemaduras, el nulo control del humo, impregnando el pelo, la ropa y contaminando las comidas, como también, el pésimo funcionamiento de las técnicas tradicionales de quemado de la leña que llegan a perder hasta el 80% del calor producido, son efectos del desconocimiento de alternativas tecnológicas que los habilite para hacer un uso más eficiente de los recursos energéticos que disponen, como también de la carencia en el manejo de conocimientos sobre fenómenos naturales relacionados con la física y la biología entre otros.

El desarrollo de competencias en las áreas de las ciencias y tecnologías que sean ambientalmente apropiadas, adquiere un enorme valor pedagógico, tanto como por su potencialidad metodológica, como por su relevancia y trascendencia como contenido para la enseñanza. Este enfoque ambiental aplicado a la educación puede brindar una mayor pertinencia de las prácticas docentes y una mayor perspectiva a las escuelas de los sectores rurales de la comuna de La Serena.

3. DIAGNÓSTICO

Con el objetivo de reconocer e integrar diferentes ámbitos de acción vinculados a la relación con el entorno, la gestión y el currículum de la escuela básica de Coquimbito, se aplicará un diagnóstico participativo, que tienda registrar visiones multidisciplinarias de los profesores de las distintas asignaturas y niveles, como también la visión de padres y apoderados, estudiantes y representantes de organizaciones locales.

La idea de obtener información más allá de la comunidad escolar, a través de un diagnóstico participativo, tiende a generar y socializar la información acerca de sus problemas, recursos y proyecciones, propiciando el compromiso de todos los actores interesados en contribuir en la implementación de este proyecto u otros que se desprendan del proceso de levantamiento de información de su escuela y comunidad.

Este diagnóstico participativo es de carácter ambiental y se puede constituir en la base para la formulación de un Plan de Acción de la Escuela de Coquimbito, ya que los resultados de este instrumento se trabajará con los profesores, directivos y representantes de los estudiantes de la escuela, lo que permitirá establecer una estrategia integrada y coherente para la incorporación de la perspectiva ambiental al proyecto educativo del establecimiento educacional. (Ver anexo N° 1).

4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se propone contribuir a contextualizar la práctica científica y tecnológica de la escuela básica de Coquimbito, del sector rural de la comuna de La Serena, para aumentar el impacto social y medioambiental en su comunidad educativa, a través de la generación de un modelo para la enseñanza de la ciencia y la tecnología basado en las alternativas tecnológicas para el uso sustentable de los recursos naturales.

Se pretende implementar equipos, recursos y capacidades en la comunidad educativa de la escuela básica de Coquimbito, que favorezcan una educación centrada en los conocimientos, conductas y valores que requiere el desarrollo sustentable de esta comunidad rural.

Como un primer componente se propone desarrollar competencias para la acción en los niños y niñas del colegio - un saber hacer - que requiere motivación y adquisición de conocimientos, habilidades y técnicas útiles para actuar individual y colectivamente.

Para tal efecto se plantea el estudio del entorno natural utilizando el método de aprender haciendo, crearemos espacios donde se muestren alternativas tecnológicas para el buen uso de los recursos naturales, que acompañen al colegio en la incorporación transversal de la temática ambiental a su currículum, y de esta forma, se promueva la formación de seres íntegros capaces de reconocerse como parte del mundo natural y de relacionarse armónicamente con él.

La implementación de unidades demostrativas para el uso eficiente de la leña, la energía solar y la producción orgánica de alimentos, reunirá el esfuerzo y la creatividad de los estudiantes de cada nivel y sus profesores, con lo que se intenta provocar un trabajo colaborativo entre los distintos sectores y subsectores de aprendizaje y acercar la mirada transversal, holística y sistémica que requiere un trabajo científico y tecnológico en la educación básica.

El proceso de construcción y el uso de estas unidades demostrativas son en sí mismas educadoras y enriquecedoras, por lo que adquieren un enorme valor pedagógico, tanto por su potencialidad metodológica como por su relevancia y trascendencia como contenido para la enseñanza.

