

2005-A 2010-A

399515864

# **UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS.**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AMBIENTALES**



**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN UN CENTRO  
EDUCATIVO A TRAVÉS DE UNA ECOAUDITORÍA ESCOLAR EN  
LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE  
TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**MARTHA ALICIA RUVALCABA DÁVILA.**

**Las Agujas, Zapopan, Jal., Julio 2011**



**Universidad de Guadalajara**  
**Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias**

*Coordinación de Carrera de la Licenciatura en Biología*  
**COORD-BIO-142/2010.**

**C. MARTHA ALICIA RUVALCABA DAVILA**  
**PRESENTE**

Manifestamos a usted, que con esta fecha, ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **TESIS E INFORMES** opción **TESIS** con el título: "Evaluación de la calidad ambiental en un centro educativo a través de una ecoauditoria escolar en la Ciudad de Guadalajara Jalisco", para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos, que ha sido aceptado como director de dicho trabajo a la **Dra. Martha Georgina Orozco Medina** y como asesor al **M.C. Gloria Parada Barrera**

Sin más por el momento, aprovechamos para enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"PIENSA Y TRABAJA"**

**"2010 Bicentenario de la Independencia y Centenario de la Revolución Mexicana"**  
Las Agujas, Nextipac, Zapopan, Jal., 26 de octubre del 2010



**COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE**  
**LICENCIADO EN BIOLÓGIA**



**DRA. TERESA DE JESÚS ACEVES ESQUIVIAS**  
**PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**



**M.C. GLORIA PARADA BARRERA**  
**SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN**

Dra. Teresa de Jesús Aceves Esquivias.  
 Presidente del Comité de Titulación.  
 Licenciatura en Biología.  
 CUCBA.  
 Presente

Nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **TESIS E INFORMES**, opción **TESIS** con el título: "**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL EN UN CENTRO EDUCATIVO A TRAVÉS DE UNA ECOAUDITORÍA ESCOLAR EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO**" que realizó el/la pasante **Martha Alicia Ruvalcaba Dávila** con número de código **399515864** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorizar su impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
 Guadalajara, Jalisco, 28 de Junio de 2011



COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE  
 LICENCIADO EN BIOLÓGIA

Dra. Martha Georgina Orozco Medina  
 Directora

Gloria Parada Barrera  
 Asesor

Nombre completo de los Sinodales asignados por el Comité de Titulación	Firma de aprobado	Fecha de aprobación
M.C. Juan Carlos Torres Velasco		29/06/2011
Dra. Hermila Brito Palacios		28/06/11
M.C. Cinthya Araceli López López		28/06/2011
Supl. M.C. Gloria Parada Barrera		28/06/2011

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme concluir esta etapa tan importante en mi vida.

Quiero agradecer de lo más profundo de mi corazón a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron involucradas en este proyecto y que me dieron ánimo para seguir adelante en el proceso.

En primer lugar deseo agradecer a la Dra. Martha Georgina por su apoyo incondicional que me brindó para lograr este gran sueño, a la M.C. Gloria Parada quien me brindó su confianza y compartió conmigo su tiempo y conocimientos. A mis sinodales la Dra. Hermila Brito, M.C. Juan Carlos Torres y M.C. Cinthya Aracei López, por sus grandes aportaciones para mejorar mi proyecto.

A mis padres Salvador Ruvalcaba y Marta Dávila por brindarme su confianza y cariño, por apoyarme en los momentos difíciles y por ser la base de mi vida.

A mi Madre por su gran amor, comprensión, por estar conmigo desvelándose para que concluyera con mi tesis.

A mis hermanos Chava, Carlos y Jorge por ser una parte fundamental en mi vida, a mis sobrinos Juan Carlos, Armando, Fátima, Montse y Eimi por ser los motores de mi vida.

A mis queridos maestros, Miguel Carbajal, María de Jesús Rimoldi, Servando Carvajal, Patricia Castro, Miguel Magaña y Elba Castro, por sus grandes enseñanzas a lo largo de la carrera que me ha servido en mi formación como persona y como profesional.

A la Sra. Silvia Zea y al Sr. Rubén Saldaña por sus grandes consejos y por apoyarme a concluir mis estudios.

Mis más sinceras palabras de agradecimiento a Samara, Noé, José Luis, Roció y Norma quienes me apoyaron y en el trabajo de campo. A don Toño y Laura quienes siempre me brindaron un cálido trato además, de darme ánimos para concluir mi proyecto.

A mis amigos Marcela, Noé, Miguel Ángel, Manuel, Goche, Daniela, Milu, Claus Pila, Claus Mich, Héctor, Belén quienes me acompañaron a lo largo de mi carrera y que creyeron en mí.

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>3</b>
<b>3. OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
<b>4. MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
4.1 Calidad ambiental en un centro escolar	5
4.2 Ecoauditorías escolares	6
4.2.1 Origen y definición	6
4.2.2 Educación Ambiental en una ecoauditoría escolar	9
4.2.3 Actores que intervienen en una ecoauditoría escolar	11
4.3 Aspectos a tomar para la realización de la ecoauditoría escolar	12
4.3.1 Agua	12
4.3.2 Áreas verdes	15
4.3.3 Energía	16
4.3.4 Residuos Sólidos Urbanos	18
4.3.5 Condiciones higiénicas en instalaciones sanitarias	21
4.3.6 Ruido	23
4.3.7 Grafiti	25
4.3.8 Calidad en la infraestructura	26
4.3.9 Percepción	27
4.4 Plan de acción en una ecoauditoría escolar	29
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>31</b>
<b>6. METODOLOGÍA</b>	<b>33</b>
6.1 Revisión bibliográfica y análisis de la información	34
6.2 Diagnóstico ambiental del centro escolar	34
6.3 Aplicación de encuestas de percepción y capacitación del proyecto a los diversos actores del plantel	36
6.4 Evaluación del centro escolar	37
<b>7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>39</b>
7.1 Diagnóstico ambiental del centro escolar	

7.2 Resultados y análisis comparativo de las encuestas de percepción	41
7.3 Evaluación del centro escolar	55
7.4 Propuesta de plan de acción para el centro escolar	70
<b>7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>79</b>
<b>8 BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>83</b>
<b>9 ANEXOS</b>	<b>89</b>
• Anexo 1 Formato lista de chequeo	89
• Anexo 2 Encuesta de percepción	90
• Anexo 3 Material de difusión del proyecto	92
• Anexo 4 Material didáctico	94
• Anexo 5 Encuestas de opinión	96

## 1. INTRODUCCIÓN

La calidad ambiental de un centro escolar consiste básicamente en el proceso de identificación de impactos al ambiente que se producen de forma cotidiana en los espacios educativos y los cambios de hábitos que se deben generar para contrarrestarlos, considerándose de esta forma como una verdadera educación para la sustentabilidad. Es recomendable concientizar a los alumnos del deterioro que producen sus actividades cotidianas y de esa manera trabajar en conjunto con miras a mejorar las condiciones ambientales y de esta manera tener un entorno saludable.

Lleva poco más de 15 años que se realizan las ecoauditorías escolares en diferentes partes del mundo, las cuales actúan como procesos educativos en el que profesores, alumnos y trabajadores de un centro escolar desarrollan un diagnóstico de problemas ambientales y proponen medidas para resolver o minimizar dichos problemas construyéndose un Comité Ambiental y elaborando un plan de acción, el cual permitirá seguir cada una de las disposiciones establecidas con el fin de generar responsabilidades, así como, el de crear nuevas aptitudes, actitudes y valores respecto a su medio.

Los problemas ambientales que padece el planeta (contaminación del agua, aire, suelo y la pérdida de la biodiversidad), demanda cada vez más respuestas contundentes desde el punto de vista de la tecnología, la industria, la economía, la política, la gestión, y también, por supuesto, desde el campo de la educación, siendo ésta una herramienta inteligente, aunque no la única que sirve para prevenir y minimizar dichos problemas.

La educación juega una responsabilidad muy grande, pues al ser factor permanente de cambio, es al mismo tiempo, un mecanismo de reproducción, enriquecimiento o mejoramiento, mantenimiento y traslado hacia el futuro, de la realidad y de la dinámica social. "Así, una organización educativa tendrá una mayor calidad ambiental cuando prepare a sus ciudadanos para ejercer un uso responsable de los recursos y los capacite para ejercicio de compromisos y responsabilidades en la protección del medio ambiente cercano y lejano, natural y construido" (Callejo, *et. al.*, 2000).

En el centro escolar se pueden auditar aspectos tales como: agentes de morbilidad ya sea biológicos (presencia de bacterias patógenas, pulgas, piojos o cucarachas y roedores), físicos (ruido, polvos en excesos como la tiza y frío y/o

calor excesivo) y químicos (reactivos del laboratorio, productos de limpieza); otro de los aspectos es la producción y control de residuos (papel, cartón, plástico, vidrio, latas de aluminio, pilas, etc.), consumo de agua (llaves, cisternas, bebederos, sanitarios), consumo de energía (iluminación y calefacción), mantenimiento en áreas verdes, grafiti y calidad en la infraestructura (apariciencia física del edificio, butacas y escritorio en buen estado).

Conocer la percepción de la comunidad educativa respecto a la calidad ambiental de estos espacios, permite conocer no solo la parte objetiva del estudio, sino que permite saber la opinión de los actores desde un punto de vista subjetivo, a partir del cual se crean criterios individuales y específicos de las condiciones ambientales que presentan los planteles educativos.

Los espacios escolares son estancias que permiten desarrollar y cultivar aptitudes, conocimientos, hábitos y conductas que ayudan al individuo a la toma de decisiones en su medio social. La escasa o nula educación ambiental que ha sido impartida en estos planteles ha ocasionado un deterioro ambiental, además de una falta de conciencia respecto al uso adecuado de los recursos.

El presente proyecto consiste en evaluar la calidad ambiental de un centro educativo a través de una ecoauditoría escolar y de esa manera proponer acciones que permitan mejorar las condiciones ambientales del plantel, además de generar una propuesta de plan de acción a seguir por parte de los actores de la escuela durante el ciclo escolar.

Este estudio es considerado una fuente de información pionera en espacios escolares en nuestro estado, el cual alerta sobre la problemática ambiental que hoy en día padecen estos espacios, y de esa manera incorporar medidas que permitan mejorar la calidad ambiental y por ende condiciones de salud en la comunidad educativa.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Conseguir una sociedad cada vez más sustentable es un reto ambicioso que exige reformas e innovaciones en lo privado y en lo público, en lo personal y en lo colectivo. En este sentido, los sistemas educativos de las sociedades modernas, no solo tienen el deber de incorporar estrategias para conseguir ciudadanos ambientalmente educados; además tienen la responsabilidad de predicar con el ejemplo, incorporando a sus estructuras organizativas nuevos modelos de gestión y nuevas formas de aprovechamiento alternativo de los recursos (Callejo, *et. al.*, 2000).

Las escuelas como núcleos de aportación de conocimientos, deben desempeñar un importante papel en la difusión alternativas válidas para la solución de los problemas ambientales, fomentando su continuidad en la sociedad en la que se encuentran inmersas.

La realización de una ecoauditoría pretende incidir en hábitos, para llevar a cabo actividades que involucren a toda la comunidad educativa sobre prácticas ambientales. Las cuales forman parte del proceso que favorece el aprendizaje individual y colectivo de quienes participan en ella, ya sean estudiantes, profesores, directivos, administrativos, personal de intendencia y padres de familia; así como un aporte a la sustentabilidad a nivel local. Además permite que la calidad ambiental tenga un incremento favorable dentro del plantel incidiendo en beneficios a la salud física, psicológica y sobre todo ambiental.