En este sentido, se desarrollarán acciones junto a los profesores que les permita rescatar y generar experiencias de su práctica pedagógica, generando planificaciones, seleccionando contenidos e identificando aprendizajes vinculados al proceso de generación de conocimientos e implementación de tecnologías social y ambientalmente apropiadas, que podrán ser sistematizados y gestionados por medio de una Matriz para la integración transversal a su currículo.

5. FUNDAMENTACIÓN

Se espera que a partir de la implementación de los recursos tecnológicos, y metodológicos generados por el proyecto, la escuela asuma el desafío de incorporar efectivamente la educación para la sustentabilidad a su práctica pedagógica, genere aprendizajes significativos y contextualizados, mejore las relaciones humanas y desarrolle una conceptualización integrada sobre las temáticas que lo vincula con su comunidad.

De igual forma, el rescate y producción de conocimientos sobre su entorno y el conjunto de tecnologías social y ambientalmente apropiadas, pretende responder a la demanda que la comunidad tiene en relación a su percepción de la situación ambiental y el papel que al colegio le corresponde cumplir.

La adopción de tecnologías que utilicen la energía solar para cocinar, deshidratar y calentar agua, puede propiciar transformaciones significativas e inéditas en la historia de estas comunidades como por ejemplo: cocer alimentos y hornear pan sin usar el fuego, construir e implementar una sala de baño con agua caliente y reemplazar el insalubre hoyo negro por una letrina solar seca. En definitiva, la escuela estaría brindando un permanente estímulo y ejemplo de desarrollo a escala humana con un uso racional, creativo y apropiado a la idiosincrasia y los recursos de su entorno.

6. MARCO TEÓRICO

La historia humana puede ser interpretada como la historia de la producción de la energía y el aprovechamiento de sus fuentes productoras (energía humana, animal, combustión de la leña, viento, hidráulica, fósil, etc.). De la misma forma,

el descubrimiento de una nueva fuente de energía y el uso eficiente de ella están generalmente unidos a un hito de la historia de la humanidad.

La invención de objetos tecnológicos, relativamente simples, como la rueda, la palanca y la polea, permitieron usar de manera más eficiente la energía de los seres humanos y de los animales. Estas invenciones tuvieron fuertes impactos para el desarrollo de las capacidades productivas de las sociedades agrícolas, haciendo posible la manipulación, transformación y transporte de materiales y la realización de trabajos más pesados y precisos, dando paso al diseño e invención de máquinas, herramientas y la aparición de nuevos oficios específicos, que les permitió estructurar sociedades complejas, valoradas por sus construcciones monumentales.

Hasta el siglo XIX, la energía disponible para las sociedades humanas estaba limitada a la energía solar que había sido recién irradiada a la Tierra. La forma más evidente de tal energía es la energía humana o animal que proviene del metabolismo de los carbohidratos, compuestos de las plantas que almacenan la energía solar a través del mecanismo de la fotosíntesis. Asimismo, quemar madera, usar el viento, o los saltos de agua para accionar molinos o bombas, también representan conversión y utilización de energía solar recién almacenada. Sin embargo, estas fuentes de energía, derivadas de la energía solar, tienen la limitación de que no pueden ser fácilmente transportadas y que su energía no puede ser transmitida a distancias considerables (*Serrano Pedro 1991*).

Con la era industrial se inicia el consumo de fuentes de energía proveniente de los combustibles fósiles, principalmente el carbón. Durante el siglo XX, mientras la contribución del carbón declinó, el petróleo, el gas y los combustibles nucleares se consolidaron como las fuentes de energía que sustentan el desarrollo de las sociedades modernas.

La posibilidad de transportar fácilmente estos combustibles y de transmitir la energía que se obtiene de ellos a grandes distancias, provocó en los últimos 200 años, un incremento significativo en el consumo per cápita de energía en los países industrializados.

Sin embargo, el sustentar el desarrollo de las actividades humanas en el consumo de combustibles fósiles no es sustentable en el tiempo, pues estas fuentes de energía son finitas y adicionalmente la producción de energía a partir de combustibles fósiles tiene efectos nocivos sobre la biosfera a corto, mediano y largo plazo. Su combustión incorpora anhídrido carbónico, óxidos de azufre, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas sólidas, que contaminan el suelo, el agua y la atmósfera, provocando entre otros efectos, gases invernadero y el consecuente calentamiento global del planeta.

Actualmente, los países con fuertes déficit sociales están en la encrucijada de congeniar el desarrollo industrial, tecnológico y de servicios, actividades que tradicionalmente se asocian a un incremento a los consumos de energías, ejerciendo presión sobre los recursos naturales y las fuentes de energía.

El desarrollo de nuestro país depende de los recursos naturales y sólo el uso sustentable de estos permitirá el desarrollo social que necesitamos. Por lo que, el uso de energéticos no convencionales y la adopción de tecnologías que permiten la utilización de estos energéticos adicionales, se tornan fundamentales por la posibilidad de diversificar nuestra base energética, reducir el impacto ambiental respecto de las tecnologías convencionales de producción de energía y mejorar la calidad de vida de las personas.

Recursos Energéticos

El uso de la energía que se encuentra asociada a los recursos naturales bióticos y no bióticos para incrementar la eficiencia del trabajo humano es anterior a las primeras civilizaciones conocidas. Y como se ha mencionado anteriormente, la humanidad ha utilizado la energía de grandes mamíferos para desplazarse, para trabajar la tierra o simplemente para alimentarse. Asimismo, diseñó objetos tecnológicos que le permitieron usar su propia energía, obtenida por la actividad metabólica de su organismo, de manera más eficiente. En las primeras civilizaciones, la rueda, la palanca y la polea fueron objetos tecnológicos que permitieron la transformación de la naturaleza, el asentamiento de las comunidades, la construcción y complejización de las sociedades, las que quedan evidenciadas en grandes monumentos.

No obstante el enorme desarrollo tecnológico, durante los últimos 200 años de la humanidad se ha incrementado de manera exponencial la cantidad de energía necesaria para mantener las actividades productivas y sociales cotidianas. Tanto es así que la disponibilidad de energía se ha transformado en un factor fundamental para el desarrollo social y crecimiento económico de los países. Pero también se ha transformado en un factor que ha contribuido a degradar los recursos naturales, incrementar la contaminación ambiental, acelerar el cambio climático global y contribuir a exacerbar los conflictos socioculturales de la humanidad (*Programa País de Eficiencia Energética 2008*).

Es por esta situación que corrientes de opinión del mundo abogan por reducir el consumo de recursos energéticos contaminantes, degradados o que generen residuos radioactivos. Al mismo tiempo, se han incorporado en las políticas de generación de energía los conceptos de sustentabilidad, uso eficiente y responsable de los recursos energéticos.

Energía y Equidad

Uno de los anhelos que trajo la vuelta de la democracia a nuestro país, fue la idea de asegurar un proceso de desarrollo sustentable en el tiempo. No obstante, en Chile como en cualquier otro país subdesarrollado, esta sustentabilidad pasa por la resolución de las graves desigualdades existentes en nuestra sociedad y por asegurar a las generaciones venideras, la posibilidad de vivir en un entorno ambiental con iguales o mejores características que las que posee hoy día.

En tal sentido, es relevante el análisis de cómo influyen los problemas de la pobreza en el deterioro de los recursos naturales y viceversa, y de cómo una

adecuada asignación de recursos permitiría avanzar en el camino de la superación de la pobreza en importantes sectores de nuestro país,

Ahora bien, si proyectamos un desarrollo sustentable de nuestras comunidades rurales, que es donde encontramos las desigualdades más evidentes, éste debería contemplar 1) la diversificación de las fuentes de energía utilizadas, y 2) el uso eficiente de éstas, ya que el acceso y las formas de uso de la energía influyen directamente en el desarrollo y la calidad de vida de una determinada comunidad. En ambas situaciones, las energías no convencionales se constituyen en una opción de gran importancia para satisfacer los requerimientos energéticos de las personas al menor costo económico, ambiental y energético posible (*Comisión Nacional de Energía 1994*).

En la región de Coquimbo el mayor potencial de desarrollo de las energías no convencionales está en el ámbito rural. Sin embargo, no resulta posible poder desarrollar una estrategia de utilización de las energías no convencionales sin que exista un esfuerzo sostenido y concentrado por parte de la comunidad y sus organizaciones. Aunque la posibilidad de aplicaciones rurales para sistemas energéticos de pequeña escala está latente, ellas requieren de nuevas condiciones técnicas que introduzcan variables culturales y sociales que intervienen directamente en la transformación y uso de la energía.