En la Ciudad de Guadalajara existen centros escolares donde se encuentra en deterioro la calidad ambiental, debido a la falta de información e interés por parte de diversos actores relacionados con el plantel. Son pocos los trabajos que se han realizado en los centros escolares de la Ciudad de Guadalajara en torno a este tema, es por eso necesario realizar una ecoauditoría ambiental en un centro escolar que nos permita conocer la calidad ambiental que existe dentro del plantel educativo y de esa manera proponer posibles soluciones, además el de generar una conciencia ambiental, que permita valorar el medio ambiente.

Los resultados de este estudio podrán ser aplicados en distintos centros escolares, además de promover programas de acción sobre la problemática ambiental de los espacios educativos, desarrollando una cultura ambiental hacia el uso eficiente de los recursos.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

- Evaluar la calidad ambiental de un centro educativo en la ciudad de Guadalajara a través de una ecoauditoría escolar.

#### **3.2 Particulares**

- Analizar y caracterizar los problemas ambientales que presentó el plantel.
- Conocer la percepción de los diversos actores del plantel y de los padres de familia, en relación a la calidad ambiental de estos espacios.
- Proponer acciones que permitan mejorar las condiciones ambientales del centro escolar.

## 4. MARCO TEÓRICO

### 4.1 Calidad ambiental en un centro escolar

La calidad ambiental representa un conjunto de características cualitativas y/o cuantitativas inherentes al ambiente en general y su relación con la capacidad relativa de éste para satisfacer las necesidades del hombre y/o de los ecosistemas.

La calidad ambiental de un centro escolar va a determinar las condiciones ambientales en las que se encuentra el entorno, esto es, las interacciones que se dan entre los individuos con su medio (respeto hacia las áreas verdes, separación de basura, mantener limpios los sanitarios, cultura del ahorro del agua y energía, etc.) Si se tiene una calidad ambiental buena en el centro escolar entonces se tendrá un medio saludable y por ende beneficios a la salud para los integrantes (Chávez, 2010).

Es por eso que la calidad ambiental en un centro escolar debe ser considerada, ya que dependiendo del estado de los recursos que lo rodean, se recibirán sus invaluable beneficios o en caso contrario sus efectos, que se reflejarán en un impacto nocivo para la salud, especialmente en las personas más vulnerables, los niños. Para esto, se presenta un conjunto de indicadores que permite obtener un conocimiento de la gestión que realiza la entidad, de la presión que se ejerce sobre los recursos naturales y del estado en que ellos se encuentran.

Cantera, *et. al.*, (2006) consideran que un centro educativo de calidad ambiental, será aquella escuela que:

- Se relaciona con el medio de forma respetuosa y consume recursos de forma moderada.
- Valora la diversidad, tanto biológica como cultural.
- Fomenta la participación de los diferentes sectores de la comunidad educativa.
- Desarrolla capacidades sociales para el diálogo y la toma de decisiones.
- Se implica en un proceso continuo de mejora.
- Impulsa métodos para la búsqueda de alternativas y la participación en los asuntos comunes.

- Reflexiona sobre sus formas de hacer, organizarse y relacionarse dentro del centro escolar, teniendo como referencia la educación ambiental y el desarrollo sustentable.

Si la escuela quiere constituirse en una instancia educativo-ambiental de primer orden, sus responsables tienen que esforzarse no solo por incorporar al Proyecto Curricular los principios básicos de un correcto enfoque ambiental, sino que deben procurar que la escuela esté organizada con criterios ambientales, tanto en lo referente a los espacios interiores y exteriores, así como la limpieza, los ruidos, la organización del trabajo, etc. (Novo, 1998).

La conservación de los recursos no consiste sólo en un problema educativo y tecnológico, los recursos a menudo se usan mal no porque los usuarios no sepan hacerlo mejor, sino porque no pueden hacerlo bajo las relaciones sociales y económicas existentes. Un cambio en estas relaciones es, con frecuencia, esencial para el éxito de las políticas públicas de conservación, políticas que no pueden ser discutidas de manera abstracta porque dependen de los acuerdos políticos e institucionales frecuentes (Irigoyen, 2001).

## **4.2 Ecoauditorías escolares**

### **4.2.1 Origen y definición**

El concepto de auditoría ambiental o ecoauditoría procede del mundo de la industria; y surge a principios de la década de los 90 como un mecanismo de respuesta a la necesidad de mejorar la gestión ambiental en el ámbito industrial.

“El primer reglamento al respecto de la Unión Europea, de junio de 1993, define la ecoauditoría como un instrumento de gestión que comprende una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva, de la eficacia de la organización, gestión y procesos productivos, con vistas a la protección del medio ambiente” (Estrada, *et. al.*, 2001).

Aunque el concepto de ecoauditoría nace en el mundo empresarial, se puede extender a los centros educativos en tanto que éstos constituyen una organización con un sistema de funcionamiento que tiene repercusiones en el entorno (usa recursos y produce residuos), así como una dinámica interna propia (relaciones interpersonales y con el entorno). Así pues, de manera similar a las empresas, la auditoría escolar podría entenderse en principio como un proceso voluntario de

autoevaluación que permite reflexionar sobre el funcionamiento ambiental del centro y propone y ejecuta mejoras en el mismo.

Son muchos los centros educativos que ya han comenzado a cuestionarse si realmente están contribuyendo a la mejora de las relaciones del ser humano con su entorno o bien están favoreciendo los procesos de degradación ambiental. Un instrumento didáctico con implicaciones positivas para los ámbitos de la docencia, la gestión y el desarrollo sostenible consiste en la implantación de procesos de ecoauditoría ambiental en los centros educativos (Callejo, *et. al.*, 2000).

La Campaña Eco escuelas es una campaña Europea, que pretende introducir y/o potenciar la educación ambiental para el desarrollo sostenible y la gestión y certificación ambiental en centros de educación infantil, primaria y secundaria. Su enfoque holístico, participativo y desde el aprendizaje para la acción hacen de ella una Campaña ideal para que los centros escolares se embarquen en un proceso significativo para la mejora de su entorno y de la comunidad local, influenciando en la vida e implicando a la totalidad de la comunidad educativa del centro escolar: alumnos, profesores, madres y padres, personal directivo, administrativo y de servicios. Al inicio del curso escolar 2002-2003 en el país de España existen ya 196 centros escolares participando en la Campaña Eco-escuelas. Estos 196 centros se encuentran repartidos a lo largo de 10 Comunidades Autónomas diferentes, de los cuales 28 ya han sido galardonados con la Bandera Verde (Comunidad de Madrid, 2006).

Según la revista de Información Ambiental de La Rioja (2002), el programa de ecoauditoría escolar se ha llevado a cabo en los colegios públicos de Educación Primaria Alberto Martín Gamero de Autol, San Felices de Bilibio de Haro, Vuelo Madrid-Manila de Logroño y el Colegio Rural Agrupado Cameros Nuevos de Torrecilla en Cameros en España.

Por otro lado en el país de México son pocos los avances que se han realizado en torno a este tema, pero que han ido tomando importancia en diversas partes del país.

El Rector de la UASLP (Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México) también se ha interesado en llevar a cabo una auditoría ambiental en la propia universidad, cuyos términos acordaría con directores de escuelas, facultades e

institutos y necesariamente con la participación activa de la comunidad universitaria (Medellín, M., 2000).

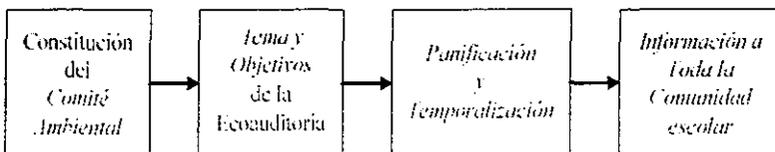
En el periódico Metro noticias de Tampico, Tamaulipas (2008), el Ayuntamiento de Tampico, a través de la Dirección de Obras Públicas y Ecología, inició el programa “Eco-Escuelas”, teniendo como sede las escuelas primarias “Venustiano Carranza” y “José Inés Loredo”, con la finalidad de inculcar en las nuevas generaciones el cuidado del medio ambiente.

La ecoauditoria escolar es un proceso de enseñanza-aprendizaje activo y participativo, de autoevaluación del centro educativo y su entorno desde el punto de vista ambiental por parte de la comunidad educativa, que permite reflexionar sobre la propia práctica, además de identificar y analizar los principales problemas ambientales; teniendo como resultado final la intervención directa sobre dichos problemas, promoviendo, ejecutando y evaluando medidas de solución o mejora (Ahijado, et. al., 2001).

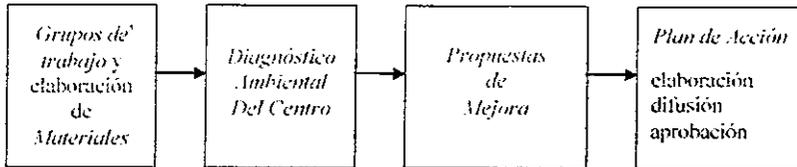
Por tanto, los programas de ecoauditoria escolar cabe enmarcarlos dentro de un conjunto más amplio de iniciativas encaminadas al aumento de la calidad total de las instituciones educativas, y por ende, a la mejora particular de sus condiciones de calidad ambiental y a las decisiones de gestión ecológica.

De acuerdo a la metodología sugerida por Callejo (2003) para la realización de una ecoauditoria escolar se basa prácticamente en tres fases: Preauditoria, Auditoría y la Post auditoría.

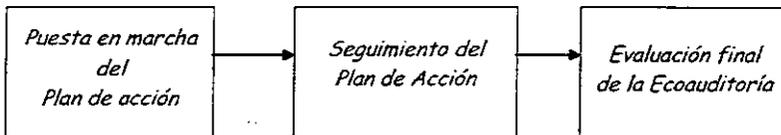
## PREAUDITORÍA



## AUDITORÍA



## POSTAUDITORÍA



### 4.2.2 Educación Ambiental en una ecoauditoría escolar

La educación es fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura; es un proceso que contribuye al desarrollo y participación activa del individuo, a la transformación de la sociedad, es factor determinante para la adquisición de conocimientos y para formar al hombre de manera que tenga sentido de responsabilidad y solidaridad social; para que sea autocrítico, reflexivo y analítico (Gómez, *et. al.*, 2003).

Una secretaría de educación debe incorporar a sus planes y programas los objetivos fundamentales de la Educación Ambiental, esto es, tener la capacidad de evaluar situaciones ambientales y generar en las sociedades humanas criterios de decisión ante situaciones que permitan involucrarse y participar activa y decididamente en prevenir y resolver los problemas ambientales, con toda la intención de desarrollar una conciencia crítica (Gutiérrez, *et. al.*, 2008).

Por tal razón en México se generaron cambios en la curricula o planes y programas, desde 1991 en el Marco de la Modernización educativa, en el cual se incluyen temas para el mejoramiento ambiental. Es en este sentido que la calidad ambiental comenzó a valorarse desde los años 90, estableciéndose unas normas comunes en la conferencia de Río de Janeiro sobre medio ambiente y en la que participó la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), creándose normas ambientales internacionales denominadas ISO 14000 (CNUMAD, 1992).