Surge entonces, la necesidad de generar estrategias y herramientas que contribuyan a la formación de los habitantes de nuestras comunidades rurales para que logren desarrollar la capacidad de resolver más eficientemente los desafíos de su entorno, mejorando el acceso a tecnologías que por una parte, aumentan la eficiencia en la combustión de la leña, que en la mayoría de los casos es su principal combustible, y por otra, permitan el uso de la energía más limpia y abundante en los valles de la región, la Energía Solar.

En este sentido, la reforma educacional ofrece a las escuelas los espacios y el Marco Curricular para desplegar transversalmente el tema del uso eficiente de la energía y el uso de energías no convencionales, particularmente en el nivel operativo del Marco Curricular de los Programas de Estudio; Aprendizajes Esperados y Actividades Genéricas.

Al realizar un mapeo curricular y una propuesta de fortalecimiento del Objetivo Fundamental Transversal, *La persona y su entorno*, el tema del uso eficiente de la energía y en particular el uso de energías no convencionales, especialmente en comunidades afectadas por procesos de desertificación, nos revela que a través de la enseñanza de la ciencia y la tecnología podemos desarrollar una conceptualización integrada de las temáticas asociadas a estos desequilibrios ambientales, pero también las estrategias de solución, que provoquen aprendizajes significativos y contextualizados. (*CONAMA 2006*).

Es posible entonces, imaginar y trabajar por una propuesta educativa que ayude a comprender la estrecha interdependencia entre la naturaleza y la especie humana, que pueda generar y desarrollar los conocimientos, capacidades y conductas en los niños, niñas, jóvenes y sus profesores, creando competencias para la acción que les permita construir alternativas que

mejoren su entorno y su calidad de vida, convirtiéndose cada uno de ellos en agentes activos en la promoción de formas de vida más sustentables.

Estos desafíos nos invitan a conocer sobre nuestro entorno en forma entretenida y diferente, a través de una visión sistémica que enlaza conocimientos, tecnologías y estrategias metodológicas que permiten reconocer e integrar diferentes contenidos de matemáticas, tecnología, ciencias sociales y naturales, lenguaje y las artes que a menudo vemos separadamente.

“... es lo que debería ocurrir si la gente viese más allá de sus especialidades. Los científicos creen que pueden entender la naturaleza. Esta es la posición que toman. Porque están convencidos de que pueden entender la naturaleza, están dedicados a investigarla y a hacerla investigable. Pero yo creo que el entendimiento de la naturaleza escapa a la inteligencia humana.....

¿Por qué es imposible conocer la naturaleza? Lo que se concibe como naturaleza es sólo la idea de la naturaleza surgiendo en cada uno de nosotros. Aquellos que ven la verdadera naturaleza son los niños. La ven sin pensar. Directa y claramente...” (Masanobu Fukuoka 1997)

Desde una perspectiva integradora, vemos que hoy la excesiva especialización profesional, exenta de base global, empequeñece a la persona a partir de una educación analítica disgregante de su verdad personal.

De allí la necesidad de iniciar el proceso educativo desde el ser esencial de cada cual, tejiendo como red fundamental de su conocimiento la interpretación armónica y sistémica de la realidad, volviendo la mirada a la modalidad “aprender haciendo”, y complementarla con la enorme disponibilidad de recursos tecnológicos y conceptuales con que hoy se cuenta.

Para esta semejante empresa se requiere que en la escuela haya educadores que, además de comprometerse con la actualización del conocimiento, fomenten el trabajo interdisciplinario, incorporen a sus rutinas docentes las oportunidades que abre la virtualidad de las comunicaciones puestas a su alcance por las nuevas tecnologías, pero sin dejar de reconocer el valor del “aprendizaje artesanal”, que conlleva la armonía básica del saber: la admiración (afecto), la destreza (conocimiento) y los materiales (realidad).

La educación basada en la actividad práctica, supera los problemas de conducta y disciplina de los estudiantes, en forma tal, que la educación tradicional, pasiva, centrada en el pupitre, no lo puede hacer.