“La Educación Ambiental es un proceso de aprendizaje permanente, basado en el respeto a todas las formas de vida, tal educación afirma valores y acciones que contribuyen a la transformación humana y social y a la preservación ecológica, estimula la formación de sociedades justas y ecológicamente equilibradas, que conserven entre sí una relación de interdependencia y diversidad” (Gómez, *et. al.*, 2003).

Es así que la Educación Ambiental, es un conjunto de procesos dinámicos mediante los cuales los grupos sociales, adquieren o enriquecen su conocimiento y comprensión acerca de las formas de interacción entre la sociedad y la naturaleza, sus causas y consecuencias, y se hacen conscientes de cómo esas interrelaciones afectan la sostenibilidad de desarrollo a escala humana y la calidad ambiental y de vida de los pueblos; dicho en forma más sencilla, la Educación Ambiental tiene como propósito desarrollar en el educando actitudes, hábitos y valores cuyo fin primordial es la protección y conservación del ambiente.

Los objetivos fundamentales de la educación ambiental son: tener la capacidad de evaluar situaciones ambientales y generar en las sociedades humanas y en los individuos criterios de decisión ante situaciones ambientales que permitan involucrarse y participar activa y decididamente en prevenir y resolver los problemas ambientales, con toda la intención de desarrollar una conciencia crítica (Gutiérrez, *et. al.*, 2008).

De esta manera el gran reto de la Educación Ambiental es promover una nueva relación de la sociedad humana con su entorno, a fin de procurar, a las generaciones actuales y futuras, un desarrollo personal y colectivo más justo, equilibrado y sostenible; la Educación Ambiental es ante todo, educación para la acción (Callejo, *et. al.*, 2000).

La educación ambiental aspira no simplemente a educar para conocer, ni siquiera para crear conciencia, sino básicamente a educar para actuar y participar en la resolución de los problemas ambientales; entonces la realización de ecoauditorías escolares supone un marco idóneo en esta línea porque incide precisamente en estos tres aspectos: son un excelente instrumento para mejorar los conocimientos ambientales, provocar la reflexión y la toma de conciencia, y proporcionar sobre todo, la oportunidad a los participantes de realizar acciones ambientales positivas actuando sobre su entorno cotidiano (Ferrerías, 2001).

Este procedimiento tiene una gran utilidad didáctica, porque pone al alcance de la comunidad educativa en general y del alumnado en particular, accesibles y

verdaderas soluciones para las problemáticas ambientales con las que se enfrenta.

De este modo la ecoauditoría no solo se ha de entender como un medio para producir mejoras tangibles en la calidad del medio, sino sobre todo como un auténtico proceso de aprendizaje verdaderamente significativo. Además de transformar el contexto, supone fundamentalmente un ejercicio individual y colectivo de "aprender a aprender" a través de la participación activa en una experiencia de cambio real, diseñada y ejecutada por los propios protagonistas (alumnado, profesorado, y en general miembros de la comunidad educativa) sobre su medio más próximo y cotidiano que es el centro escolar.

#### **4.2.3 Actores que intervienen en una ecoauditoría escolar**

La Ecoauditoría escolar está pensada para implicar idealmente a toda la comunidad educativa, o por lo menos para que desde un punto de vista real participen en ella todos aquellos miembros de la comunidad educativa que lo deseen, y de una forma muy especial el alumnado. Lo deseable es que se impliquen en la ecoauditoría escolar los distintos sectores de la comunidad educativa (alumnado, profesorado, equipo directivo, familias, personal no docente, administración, etc.), en donde cada uno puede jugar papeles específicos (Torrado, 2006).

Para ello se lleva a cabo la formación del comité o comisión ambiental, el cual podrá ser integrado por los distintos sectores de la comunidad educativa, pero en especial con la participación de los profesores y alumnos teniendo como asesor al experto en el tema que llevará a cabo la evaluación de todo el proceso.

El profesorado (junto con la asesoría del profesional que está dirigiendo el proceso) además de participar activamente en la comisión ambiental, será quien dirija, coordine y promueva el desarrollo de la ecoauditoría en el aula y fuera de ella y es el responsable de que el proceso no sea sólo algo divertido sino que fomente la educación en valores de sus alumnos. El alumnado además de participar activamente en la comisión ambiental, será el protagonista en todo el proceso de la ecoauditoría: investigando, realizando las actividades que se promuevan y adquiriendo compromisos para mejorar la calidad ambiental del centro educativo.

La Dirección apoyará y dotará de recursos en todo el proceso, colaborando en el establecimiento de las medidas que se promuevan para mejorar la calidad ambiental del centro, proporcionando la información que se requiera, facilitando el horario adecuado a su desarrollo.

### **4.3 Aspectos a tomar para la realización de la ecoauditoría escolar**

Para el desarrollo de una ecoauditoría escolar se propone el seguimiento de una serie de fases o etapas que tratan de secuenciar aquellas actuaciones que pueden ayudar a obtener la máxima eficiencia posible de este proceso.

La evaluación de cada una de las fases es una tarea intrínseca e importante de la ecoauditoría que ha de intentar realizarse no sólo al final sino a lo largo de toda esta y que en realidad no tiene porque suponer un esfuerzo añadido, ya que en gran medida debería de basarse en el análisis y reflexión de las tareas y procesos desenvueltos (Callejo, 2003).

La utilización de la ecoauditoría proporciona ventajas, ya que es un proceso de evaluación y mejora ambiental, permitiendo reflexionar sobre aspectos ambientales importantes y presentes en el día a día del centro escolar, como son el consumo de recursos, la producción de residuos y la utilización de espacios, ayudando a detectar los posibles errores de gestión y facilitando la aplicación de medidas correctoras para mejorar de esta forma la calidad ambiental del centro.

Los aspectos que se deben tomar en cuenta para la realización de una ecoauditoría puede variar de acuerdo a los problemas identificados en cada centro escolar, se destacan entre los primordiales: el desperdicio del agua, así como el estado de tuberías, lavabos y cisternas, la poca atención en las áreas verdes, el consumo eléctrico, empleo adecuado de focos ahorradores, utilización de equipos de bajo consumo energético, la generación de residuos, uso de papel reciclado, depósito selectivo de residuos las condiciones higiénicas en instalaciones sanitarias, niveles de ruido en diferentes puntos del centro escolar, grafiti, condiciones del mobiliario (butacas, escritorio, pizarrón, etc.) y calidad en la infraestructura del edificio.

#### **4.3.1 Agua**

El agua es un recurso indispensable para la vida. En la actualidad, su uso inadecuado y el desperdicio la hacen cada vez más escasa, por lo que se

requieren realizar acciones para cuidarla y aprovecharla eficazmente. Ante esta situación, resulta indispensable iniciar un proceso que permita fomentar en los habitantes de nuestro país actitudes y conductas en favor de una cultura del agua. Las escuelas de educación básica ofrecen un espacio educativo adecuado para iniciar dicho proceso.

Asimismo, el derroche de agua ha ocasionado grandes afectaciones no sólo al medio ambiente sino también a la economía. Uno de los casos más comunes es el de la llave, que permite fugas de 10 gotas por minuto provocando un desperdicio de 2000 litros de agua al año ocasionando sequías, alteraciones a la agricultura, ganadería y biodiversidad (Leyton, 2008).

La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), tiene un gran camino por recorrer, su situación es igualmente compleja como en Monterrey y la Ciudad de México. El reto es enorme en cuanto a lo limitado del recurso, el riesgo del agotamiento de su principal fuente (Chapala) es inminente, aunado a sus niveles de contaminación y sumado a esto tiene necesidades urgentes como el incremento de eficiencia física y comercial, el tratamiento de aguas residuales, el rehúso y la cultura del agua y la reglamentación de la legislación (Morales, 2001).

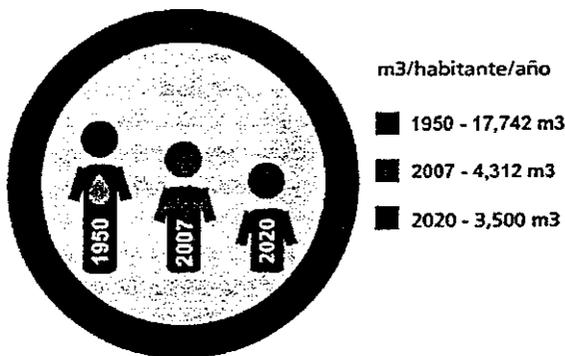


Imagen 1 Tendencias de la disponibilidad de agua en México (Estadísticas del Agua 2008, Comisión Nacional del Agua).

No se paga la tarifa actual establecida de \$3 por m<sup>3</sup>, pero si pagamos 280 veces más por metro cúbico al comprar un garrafón de agua y cuando menos 2700 veces más por un litro de agua embotellada. Si se calcula un garrafón de agua por semana por usuario de la ZMG, se estaría erogando aprox. 45 millones al mes,

más que suficiente para pagar un crédito de 3 mil millones a 15 años (Morales, 2001).

La disponibilidad y el acceso al agua potable han cobrado gran importancia en todo el planeta. Una persona necesita en promedio, unos 20 litros de agua potable diarios para satisfacer sus necesidades metabólicas, higiénicas y domésticas y, así, llevar una vida sana y productiva. Solo el 0.003% del volumen total del agua del planeta es accesible para el consumo humano, de este bajísimo porcentaje, muy poca es el agua que está libre de gérmenes y de sustancias químicas dañinas (De la Isla de Bauer, M., 2004).

El agua representa un tema muy apropiado para que los maestros promuevan en los alumnos de la escuela primaria el desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes acerca del cuidado y uso eficiente de este recurso, pues el agua forma parte de su vida cotidiana, tienen experiencia en su uso y conocen algunos de sus problemas derivados de ser generalmente un recurso natural escaso. Las niñas y los niños frecuentemente se hacen preguntas acerca del origen, el destino y los fenómenos relacionados con este líquido; además, ha formado parte de su educación formal desde los primeros años de escuela (Castañeda, *et. al.*, 2000).

La cultura del agua forma parte de la información, la concientización y la actitud que se debe desarrollar en la comunidad estudiantil. Tal cultura permitirá acciones simples pero concretas que involucran pautas culturales que tienen como meta el agua segura y de buena calidad.

Es por eso que la calidad del agua en la escuela es de vital importancia por dos razones:

- I. Porque el agua de buena calidad o agua segura posibilita la salud y evita enfermedades que podrían disminuir las posibilidades de aprendizaje, crecimiento y desarrollo normales de los estudiantes.
- II. Porque al entender e incorporar el concepto de "agua segura" podrán poner en práctica las enseñanzas impartidas y demostrar adecuados hábitos de higiene que luego serán replicados en sus hogares y en su comunidad, convirtiéndose de esa manera en promotores de salud y vida.

### 4.3.2 Áreas verdes

Los beneficios globales de la incorporación de áreas verdes urbanas son significativos e incluyen la contribución que los árboles y otro tipo de vegetación prestan a la salud mental y física de la población, la provisión de oportunidades de recreación, oportunidades educativas en el tema ambiental y el mejoramiento estético de un ambiente, que de otra manera estaría dominado por asfalto y concreto (Sorensen, *et. al.*, 1998).

A mediados de 1980, una cruzada para mejorar la calidad de las áreas libres de las escuelas se inició en Gran Bretaña mediante el programa Aprender a través de los Paisajes. Tuvo un notable éxito y pronto se expandió a Europa, y luego por todo el mundo para crecer como un movimiento internacional (Coffey, 2010).