Si los fines educativos se originan en las actividades reales de la vida, serán tantos y tan variados como la vida misma, estaremos proporcionando a nuestros estudiantes la oportunidad de realizar observaciones e investigaciones directas, estimulando el aprender actuando, el aprendizaje como un proceso de acción sobre las cosas, no como un proceso pasivo, de recibir datos a través de los sentidos.

“Lo que tenemos que aprender, lo aprendemos haciendo” (Aristóteles).

7. OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Objetivo general.

Generar un modelo educativo que contribuya a contextualizar y operativizar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la escuela básica de Coquimbito del sector rural de la comuna de La Serena, para disminuir el daño a su medio ambiente y mejorar las condiciones de vida en esta comunidad rural.

Objetivos específicos.

1. Confeccionar junto con los profesores de la escuela rural de Coquimbito de la comuna La Serena, instrumentos metodológicos que permitan incorporar transversalmente el trabajo ambiental a su currículo y favorecer la adopción de valores y el desarrollo de habilidades para relacionarse de forma más armónica con su entorno.
2. Diseñar y construir de forma comunitaria unidades demostrativas de alternativas tecnológicas para el buen uso de los recursos naturales y el uso eficiente de la energía en la escuela básica de Coquimbito de la comuna de La Serena.
3. Elaborar una estrategia de difusión y promoción del uso eficiente de la energía, que incentive la adopción de tecnologías apropiadas y el uso de energías convencionales y no convencionales, principalmente la energía solar.

8. METODOLOGÍA

“la educación no es un asunto de narrar y escuchar, sino un proceso activo de construcción” (John Dewey 2002).

La estrategia metodológica buscará generar espacios para aprender haciendo con otros, en grupo, aprender a través de la acción-investigación, aprender a través de uno mismo y en formato casi de autogestión, por lo que se diseñará un programa de enseñanza práctico, centrado en la experiencia de los estudiantes y que implicará a la vez un hacer y una prueba.

El primer indicador de este método de enseñanza y la primera muestra de su validez, consiste en que esté en relación con las preocupaciones de la experiencia personal del estudiante. El segundo indicador es que al actuar, el estudiante logre una visión clara de su experiencia, a la vez que un aumento de eficacia en el desempeño. “El trabajo práctico, suministra magníficas oportunidades para aprender las materias de los programas de estudio, no solo como información, sino como un conocimiento adquirido a través de las situaciones de la vida” (Dewey 2002).

- Haciendo (learn by doing).
- Persiguiendo objetivos que les importan a ellos (motivación).
- Equivocándose y reflexionando sobre cómo resolver los problemas, por lo general con la ayuda de alguien más experimentado.
- En un entorno seguro, libre de riesgos y simulando el trabajo real que alienta la experimentación, el razonamiento, la toma de decisiones y vivir las consecuencias de esas decisiones.

Se propone desarrollar competencias para la acción en los niños y niñas del colegio - un saber hacer - que requiere motivación y adquisición de conocimientos, habilidades y técnicas útiles para actuar individual y colectivamente en la comprensión y solución de los conflictos ambientales de su realidad local.

Para tal efecto se plantea un trabajo práctico con los estudiantes del primer y segundo ciclo básico, en el marco del diseño y construcción de una Unidad Demostrativa con equipos solares, quemadores mejorados para leña hechos con barro y aboneras para el reciclaje de materia orgánica.

El diseño y construcción de estas unidades demostrativas será a través de un trabajo colectivo que reunirá el esfuerzo y la creatividad de los profesores, los estudiantes y sus padres, con lo que se intenta provocar un trabajo colaborativo entre los distintos sectores y subsectores de aprendizaje y acercar la comunidad a la búsqueda y construcción de formas más sustentables de desarrollo.

Se intencionará este espacio para el desarrollo de habilidades y la aplicación de conocimientos de diferentes disciplinas a través del trabajo empírico, la organización del trabajo, uso de herramientas manuales y eléctricas, pero también herramientas de resolución de conflicto, de comunicación y de planificación. Durante la construcción y posterior uso de los equipos y tecnologías de la unidad demostrativa, se emplean conocimientos de matemáticas, geometría, física, biología, historia y lenguaje, ejercitando al mismo tiempo destrezas y capacidades de educación física y arte.