Los beneficios de las áreas verdes para la salud son considerables, aunque resulte difícil cuantificarlos; ciertamente, las mejoras en la calidad del aire debido a la vegetación tienen impactos positivos sobre la salud física, con beneficios obvios tales como disminución de las enfermedades respiratorias ya que pueden reducir contaminantes del aire como los gases tóxicos originados especialmente por los escapes de los vehículos además el plantar árboles reduce el riesgo de los niños a la exposición dañina a la radiación ultravioleta. Según Sorensen, *et. al.*, (1998) las áreas verdes reducen el estrés y mejoran la salud al contribuir a un ambiente estéticamente placentero y relajante.

Las áreas verdes en los centros escolares pueden abarcar virtualmente cualquier cosa: proyectos de restauración y naturalización del hábitat; jardines de mariposas, estanques, jardines de insectos, arbustos que proporcionen alimento y abrigo para mamíferos y pájaros pequeños; creaciones artísticas tales como jardines con esculturas, tableros gigantes de ajedrez, murales en la pared, pinturas en el pavimento; viveros de plantas nativas; cultivo de plantas perennes, hierbas, bayas y jardines en las rocas.

La recuperación de áreas verdes en los centros escolares tiene la finalidad de que los alumnos retomen espacios subutilizados y los conviertan en áreas verdes a través de la colocación de diversas especies acordes a las características del suelo y el medio ambiente.

Además los estudiantes enriquecen su aprendizaje con actividades al aire libre, se reducen los comportamientos antisociales como la violencia, el vandalismo, el desorden o tirar basura. El efecto calmante en los niños ha reducido hasta en un

80% el número de golpes y de accidentes en patios pavimentados (Sorensen, *et al.*, 1998).

### 4.3.3 Energía

Sin duda el ahorro de energía eléctrica conlleva a la construcción de un marco ético entre las instituciones escolares. Las escuelas, por su papel formativo, resultan ser un medio de indiscutible eficiencia en la transmisión de los valores implicados en la conservación de los recursos naturales y del medio ambiente en general, puesto que tenemos la obligación de entregar a las generaciones futuras un mundo habitable (Aparicio, M., 1998).

“Para promover la cultura del ahorro y uso racional de la energía eléctrica, se consideran tres grandes líneas de acción: El trabajo con maestros de educación básica dirigido a la población infantil, que refiere al tratamiento del tema en la educación formal. Las otras dos acciones se enmarcan en la educación no formal, una se refiere a espacios recreativos, como son los museos, los centros de difusión de la ciencia y de educación ambiental; y la otra a promover esta cultura en empresas y en medios de comunicación masiva” (Martínez, 2010).

Aparentemente la electricidad es una energía limpia; sin embargo, este calificativo no siempre se cumple, ya que esta fuente de energía secundaria tiene una procedencia muy diversa. Así, por ejemplo, puede proceder de una central térmica de carbón (que produce un gran impacto ambiental, contribuyendo al cambio climático y a la lluvia ácida), de una central nuclear (con el problema de los residuos radiactivos, al margen del peligro potencial que dicha central encierra), de una central térmica de gas natural (cuyo impacto ambiental es muy pequeño, comparado con el de las anteriores centrales térmicas), o de una central hidráulica (que produce un impacto ambiental muy pequeño) (Gutiérrez, 2002).

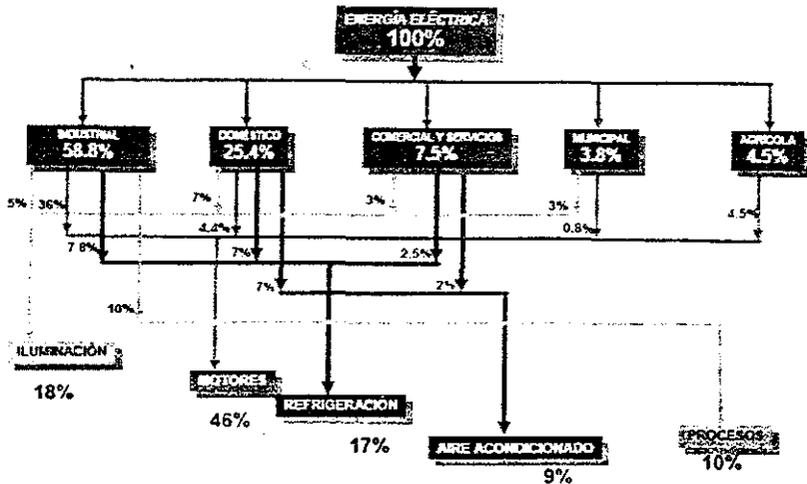


Imagen 2 Porcentaje de consumo energético de cada uno de los sectores (Fideicomiso para el ahorro de energía, 2009).

Cabe mencionar que la iluminación natural dentro de las aulas aumenta el rendimiento de los alumnos en relación con el aprendizaje. Un estudio realizado por el Grupo Heschong Mahone para la Compañía de Gas y Electricidad del Pacífico (1999), realizó un seguimiento a 21,000 alumnos en tres Estados y descubrió que los que estaban en aulas con más luz natural progresaban un 20% más rápido en las pruebas de matemáticas y un 26% más rápido en las pruebas de lectura en un año que los que tenían menos luz natural.

También la iluminación natural ha reducido significativamente el gasto de energía eléctrica y por lo tanto genera un ahorro económico. Una serie de escuelas construidas en Johnston County, Carolina del Norte, sustituyó las luces artificiales por luz natural, lo que les permitió obtener un ahorro energético de entre un 22 y un 64% en comparación con las escuelas vecinas típicas. Desde su construcción, estas escuelas han permitido ahorrar más de 500, 000 dólares en facturas de energía. Además, los alumnos que acudían a estas escuelas obtuvieron resultados entre 5 y 14% superiores a los de los alumnos de escuelas sin luz natural. Las medidas de iluminación natural representaban menos del 1% del presupuesto de construcción y pudieron amortizarse en menos de tres años (DEE, 2002).

El malgasto de energía dentro de las aulas no sólo ocasiona que se agoten los recursos, sino que la falta de luz natural repercute en la salud de los alumnos. Según la Universidad de Georgia (National Post, 2001), la falta de luz natural puede provocar un efecto de desfase horario en los estudiantes porque deprime sus ritmos circadianos.

#### **4.3.4 Residuos sólidos urbanos**

Se considera un residuo a cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó. No es lo mismo residuos que basura; los residuos son los desechos que generamos durante nuestras actividades diarias a partir del uso o consumo de diversos productos, la basura es la mezcla de todos esos residuos en un mismo lugar (SEMADES, 2008).

La generación de residuos sólidos urbanos tiene relación directa con los patrones de consumo de la población. Tales patrones han cambiado en las últimas décadas hacia el uso de más material para empaques, vida útil más corta de los productos y mercancías, reducción de los tipos de envases y botellas retornables, así como un aumento en empaques y materiales que se definen comercialmente como “desechables” (Bautista, 1998).

Si en 1950 cada habitante tiraba unos 300 gramos de residuos sólidos urbanos y el país tenía 25.8 millones de habitantes, ahora, en la primera década del siglo XXI, ha triplicado los montos de generación de residuos y tira unos 900 gramos. Lo anterior significa que si en los cincuenta se generaban 7 mil 740 toneladas de residuos, para el 2005 son unas 93 mil toneladas cada día, para esto los patrones de consumo no son iguales en todo el país. Esto se ilustra con la generación de residuos sólidos municipales, pues los estudios de las diversas ciudades reportan cantidades *per cápita* que van de los 715 gramos en Morelia, a los 898 gramos en Hermosillo y 914 en Guadalajara.

Se estima que, en promedio, cada mexicano tira unos 900 gramos diarios de basura, aunque en la zona metropolitana de la Ciudad de México el monto puede llegar a los mil 400. Para 2008, se calcula que la zona metropolitana de la Ciudad de México generó más de 20 mil toneladas diarias. En segundo lugar de producción de residuos, vienen las ciudades de Monterrey y Guadalajara, cuya

generación de residuos municipales es superior a las 4 mil 500 toneladas diarias (Bernache, 2001).

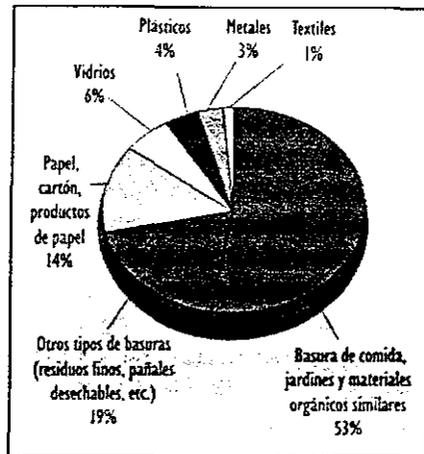


Imagen 3 Composición promedio de los residuos sólidos urbanos en México (Semamat, 2001).

En Jalisco, tan solo en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) se genera 1,261 toneladas diarias de residuos sólidos urbanos de manejo especial, equivalente a 460,265 toneladas al año. De los cuales solo 10.3% son aprovechados. El manejo de basura actual implica un desperdicio de recursos naturales y económicos, pudiendo mencionar como ejemplo que al reciclar 1 tonelada de papel se salvan 17 árboles y que al reciclar el papel que desechamos un año en Jalisco permitiría salvar 1'949,100 árboles aproximadamente, así como ahorrar el agua para que 398 jaliscienses nos bañáramos durante toda la vida (SEMADES, 2008).

El 24 de febrero del 2007, se publica la Ley de Gestión Integral de los Residuos del estado de Jalisco y el 16 de octubre del 2008, la Norma Ambiental Estatal NAE-SEMADES-007/2008 que establece los criterios y especificaciones técnicas bajo las cuales se deberá realizar la separación, clasificación, recolección selectiva y valorización de los residuos sólidos urbanos en el estado de Jalisco.

El Gobierno de Jalisco a través de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable (SEMADES, 2008), a fin de incrementar la cultura

ambiental de la separación y manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos, trabaja en el programa educativo ambiental "Separada no es basura" en sectores educativos nombrándolos como "Escuelas modelo" a través del cual se busca fortalecer la cultura ambiental en la separación de los residuos sólidos, de forma tal que se abone al trabajo municipal de lograr reincorporarlos a diferentes sistemas productivos alternativos mediante su reutilización, reciclaje y disposición adecuada; con la participación de los diferentes sectores sociales.

Entre el 1o. de enero de 2007 y agosto de 2009, se ha incentivado el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos en las escuelas, al distribuir en el ámbito nacional 100 mil carteles de Escuela Limpia entre los docentes que recibieron la capacitación en el Programa Escuela Limpia. Los carteles constituyen un apoyo didáctico a los docentes capacitados y su distribución abarcó aproximadamente 48% de las escuelas de educación básica (Gobierno del Estado, 2009).

Si clasificamos las basuras, conseguiremos su mejor y más fácil aprovechamiento económico y sanitario, llegando un momento en que quienes las producen se beneficiarían obteniendo entradas por venta de basuras clasificadas en orgánicas, inorgánicas o reciclables y peligrosas. Por otra parte, el material peligroso puede emplearse en producir cenizas secantes para carreteras o caminos (Prieto, B. 2003).

Además pueden prevenirse o minimizar diversas enfermedades gastrointestinales como Parasitosis, Amebiasis, Fiebre tifoidea, o enfermedades respiratorias que a causa del transporte de millones de microorganismos de la basura en el aire favorece al desarrollo de rinitis, conjuntivitis, sinusitis y traqueo bronquitis. Además la basura genera dos tipos de gases de invernadero: el metano y el bióxido de carbono (Lara, *et. al.*, 2002).