En forma paralela y progresiva, los profesores irán elaborando, instrumentos metodológicos en los que registren, evalúen y sistematicen estas experiencias, contenidos y aprendizajes, que se constituirán en los insumos y fundamentos que permitan incorporar transversalmente el trabajo ambiental a su currículo y favorecer la adopción de valores y el desarrollo de habilidades de sus estudiantes y comunidad educativa para relacionarse de forma más armónica con su entorno.

“Para un profesor cambiar sus formas de aprendizaje es muy difícil, porque lo que uno ha visto tiende a reproducirlo, y lo que uno hace también. Pero en procesos de aprendizaje la costumbre o la repetición no es la mejor norma, especialmente para el que la realiza, porque produce aburrimiento y desgana, y eso se acaba trasladando con facilidad al alumno, que finalmente “reproduce” esa misma “insatisfacción” en sus actuaciones” (Roberto Carballo 2006).

No obstante, es muy gratificante para el profesor que encuentra nuevos estímulos y motivaciones en estas nuevas formas de enseñanza-aprendizaje, y es altamente eficaz para los alumnos y les ayuda a madurar, a vivir de otra forma, de manera más compartida, más distribuida, más interrelacionada, más flexible, más viva y más democrática.

9. CRONOGRAMA

CARTA GANTT DEL PROYECTO

Actividades	M E S E S											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Selección y adecuación de material didáctico	X	X	X									
Reunión de coordinación		X	X	X								
Elaboración y aplicación de instrumentos de diagnóstico			X	X								
Tabulación y análisis de datos levantados				X	X							
Elaboración de plan de acción para la incorporación de recursos educativos tecnológicos innovadores					X	X						
Diseño de Unidad demostrativa					X	X	X					
Construcción colectiva de Unidad Demostrativa					X	X	X	X	X	X	X	
Sistematización e innovación curricular. Síntesis Conceptual.			X			X			X			X
Diseño y elaboración de Matriz de contenidos y actividades vinculados a la temática ambiental									X			X
Reuniones de evaluación de proceso				X			X			X		X
Actividades de extensión y difusión			X			X			X			X

10 EVALUACIÓN

El proceso de evaluación de esta propuesta requiere realizar mediciones antes de intervenir la escuela y su comunidad, para conocer la percepción local del impacto de la labor educativa de la escuela en la realidad local (Diagnóstico participativo Ambiental). En los ámbitos pedagógico, gestión escolar y relación con el entorno.

A través de éste instrumento no solo conoceremos las fortalezas y debilidades de la acción educativa del establecimiento, sino también los actores involucrados, recursos, historia y problemas que pueden intervenir positiva o negativamente en los objetivos trazados.

Como este es un proyecto que intenta modificar prácticas muy arraigadas en la cultura de esta comunidad rural, Se establecerán instancias para la evaluación con la participación de representantes de la comunidad, profesores y estudiantes, que analice el proceso de implementación de las actividades de cada objetivo, de tal forma, que se pueda corregir, reforzar, modificar o suprimir alguna línea de trabajo.

Las variables contempladas en estos instrumentos se definen a partir del diagnóstico participativo ambiental, que también orientará la elaboración de un plan de acción, donde se establecen las áreas prioritarias posibles de modificar, quienes serán los involucrados y los plazos para la ejecución de las tareas diseñadas.

En este contexto, el proceso de evaluación de los resultados y productos en términos de innovación en la enseñanza de la ciencia y la tecnología al interior del colegio, como el mejoramiento de las condiciones de trabajo, diversificación de las actividades productivas de las familias de los estudiantes, entre otras, es posible de ser constatado a través de pautas de cotejo de carácter cuantitativas y cualitativas en los ámbitos establecidos en el diagnóstico, que pueden ser diseñadas y aplicadas por los estudiantes y profesores según su propia definición.

En este sentido, un trabajo de seguimiento a corto y mediano plazo de los beneficios, obstáculos y transformaciones en la calidad de vida de las familias de estas localidades puede ser conocido mediante la observación, relatos y entrevistas en jornadas de evaluación y en las actividades de difusión planificadas del proyecto.

BIBLIOGRAFÍA

Medio Ambiente

1. - Teleduc (1993). *Medio Ambiente, una creación de nuestro tiempo*. Pontificia Universidad Católica de Chile, Chile.
2. - UNICEF. 1996. *Manual de educación ambiental no formal*. CONAMA, Casa de la Paz, Chile
3. - Hernán Contreras Manfredi 1994. *Ambiente, desarrollo sustentable y calidad de vida*. Caracas, Venezuela.
4. - Redes en Acción 1999. *Programa de Capacitación y Promoción de Liderazgos Ambientales Preactivos*. Fondo de las Américas, Chile.
5. - Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos SNCAE 2004. *Matriz de Diagnóstico Participativo*. CONAMA. Chile.
6. - Educación para la sustentabilidad 2006. *Manual de relaciones con el entorno*. CONAMA, Chile.
7. - Educación para la sustentabilidad 2006. *Manual para la gestión ambiental en establecimientos educacionales: residuos, energía y agua*. CONAMA, Chile.
8. - Educación para la sustentabilidad 2006. *Guía para la implementación pedagógica de la educación ambiental*. CONAMA, Chile.
9. - MIDEPLAN 1994. *Recursos naturales pobreza y desarrollo*. Chile.
- 10.- CNE 1994. *Fuentes no convencionales y uso eficiente de la energía*. Chile.
11. Pedro Serrano 1991. *Energía Solar para Todos*. Con, .Chile.
12. Permacultura Chile Consultores Asociados 1997. *La humanidad no conoce la naturaleza*. Tomado de *La revolución de una brizna de paja*. Pág. 23. Chile

Educación

- Audubon 2002. *Guía metodológica para la enseñanza de ecología en el patio de la escuela*. New York, USA.
- Domingo Bazán 2003. *Lectura de pedagogía crítica y Paulo Freire*. Chile
- PIIE y Fondo de las Américas 2000. *Pedagogía para la participación ciudadana juvenil en el desarrollo sustentable*. Chile.
- Juan Luis Dinamarca g. – Luis Hevia R. – Claudio Matamoros(+)- o. Cecilia Reyes c. – Ángela Schweitzer I(+). *Revista GY 2002. Vigencia del método del aprender-haciendo en la formación del estudiante de la UTFSM*. Chile.
- Roberto Carballo 2006. *Aprender Haciendo*.
<http://lunacreciente2006.blogspot.com/>.
- Coro Molinos 2002. *Concepto y Práctica del Currículo en John Dewey*. España.

ANEXO Nº 1

MATRIZ DE DIAGNÓSTICO

ÁMBITO PEDAGÓGICO

A Componente curricular.

1. Están practicando la educación ambiental transversalmente en el marco curricular de la escuela en los distintos subsectores? En qué niveles? En qué subsectores? De qué manera?
2. Contemplan sistemáticamente actividades complementarias en la planificación anual? De qué tipo?
3. Tienen dentro de las actividades programáticas contempladas experiencias al aire libre y de contacto con la naturaleza con su debida planificación?
4. Existen en la escuela instancias que potencien o incentiven la innovación pedagógica? Cuales? ejemplos.

B Componente Estrategia de OFT

1. Cuentan con estrategia de OFT en la unidad educativa? Descríbala brevemente.
2. Es conocida dicha estrategia por todos los estamentos que componen la Unidad Educativa? En qué nivel de aplicación se encuentra?
3. Está inserto como parte del Reglamento Interno el comportamiento ambiental? Es relevante dentro del perfil de alumno o alumna la variable ambiental? Por qué?

C Componente contextualización y pertinencia local del proceso educativo

1. Los contenidos que se trabajan (OF-CMO) se relacionan con la realidad local?
2. Utilizan el entorno local como recurso de aprendizaje?
3. Está inserta la cultura local como parte del “nuevo currículo” de la escuela? Describa como y mediante cuáles instrumentos.

AMBITO GESTIÓN ESCOLAR

A. Componente uso eficiente de recursos y energía

1. Cuenta el establecimiento con medidas o normas definidas para el ahorro de agua, reutilización de residuos orgánicos, uso eficiente de combustibles y electricidad; conservación y reutilización de mobiliario y equipos? Cuales?