Pedagógicamente se ha divulgado la estrategia de las "3 R", que consiste en tres medidas generales básicas que contribuyen a la solución efectiva para disminuir los residuos sólidos urbanos, están orientadas a la población en general, y pueden ser aplicadas en los planteles educativos, las cuales son: Reducir el consumo de artículos innecesarios, preferir aquellos que ofrezcan un menor potencial de basura, una mayor duración, y envases mas sencillos; re-utilizar todo lo que sea posible, hacer servir una cosa para otra finalidad, en lugar de destruirla o reprocesarla; reciclar, que es aprovechar los residuos, pero ello exige un gasto de energía en la recogida, transporte, clasificación, limpieza y procesamiento. El reciclaje es la mejor opción solo para los objetos cuya vida útil haya acabado del

todo (Chalita, F. 2005). Entre los materiales que pueden ser aplicados primordialmente bajo estas estrategias en un plantel educativo son: el papel, cartón, vidrio, plástico y aluminio.

El reciclado de una tonelada de papel equivale a salvar 17 árboles; reduce el consumo del agua en un 28%; reduce el consumo de energía eléctrica en un 33%; la reducción de los contaminantes y se evita que ocupen espacio en los rellenos sanitarios. Anualmente, México genera aproximadamente cinco millones 300 mil toneladas de papel y Jalisco genera aproximadamente 390 mil toneladas de papel (SEMADES, 2008).

El llevar a cabo un programa de reciclaje de papel en un centro escolar además de ofrecer un bienestar ambiental y económico, se trata más que nada, de generar una conciencia en el personal relacionado con el plantel, acerca del uso adecuado de ambos lados de las hojas blancas, así como también la implementación de contenedores en cada una de las aulas para el reciclaje de las hojas ya utilizadas por ambos lados.

#### **4.3.5 Condiciones higiénicas en instalaciones sanitarias**

La niñez es la mejor edad para aprender comportamientos higiénicos sanitarios, niños y niñas aplicarán el resto de sus vidas lo que aprenden hoy, realizan diversas tareas domésticas de ayuda en sus hogares y siempre están dispuestos a aprender y a ayudar al cambio dentro de sus propias familias, por lo cual, es necesario que los proyectos de agua y saneamiento incluyan en sus componentes la educación sanitaria.

El espacio escolar da la oportunidad de convertir a la niñez en agentes de cambio, mediante el conocimiento y la aplicación de herramientas metodológicas para mejorar el comportamiento higiénico sanitario actual, ya que se considera que el 50% de las enfermedades de los niños y niñas tienen relación con las condiciones sanitarias y la higiene personal.

En Nicaragua muchos niños se enferman o mueren anualmente por diversas causas, entre las que sobresalen las enfermedades diarreicas, ocasionadas entre otros factores por la carencia o deficiencia de sistemas de abastecimiento de agua potable, saneamiento ambiental, y una educación sanitaria limitada que promueva la práctica de hábitos higiénicos adecuados (Medrano, 2010).

La aparición de los primeros casos de cólera en el verano de 1884 y su reproducción en el estío de 1885 hizo que en la ciudad de Guadalajara despertara un notable interés por las condiciones higiénicas de los locales dedicados a la educación primaria, interés recogido en abundantes oficios cursados por la Junta Local de Educación Primaria (Alonso, 2010).

Los servicios higiénicos de instalaciones escolares no se pueden utilizar sin superar una gran incomodidad y sin correr un alto riesgo de contaminación. Esto se debe a la falta de agua durante el día, a instalaciones destruidas, falta de personal y accesorios de limpieza. Dentro y fuera de los baños se han encontrado desechos en el piso reflejándose mayormente en escuelas públicas.

Aunque también se ha observado una gran ausencia de cultura ambiental por parte de los actores relacionados al plantel en los centros educativos realizando cierto tipos de actividades poco higiénicas como dejar el baño sucio, no lavarse las manos con jabón, arrojando los papeles en el piso, rayando las paredes y puertas de los baños (USS, 2007).

Las escuelas son algo más que lugares de aprendizaje y de cambios de comportamiento, si el saneamiento escolar y los aspectos de higiene están ausentes o son usados y mantenidos deficientemente, las escuelas se convierten en sitios riesgosos donde las enfermedades son transmitidas. Estas también pueden contaminar el ambiente natural de tal manera que causan peligros para la salud de toda la comunidad. Por lo tanto, es importante que las escuelas tengan instalaciones adecuadas, aunque éstas por sí solas no sean suficientes. Si se quiere reducir la incidencia de las enfermedades relacionadas con el saneamiento y la higiene, además de proteger el ambiente natural, se necesita lograr un uso apropiado de las instalaciones sanitarias (Martín, 2004).

La evaluación de las condiciones sanitarias del sistema de agua de la escuela y la investigación de la calidad del agua deben ser realizados por el personal de la misma y por los alumnos en acciones mancomunadas y de rutina. Lo importante de este concepto es que la evaluación de las instalaciones y el control de la calidad del agua, a través de simples inspecciones sanitarias y del resultado numerosos análisis, no es el patrimonio exclusivo de una institución de salud, del gobierno o de las empresas de agua, sino que cualquier ciudadano (sea un alumno o un maestro) puede realizarlas con solo tener conocimientos y equipos básicos, simples y económicos o bien derivarlos a servicios de laboratorios especializados públicos o privados.

#### 4.3.6 Ruido

El ruido es un sonido o conjunto de sonidos mezclados y desordenados. Si se observan las ondas del ruido se verá que no poseen una longitud de onda, frecuencia ni amplitud constantes y que se distribuyen aleatoriamente unas sobre otras.

La contaminación acústica es considerada por la mayoría de la población de las grandes ciudades como un factor ambiental muy importante, que incide de forma principal en su calidad de vida. La fuente principal de contaminación acústica resulta de actividades humanas, como el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, la industria, sirenas y alarmas, así como las actividades recreativas, entre otras, que en su conjunto llegan a originar lo que se conoce como ruido urbano (Gutiérrez, *et. al.*, 2008).

El ruido es un contaminante que produce efectos directamente relacionados con la calidad de vida, además de otros de carácter fisiológico y psicológico, y que desafortunadamente han sido muy poco estudiados hasta la fecha. "El ruido puede provocar o incrementar la probabilidad de generar síntomas relacionados con cualquier condición nerviosa, sobre todo cuando una persona está predispuesta a ello; son frecuentes efectos como irritabilidad, agresividad, fatiga, desajustes emocionales conflictos de carácter social" (Orozco, 2004).

El ruido se mide por su intensidad y frecuencia. La intensidad se mide en decibeles. El decibel es una medición relativa de presión que compara un ruido con el que apenas puede escuchar un oído normal. Así tenemos que un ruido apenas audible tiene un valor de 0 dB, mientras que el ruido de una conversación tiene 60 dB (Chávez, 2010).

A través de las Normas ISO2 (International Organization for Standardization), el cual es un organismo que emite normas internacionales asociadas a los lugares de trabajo, concentrando la información de varios comités técnicos y votación de sus miembros, se han sugerido que niveles de ruido inferiores a 70 dB(A) durante las 24 horas del día. Para los ruidos imprevistos se propone que el nivel de presión sonora (NPS) nunca debe exceder los 140 dB para adultos y 120 dB para niños (OMS, 1999).

La Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido genera el funcionamiento de fuentes fijas y el

método de medición por el cual se determina su nivel emitido hacia el ambiente. El campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana es en la pequeña, mediana y gran industria, comercios establecidos, servicios públicos o privados y actividades en la vía pública. Los límites máximos permisibles del nivel sonoro en ponderación "A" emitido por fuentes fijas, son los establecidos en la Tabla 1.

HORARIO	LIMITES MÁXIMOS PERMISIBLES
De 6:00 a 22:00	68 dB (A)
De 22:00 a 6:00	65 dB (A)

Tabla 1 (NOM-081-ECOL-1994).

“Estudios realizados con la población escolar, tanto a nivel nacional como internacional, han mostrado, que la exposición continua a elevados niveles de ruido puede incidir de manera significativa en las aptitudes de atención y discriminación auditiva, así como en determinados aprendizajes y de manera especial en la lectura” (Ruíz-Bejarano, 2006).

En diversos estados de México se están realizando estudios de ruido y los efectos que éste provoca en la salud de la población. Tales efectos repercuten en lo económico y en lo social; se tienen cifras alarmantes de afectación en la audición de los individuos que diariamente se atienden en hospitales, centros de salud y clínicas particulares (Orozco, 2004).

En la ciudad de Guadalajara, un gran número de planteles escolares se encuentran ubicados sobre avenidas o en calles muy transitadas, lo que expone a los académicos y niños que asisten a estas a altos niveles de ruido producido por el tráfico vehicular, produciéndoles efectos negativos en su salud física y emocional, así como el desarrollo de sus labores, sin embargo, los riesgos que conlleva la exposición al ruido, en ocasiones no son bien percibidos, ya que la percepción posee características subjetivas. De acuerdo a los estudios realizados sobre el ruido ambiental en centros escolares en la ciudad de Guadalajara, se concluye que las condiciones de ruido en planteles escolares de la zona centro se debe principalmente al flujo vehicular, lo que conlleva a una falta de concentración en los estudiantes (Maldonado, 2005).

La Organización Mundial de la Salud (1999), recomienda que para poder oír y comprender los mensajes orales en el salón de clase, el nivel de sonido de fondo no deba ser mayor de 35 dB (A) Leq durante las clases. Para los niños con deficiencia auditiva, se puede requerir incluso un nivel de sonido inferior. En el proceso de aprendizaje, la memoria, la atención y la comunicación son de suma importancia, si uno de estos componentes se perturba, el nivel de aprendizaje puede reducir ampliamente y es alarmante saber que el ruido afecta todos estos procesos. En la tabla 2 se pueden observar los niveles sugeridos por la OMS (1999) para ambientes específicos.

Ambientes	dB (A)
Viviendas	50 dB (A)
Escuelas	35 dB (A)
Discotecas	90 dB (A) x 4 h
Conciertos, Festivales	100 dB (A) x 4 h
Comercio y tráfico	70 dB (A)

Tabla 2 Niveles de ruido sugeridos por la OMS (1999) para ambientes específicos.

#### 4.3.7 Grafiti

El grafiti en México arranca en Tijuana, frontera con Estados Unidos, lugar ideal para el intercambio cultural, siendo los “cholos” quienes se apropiaron de esta expresión con la influencia de los muralistas chicanos. Sin embargo fue luego en Guadalajara donde el grafiti Mexicano se desarrollo con más intensidad, creando la vieja escuela de grafiteros de México cuna de los primeros estilos de tags y dibujos. El origen del grafiti en México es similar al de New York, teniendo al aerosol como instrumento básico y utilizando estilos como tags, bombas y murales, aunque muchos aseguran que en México la mayoría de las veces, los espacios y las obras son más respetadas, pintando cada raya en su territorio (Leonardo, 2010).

El grafiti, además de ser una forma de comunicación, también es considerado en nuestro contexto y en el ámbito mundial como una práctica delictiva, señaló la doctora Carmen Vidaurre, investigadora y sociocrítica del Centro de Intervención en Crisis (CIC), del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), de la Universidad de Guadalajara; indicó dos posturas: la que afirma se trata de un acto

delictivo y la que asegura es una práctica artística de comunicación. Es importante diferenciar entre grafiti de firma o territorial y grafiti mural, ya que son dos formas de comunicación distintas, aunque ambas sean consideradas delictivas (Gaceta U. de G., 1999).

Desde 1996, Guadalajara ocupa el primer lugar nacional en el número de bardas afectadas por grafitis, movimiento social que durante años ha sido el "dolor de cabeza" de autoridades de la zona metropolitana. Rogelio Marcial, investigador de El Colegio de Jalisco, define este fenómeno juvenil como "una forma de expresión que tiene implicaciones sociales. Los jóvenes recurren al grafiti por carencia de espacios sociales y culturales. Este movimiento se manifiesta de manera fuerte a partir de 1991. Antes lo había solo en los barrios y las colonias marginales, realizados por bandas y pandillas, con el afán de marcar su territorio" (Tello, 2000).

El grafiti constituye un problema social, en Guadalajara hay una enorme cantidad de marcas de grafiti territorial que expresan cuántos jóvenes carecen de espacios físicos y psicológicos. También existe el grafitero que no requiere de este tipo de prácticas para sentir que tiene un espacio, pues hay quien lo hace por moda o para ganarse el reconocimiento de los demás, sobre todo si lo realiza en un lugar prohibido. "El grafiti se convierte en problema porque los jóvenes llegan a cualquier lugar y pintan las casas de todo el mundo" (Ortiz, 1999).

Una alternativa de minimizar el grafiti sería dotar a los jóvenes de espacios de expresión y de convivencia, para terminar con los grafiteros a largo plazo. En tres semanas no es posible. Existe un largo plazo de desatención a la juventud, y por tanto, se requiere invertir igual tiempo en atenderla, sin depender de cambios sexenales.

#### **4.3.8 Calidad en la infraestructura**

La calidad de la infraestructura del plantel escolar debe encontrarse en óptimas condiciones, ya que es una parte fundamental para el buen desempeño de los estudiantes.

El Congreso General de los Estados Unidos Mexicanos decretó la Ley General de la Infraestructura Física Educativa, en donde el artículo 2 nos dice que el objeto de la ley es regular la infraestructura física educativa al servicio del sistema educativo nacional, estableciendo los lineamientos generales para:

I. La construcción, equipamiento, mantenimiento, rehabilitación, reforzamiento, reconstrucción y habilitación de inmuebles e instalaciones destinados al servicio del sistema educativo nacional;

II. La creación de programas en las áreas de certificación, evaluación y capacitación, dentro de las líneas que comprenden procesos constructivos, administración de programas, innovación en la gestión pública, desarrollo humano, informática y de asesoría técnica en el área de proyectos, peritajes, diagnósticos técnicos y servicios relacionados con la materia;

III. La generación de procesos de planeación, para que los recursos se apliquen con mayor pertinencia;

IV. La creación de mecanismos que permitan prevenir y dar respuesta a las contingencias derivadas de desastres naturales en la infraestructura física educativa nacional, y

V. La coordinación de las acciones que propicien la optimización de recursos, la homologación de procesos en los casos procedentes, así como la participación y la toma de decisiones conjuntas de las instituciones públicas del país y de los diferentes órdenes de gobierno federal, estatal, del Distrito Federal y municipal, además de los sectores de la sociedad (LGIFE, 2008).

La titular de la Secretaría de Educación Pública (2008), Josefina Vázquez Mota, reconoció que muchas escuelas en México no cuentan con infraestructura básica que permita a los niños dimensionar un ambiente sano. De acuerdo con una encuesta aplicada a padres de familia, el 80 por ciento opinó que uno de los principales problemas que enfrentan en los planteles educativos es la falta de mantenimiento y 48 por ciento señaló la falta de equipamiento en el plantel en el que estudian sus hijos. Vázquez Mota destacó que hoy se tienen desafíos que no existían hace 64 años, pues se requiere que todos los centros educativos cuenten con bebederos de agua potable, condición indispensable en un país que enfrenta "la tiranía de la obesidad y el sobrepeso" (SEP, 2008).

#### **4.3.9 Percepción**

La percepción es uno de los tópicos básicos de la psicología como ciencia y ha sido objeto de diferentes intentos de explicación, a inicios del siglo XX la fisiología

había alcanzado un lugar significativo dentro de la explicación psicológica. Suponía que todo hecho psíquico se encontraba precedido y asociado por un determinado tipo de actividad orgánica y de esa manera la percepción era resultado de procesos corporales como la actividad sensorial (Ruán, 2011).

La Gestalt llevó a cabo una revolución copernicana en psicología al plantear la percepción como el proceso primitivo de la actividad mental y no un derivado cerebral de estados sensoriales. Su teoría, arraigada en la tradición filosófica de Kant, reflexionó sobre la percepción como un estado subjetivo, a través del cual se realiza una abstracción del mundo externo o de hechos relevantes (Oviedo, 2004).

En ciertas reflexiones filosóficas sobre la percepción lo que se busca es conocer si lo percibido es real o es una utopía, de modo que la percepción es concebida como la formulación de juicios sobre la realidad; tales juicios han sido entendidos como calificativos universales de los objetos y entidades.

Para poder abordar el tema de la opinión pública, es necesario entender el papel que juega la comunicación, es decir, la forma en que transmitimos los mensajes a los demás, de esta manera la principal forma de comunicación que se establece en los individuos es la interlocución, es decir, el habla; a través de la comunicación se puede estar informados acerca de lo que sucede en nuestro entorno; la información genera la opinión, esto es, la información que llega a nosotros a través de la vista, audición, olfato, tacto o gusto, así creamos un criterio individual y específico de las cosas que percibimos del medio que nos rodea (Chávez, 2010).

Llevar a cabo un estudio de percepción permite conocer como las personas perciben el medio; y cuáles son las alteraciones a su estado de ánimo y a causa de que factores negativos, estas alteraciones son generadas. El conocer la opinión pública es un elemento clave y primordial para poder determinar la calidad ambiental de un espacio.

Para realizar el estudio de percepción se puede hacer diseñando un cuestionario, el cual puede ser variado de acuerdo a los aspectos que se tomen a consideración para una evaluación, básicamente se pueden utilizar dos tipos de preguntas:

“cerradas” y “abiertas”. Las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuesta que han sido delimitadas. Es decir, se presenta a los sujetos las posibilidades de respuesta y ellos deben circunscribirse a éstas. Las preguntas “cerradas” pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuesta) o incluir varias

alternativas de respuesta. Las preguntas "abiertas" son particularmente útiles cuando no tenemos información sobre las posibles respuestas de las personas o cuando esta información es insuficiente. También sirven en situaciones donde se desea profundizar una opinión o los motivos de un comportamiento (Ruán, 2011).

#### **4.4 Plan de acción en una ecoauditoría escolar**

Con los resultados obtenidos de la ecoauditoría, el comité ambiental elabora un plan de acción en el que se recogen las medidas oportunas para reducir el impacto medioambiental que causa el centro escolar, que los alumnos tengan una percepción global de los problemas medioambientales, apliquen medidas desde donde son capaces, desde el centro de educación.

El Plan de Acción organiza en fases las medidas consensuadas entre todos, establece el calendario de actuaciones, identifica los responsables de la realización de cada medida y propone mecanismos de seguimiento y evaluación.

En el plan de acción se establecen objetivos, metas y fechas para la puesta en práctica de acciones e iniciativas, que supongan una mejora del centro escolar y del entorno social y ambiental del centro, en esta propuesta de plan de acción que ha de hacer el Comité Ambiental se debe elaborar lo más organizadamente posible, para lo cual se pueden tener en cuenta sugerencias como las siguientes:

- Delimitando los ámbitos o apartados a que se refieren las propuestas de mejora.
- Priorizando dichas propuestas
- Tratando de plantear las propuestas desde perspectivas preferentemente cuantitativas, para poder tener después pautas más objetivas de valoración de la posible ejecución de las mismas
- Tratando de establecer un posible calendario de actuaciones
- Identificando los que se consideran principales destinatarios y responsables de su ejecución (López, 2010).

En cualquier caso, las propuestas que parezcan razonables o interesantes especialmente desde el punto de vista didáctico, tampoco deberían de ser descartadas exclusivamente por su imposibilidad de ejecución inmediata, aun cuando esto debería de reflejarse después (incluso explícitamente en cada una de estas propuestas) en la priorización que se hará de las mismas, o incluso en

ocasiones pueda mitigarse planteando un calendario de actuación que permita abordarlas en partes.

Una vez que el Plan de Acción ha sido aprobado, la ejecución de las medidas concretas depende de muchos agentes que también han de ser coordinados. Hay medidas de cumplimiento estrictamente individual, y otras que dependen del colectivo de alumnado y/o del profesorado, de los servicios técnicos, de la dirección o de la administración.

En este documento, además de presentar de forma global el estado ambiental (en función de los resultados de la ecoauditoría), se presentarán seleccionadas las principales propuestas o líneas de acción para la mejora, que deberán ser la base para la implantación y seguimiento del programa de mejora ambiental que finalmente se pueda llevar a cabo en el centro.

La divulgación de los resultados es algo muy importante dentro de las ecoauditorías escolares y su plan de acción. Por ello se debe procurar la mayor repercusión posible tanto dentro como fuera del centro escolar, ya que esta iniciativa nos puede servir como modelo para cambiar nuestros hábitos y costumbres y colaborar a favor del medio ambiente en todos los ámbitos de nuestra vida. Por lo que hacer público el Plan de Acción a la comunidad escolar es una tarea fundamental porque entre otras cosas ha de ser refrendado y aprobado por la misma antes de ponerse en ejecución; y además, porque desde el punto de vista de trascendencia del trabajo, esta tarea de divulgación supone en sí misma un valiosísimo elemento de concienciación que podría justificar a los participantes y comunidad el proceso desarrollado.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La ciudad de Guadalajara, capital del Estado de Jalisco, es la segunda más importante del país, debido a su desarrollo comercial y demográfico y por ser cuna de las tradiciones mexicanas como el tequila y el mariachi. La palabra Guadalajara procede del vocablo árabe "Wad-al-hidjara", que significa "río que corre entre piedras".

La ciudad de Guadalajara se encuentra en el Estado de Jalisco y se asienta en el Valle de Atemajac, con una extensión territorial de 182 km<sup>2</sup> representando el 0.19% de la superficie del estado de Jalisco. El municipio de Guadalajara se localiza al centro del Estado, un poco hacia el Oriente, colindando al Norte con Zapopan e Ixtlahuacán del Río, al Sur con Tlaquepaque, al Este con Ixtlahuacán de los Membrillos, Zapotlanejo y Tonalá, y al Oeste con Zapopan.

El municipio de Guadalajara cuenta con 1, 600,940 habitantes, de los cuales, 765,701 son hombres y 835,239 son mujeres, lo que representa el 23.71% de la población total de Jalisco (INEGI, 2005).



Imagen 4 Ubicación geográfica del municipio de Guadalajara, Jalisco.

De acuerdo con la Secretaría de Educación Pública, en el año 2009 el país de México reconoce 222,350 escuelas de Educación Básica, contando con 1,156,506 docentes y 25, 603,606 alumnos.

Para el año 2008-2009 se estima para el municipio de Guadalajara, Jalisco, alrededor de 722 escuelas de Educación Básica con 6,766 docentes y 202,362 alumnos (SEP, 2009).