Agua:

Residuos:

Combustibles y electricidad:

Mobiliario:

2. De no existir, cómo caracterizaría la forma en que el establecimiento usa sus recursos y energía? (eficiente, ineficiente)
3. En cuál de las siguientes áreas considera que el establecimiento necesita implementar una política de ahorro y uso eficiente de recursos: Agua, manejo de residuos, combustibles y electricidad, reutilización de mobiliario y equipo?
4. Cuenta su establecimiento con tecnología alternativa? Cuáles? Por qué?

Ejes de discusión:

- a. Nivel de gasto y consumo actual en las diferentes áreas.
- b. Existencia de alternativas más eficientes de uso de estos recursos.

B. Componente cultura organizacional

1. Cómo se relaciona el establecimiento con el sostenedor – municipio?
2. Qué estamentos participan en el diseño, planificación y gestión de las decisiones ambientales del establecimiento?
3. Cómo son los niveles de comunicación dentro de la unidad educativa? Qué medios utiliza para comunicarse?
4. Cómo se aplican en la vida cotidiana del establecimiento los principios y practicas de vida saludable?
5. Contempla medidas de mejoramiento continuo de la calidad ambiental del recinto? Hermoseamiento, higiene?

6. Cuáles son los principales riesgos ambientales de su localidad?
7. Qué medidas de seguridad ha tomado el establecimiento para enfrentarlos?

Ejes de discusión:

- a. Formas y calidad de relación entre el establecimiento y otras instituciones externas.
- b. Formas y calidad de relación dentro del establecimiento.
- c. Niveles de participación interna de los distintos miembros de la comunidad educativa.
- d. Coherencia entre el discurso y la práctica cotidiana del establecimiento.

C Componente impactos ambientales

1. Cuales son los principales impactos ambientales que genera su establecimiento? (viales, acústicos, contaminación del agua, residuos, etc)
2. Qué hace el establecimiento para minimizar sus impactos?

Ejes de discusión:

- a. Identificación de tipos de impactos posibles.
- b. Identificación de acciones de mitigación.

D Componente Aspectos Ambientales del PEI

1. Cómo se manifiesta en el PEI actual la educación ambiental y los valores de vida sustentable? En qué aspectos?
2. Si no existe, cómo se podría promover?
3. Cómo se incorpora en el PEI actual los aspectos ambientales y culturales locales?

Ejes de discusión:

- a. Presencia o incorporación de los aspectos ambientales en el Proyecto Educativo del Establecimiento.
- b. Presencia o incorporación de elementos de identidad y cultura local en el proyecto educativo.
- c. Formas posibles de incorporación o fortalecimiento de estos aspectos.

AMBITO RELACIONES CON EL ENTORNO

A Componente conocimiento de la situación ambiental local

1. Existe una estrategia para el levantamiento de información ambiental local? Qué tipo de información?
2. Existe una forma establecida y periódica de recolección de información local?
3. Quienes participan en la recolección de información local?
4. El establecimiento educativo identifica estrategias y programas de gestión ambiental existente en la localidad? Cuales?
5. En qué aspectos de la vida comunitaria local (manifestaciones, celebraciones, eventos, etc), participa el establecimiento?

B Componente participación en acciones de mejoramiento ambiental local

1. El establecimiento educativo realiza campañas de difusión ambiental? Cómo y cuales?
2. El establecimiento educativo ha participado en acciones de mejoramiento del entorno con las comunidades locales? Qué nivel de seguimiento se le da a las acciones?

C Componente redes asociativas

1. El establecimiento educativo desarrolla proyectos ambientales junto a la comunidad?
2. El establecimiento educativo cuenta con una base de datos y catastro de recursos de las instituciones, personas, y recursos locales disponibles?
3. Cómo se vincula con instituciones, organizaciones y actores locales? (niveles de formalidad, frecuencia y amplitud de la cobertura considerada)
4. Considera la movilización de aporte de terceros para la realización de las actividades ambientales? Qué tipo de aportes? Son suficientes? Qué porcentaje de aportes logra movilizar el establecimiento?