La escuela primaria Federal “El Leal”, es una escuela pública que recibe subsidio federal ubicada en Avenida México # 2037, en la colonia Ladrón de Guevara, en el municipio de Guadalajara, Jalisco, esta zona se caracteriza por su gran movimiento comercial y su alto flujo vehicular durante las horas de trabajo escolar (Preciado, 2010).

La población escolar de la escuela primaria Federal “El leal” durante el ciclo escolar 2009-2010, fue de 294 alumnos, de los cuales 255 corresponden al turno de la mañana y 39 al turno de la tarde. La escuela Federal “El Leal” cuenta con 12 salones, 2 baños, 2 patios, 1 cooperativa y la Dirección, presenta abundantes plantas en macetas distribuidas en los patios y en el pasillo de la planta alta de los salones. El material de construcción es de concreto, ladrillo y vigas, el ventanal y puertas son de herrería y el tipo de piso es de mosaico.

Para llevar a cabo el presente estudio, se trabajó solo con el turno vespertino, el cual está conformado por 39 alumnos, 5 profesores, una secretaria, un intendente y el Director General, también se contó con la participación de los padres de familia en la aplicación de las encuestas de percepción, el nivel socioeconómico es medio bajo para la mayoría de los actores involucrados en el proyecto.

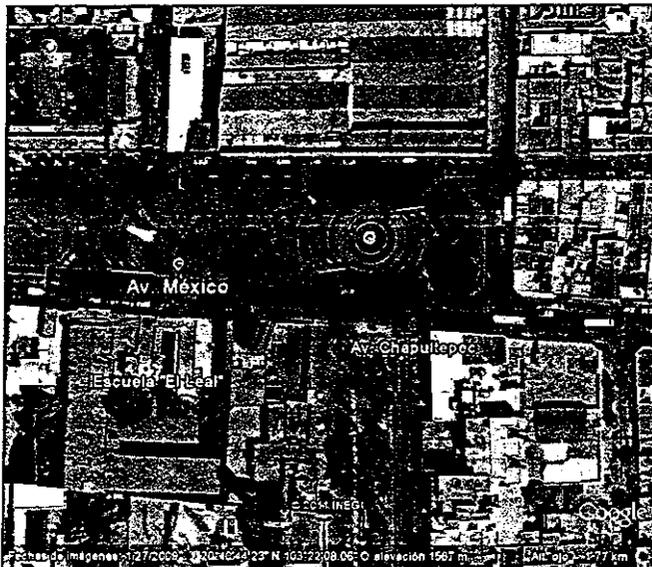
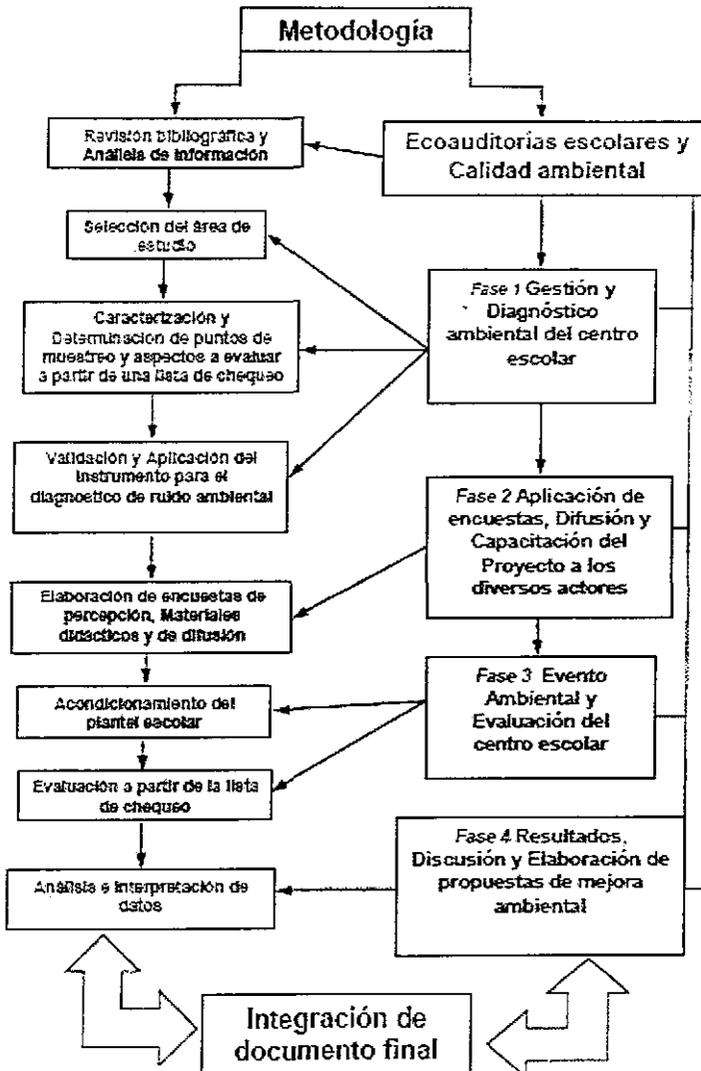


Imagen 5 Ubicación de la Escuela Federal “El Leal”.

## 6. METODOLOGÍA

Una vez que se consultaron diversos actores (Callejo, 2003; Gutiérrez *et. al.*, 2008; Orozco, 2004) y de acuerdo a las características del estudio, se determinó una metodología propia, que a continuación se presenta en forma de diagrama:



## 6.1 Revisión bibliográfica y análisis de la información

Se realizó una revisión bibliográfica de libros y páginas de Internet, esto con el interés de tener información suficiente sobre los estudios que existen en relación con el tema de Ecoauditorías y calidad ambiental de los espacios escolares; después de revisar la bibliografía y de analizar la información recabada, se determinó este estudio como, descriptivo, observacional y transversal.

## 6.2 Diagnóstico ambiental del centro escolar

Para la selección del área de estudio se tomo en cuenta el trabajo realizado por Preciado (2010) nombrado, “estudio comparativo de niveles de atención en niños expuestos a ruido en tres planteles educativos de la ciudad de Guadalajara”, teniendo esta zona un gran aforo vehicular y un gran movimiento comercial.

Se realizó un recorrido visual en el área de estudio que permitió caracterizar y determinar los puntos de muestreo, así como, elegir los aspectos a evaluar a partir de la elaboración de la lista de chequeo (ver anexo 1).

Se llevó a cabo el diagnóstico ambiental del centro escolar antes de aplicar la fase activa de la ecoauditoría a partir de la lista de chequeo, se seleccionaron 5 puntos estratégicos, los cuales son: (a) patio, (b) baños, (c) cuatro salones (tres en planta baja y uno en planta alta), (d) dirección y (e) banqueteta. Se elaboró una escala de calidad que permitió dar un valor numérico, refiriéndose el número más 1 con una pésima calidad al número 5 con excelente calidad y así, calificando cada punto de muestreo y/o en su caso presente/ausente de acuerdo al aspecto seleccionado.

Escala de calidad	
	Pésima
2	Mala
3	Regular
4	Buena
5	Excelente
P/A	Presente / Ausente

Tabla 3 Escala de calidad para evaluar cada uno de los puntos de muestreo (Ruvalcaba, 2011)

Los aspectos ambientales para la evaluación de los puntos a muestrear se eligieron de acuerdo a las características y viabilidad del área de estudio, considerándose estos aptos para el diagnóstico de la calidad ambiental del plantel, cada uno de los aspectos adoptados fueron calificados a partir de la observación y descripción de los mismos, excepto, en el caso de la calidad acústica que mas adelante se explicará con detalle la metodología utilizada para su evaluación, en la tabla 4 se muestran las claves y significados para los aspectos ambientales de evaluación.

Claves y significados para los aspectos ambientales de evaluación	
ESB	Evidencia de separación de basura
EFN	Evidencia de fauna nociva
CA	Calidad acústica
CAV	Condición de áreas verdes
CEE	Condición de equipos electrónicos
AFA	Apariencia física del agua
EFA	Evidencia de fugas de agua
CHS	Condición higiénica sanitaria
EG	Evidencia de grafiti
AFE	Apariencia física del edificio
AFM	Apariencia física del mobiliario

Tabla 4 Claves y significados para los aspectos ambientales de evaluación (Ruvalcaba, 2011).

En el caso de la evaluación de la calidad acústica, se tuvieron que realizar mediciones en los diferentes puntos de muestreo a través de un sonómetro integrador de precisión marca CESVA SC160, a continuación se describe la metodología utilizada (Orozco, 2004):

- Previo al inicio de cada una de las mediciones, se calibró el equipo. Existen diferentes demandas para esta condición, la primera de las cuales esta relacionada con la calibración del equipo en el Centro Nacional de Metrología y Normalización (CENAM), lo que garantiza la precisión en las mediciones.

- Se realizó un recorrido visual por cada uno de los puntos de muestreo caracterizando cada uno de los sitios y estableciendo los horarios y los tiempos de medición.
- Se efectuó un segundo recorrido por los puntos a muestrear, y se llevó a cabo un primer muestreo piloto, para validar la representatividad de los puntos a estudiar a partir de un reporte fotográfico de apoyo.
- Se realizaron mediciones de 5 minutos en cada uno de los puntos de muestreo, tomada a 1.20 m. sobre el nivel del piso, una separación de 20 cm. de la persona y a 3.5 m. de distancia de cualquier estructura reflectante tal como lo marco la ISO 1996-1: 1982 las mediciones fueron realizadas en el turno vespertino entre las 3:00 p.m. y 4:00 p.m.
- El sonómetro se colocó en ponderación A, respuesta Lento, modo Tiempo y en un rango de 60-120 dB (A).
- Se analizaron las condiciones presentes en los puntos de muestreo, como la presencia de arbolado, fuentes fijas generadoras de ruido, amplitud de la calle y la escuela, todo esto con el fin de tener un criterio más amplio para la discusión y análisis de los resultados obtenidos y poder emitir un diagnóstico más certero en la discusión de los mismos.



Imagen 6 Sonómetro integrador de precisión marca CESVA SC160.

### 6.3 Aplicación de encuestas y capacitación del proyecto

Se aplicaron encuestas de percepción en relación con la calidad ambiental del centro escolar antes de la fase activa de la ecoauditoría a los alumnos de 3º a 6º, maestros, personal administrativo y padres de familia, el cuestionario consta de 5 preguntas con opciones y una pregunta abierta en relación a aptitudes,

conocimientos y valores referente al tema de calidad ambiental, esto con el fin de comparar las respuestas de los diversos actores, (ver anexo 2).

Se construyó material de difusión para la capacitación del proyecto para la comunidad educativa (ver anexo3):

- Se elaboraron carteles de material cascaron de huevo con 10 decretos para una escuela limpia.
- Se hicieron dibujos representativos sobre buenas prácticas ambientales en la escuela (ahorro de energía, agua, separación de basura, etc.).
- Se realizaron trípticos de información ambiental en hojas de colores sobre los aspectos a evaluar.
- Se forraron cajas de cartón para la separación de los residuos sólidos urbanos en los salones, en el caso del patio, los botes de basura fueron cubierto con papel en donde se especificaba el tipo de residuo correspondiente (cartón, plástico y vidrio).
- En el jardín se hizo una excavación para que fueran depositados los residuos orgánicos y formar una especie de composta.
- Se expuso una presentación en power point y rotafolio para la capacitación del proyecto a toda la comunidad escolar.

#### **6.4 Evaluación del centro escolar**

Se diseñaron los siguientes materiales didácticos para los alumnos durante la fase activa de la ecoauditoría (ver anexo4):

- Se elaboró un juego de sopa de letras en material cascaron de huevo sugerido en la hora de descanso.
- Se diseñaron gafetes para los alumnos, esto con el fin de que se sintieran integrados al proyecto.
- Se planteó un concurso de diseño de juguetes con material reciclado para los alumnos, además que se les entregaron dibujos en blanco y negro para colorear.
- Se hicieron diplomas para los niños, por su entusiasta participación al proyecto.

Se acondicionó el plantel pegando en zonas estratégicas los carteles y dibujos elaborados, así como, en cada salón se entregaron las cajas de cartón forradas para la separación del tipo de residuo correspondiente, se otorgaron a los diversos

actores tríplicos de información del proyecto, se concedió reconocimiento simbólico a cada uno de los alumnos, en el festival externo al proyecto, que la escuela organizó y se llevo a cabo el concurso de juguetes con material reciclado y entrega de dibujos pintados.

La evaluación de la escuela se llevó a cabo durante una semana (fase activa de la ecoauditoría), los pasos que se siguieron fueron los siguientes:

1. Por medio de la lista de chequeo, se calificó con la escala de calidad ambiental cada uno de los aspectos en los diferentes puntos de muestreo seleccionados durante 4 días.
2. Para el caso de la calidad acústica, se realizaron mediciones con el sonómetro integrador de precisión marca CESVA SC160 de 5 minutos en cada punto, los datos obtenidos fueron anotados en la lista de chequeo
3. Se pasó a cada uno de los salones a recoger las cajas donde separaban los residuos sólidos urbanos, los cuales se disponían en bolsas de acuerdo a su clasificación y se entregaba de nuevo a los salones para el día siguiente realizar la misma tarea.
4. Durante el recreo se les otorgó a los alumnos un gafete y se les invitaba a participar en juegos y charlas ambientales.
5. Al terminar la hora de descanso se revisaban los botes de separación de los residuos del patio, se sacaban los residuos para ponerlos en las bolsas y dejarlos vacíos y se inspeccionaba la excavación del jardín para ver el funcionamiento de la composta.
6. Al final de la evaluación del centro escolar, se aplicaron encuestas de opinión solo a los alumnos de 3° a 6° (ver anexo 5), esto con el fin de retroalimentar la práctica del proyecto

Los resultados fueron desarrollados y explicados a través de gráficas comparativas, fotografías y tablas realizando las discusiones correspondientes para cada una.

## 7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 7.1 Diagnóstico ambiental del centro escolar

Conforme al recorrido visual que se realizó en el área de estudio y la determinación de los puntos a estudiar, a continuación se muestran los resultados obtenidos a partir del diagnóstico ambiental:

Escala de calidad			
	Pésima	4	Buena
2	Mala	5	Excelente
3	Regular	PIA	Presente / Ausente

Puntos de muestreo	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	CHS	EG	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
a) Patio	2	A	74.0	80.3	68.8	2	*	*	A	*	A	*	*
b) Baños	2	A	76.3	82.7	55.1	*	*	A	A	P			
c) Salones		A	74.3	84.0	54.0	*		*	*	A	3		
d) Dirección		A	75.8	78.9	56.8	*	5	*	*	A			5
e) Banqueta		A	79.6	97.2	78.1		*	*	*	P			*

Nota: \* No aplica

Tabla 5 Diagnóstico ambiental del centro escolar (Ruvalcaba, 2011)

De acuerdo a los puntos de muestreo seleccionados el patio mostró de pésima a mala calidad respecto a la evidencia de separación de basura (ESB) y la condición de áreas verdes (CAV), pero para el caso de evidencia de fauna nociva, fugas de agua y grafiti (EFN, EFA, EG), los resultados fueron positivos siendo ausente para los tres aspectos.

Respecto al baño obtuvo una calificación generalmente buena, solo para el caso de la evidencia de separación de basura fue mala y evidencia de grafiti, ya que en los botes se encontraban residuos inorgánicos como bolsas y botes de plástico y las puertas de los baños se encontraron rayadas.

Para el caso de los salones la evidencia de separación de basura fue de pésima calidad ya que solo cuentan con un bote y no realizan la separación de residuos sólidos urbanos, no obstante para los demás aspectos ambientales obtuvieron una calificación de regular a buena; En relación a la dirección está obtuvo una

calificación general de buena a excelente para los aspectos ambientales excepto en la evidencia de separación de basura.

Por último los resultados del diagnóstico ambiental en la banqueta fueron variados obteniendo una pésima calidad en la separación de basura y en la evidencia de grafiti siendo esta presente en la barda de la escuela, pero obteniendo una calificación buena en la condición de las áreas verdes y en la condición física del edificio.

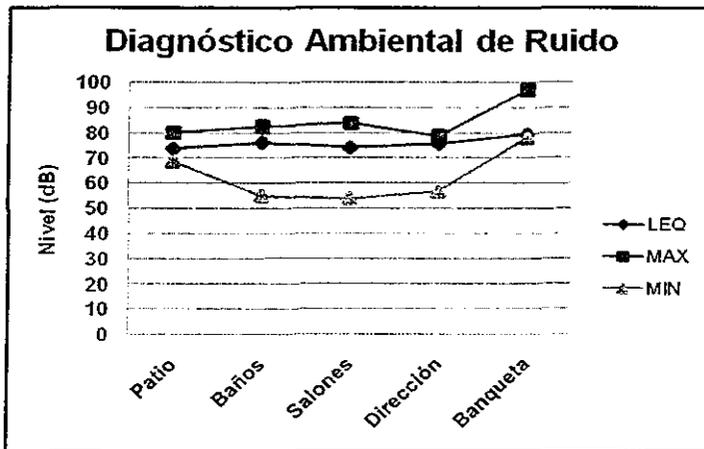


Gráfico 1 Niveles de ruido (dB) en ponderación A en puntos de muestreo.

En lo que respecta al diagnóstico ambiental de ruido el nivel máximo registrado se presentó en la banqueta que fue de 97.2 dB (A), así como también el nivel sonoro equivalente máximo (LEQ) de 79.6 fue registrado en este mismo punto, en relación al valor mínimo este fue obtenido en los salones con un valor de 54.0 dB (A) y en los baños de 55.1 dB(A), cabe mencionar que los resultados obtenidos sobrepasa el recomendado por la OMS para escuelas que es de 35 dB (A) (OMS, 1999), aunque vale la pena hacer mención que este dato sería registro sin actividad alguna.

## 7.2 Resultados y análisis comparativo de las encuestas

Las encuestas realizadas en relación con la calidad ambiental del plantel escolar fueron aplicadas a los niños de 3° a 6°, maestros, personal administrativo y padres de familia, los resultados obtenidos se presentan a continuación en gráficas y tablas comparativas de acuerdo al actor y al número de pregunta seleccionados.

Para los alumnos se hicieron diferentes números de encuestas de acuerdo al número de alumnos por grado, para los alumnos de 3° se aplicaron 10 encuestas, para los de 4° fueron 7 y para 5° y 6° que están en un solo salón se emplearon 8 encuestas, siendo un total de 25 encuestas para los alumnos.

### Pregunta 1

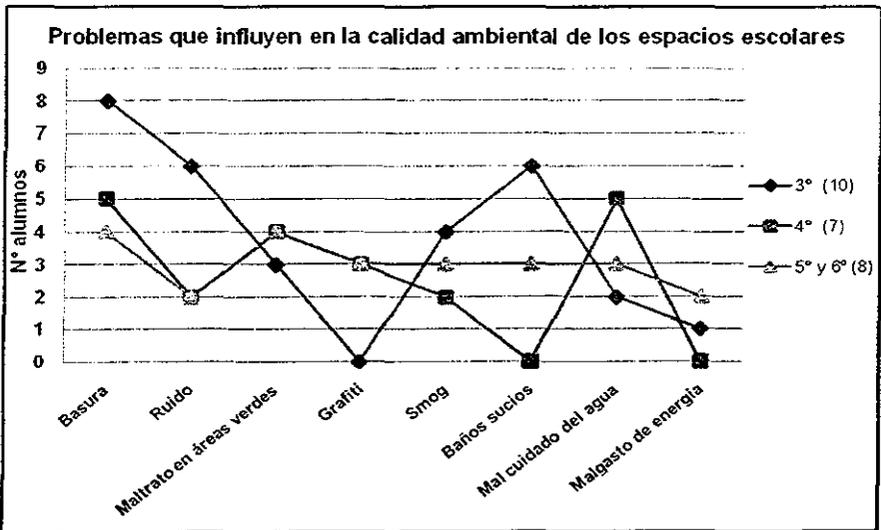


Gráfico 2 Resultados de la pregunta 1 entre alumnos de 3°, 4°, 5° y 6°.

Para la pregunta 1 se puede observar que para los alumnos de tercero, cuarto, quinto y sexto grado, de los 3 primordiales problemas que influyen en la calidad ambiental de los espacios escolares el principal es la generación y acumulación de la basura, sin embargo en segundo lugar existe variación ya que para los alumnos de tercero la generación de ruido por tráfico vehicular es un factor que interviene en la calidad de las escuelas, pero, para los alumnos de cuarto es el mal cuidado

del agua y para los alumnos de quinto y sexto grado fue el mal trato que se las da a las áreas verdes, en tercer lugar para los alumnos de tercero es el mal cuidado en instalaciones sanitarias, para los de cuarto grado fue el maltrato en las áreas verdes y para los alumnos de quinto y sexto los resultados fueron generalmente iguales para las demas opciones.

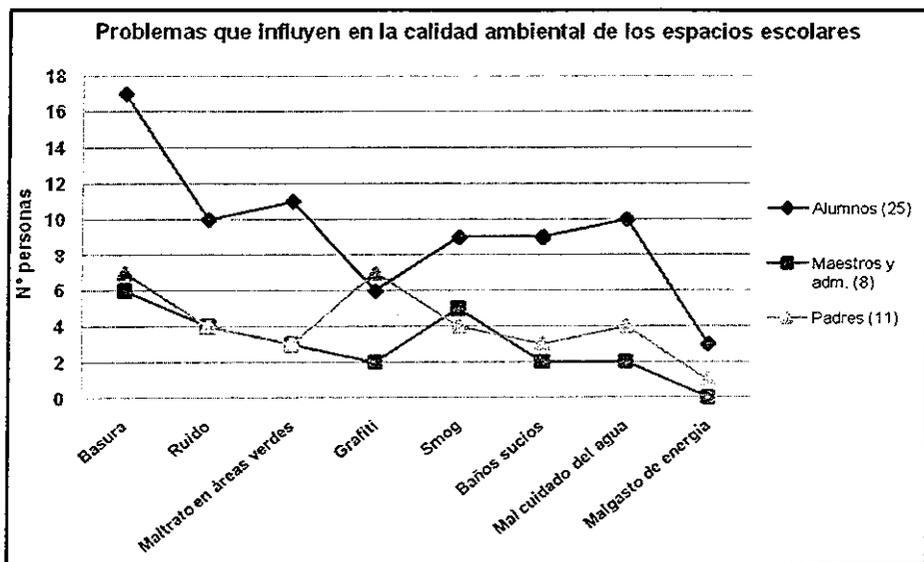


Gráfico 3 Resultados de la pregunta 1 entre alumnos, padres, maestros y administrativos.

En relación entre los alumnos, padres, maestros y administrativos, el principal problema que influye en la calidad ambiental de las escuelas también fue la generación y acumulación de basura y para los padres de familia también como factor principal fue el graffiti, en segundo lugar se identificó el mal cuidado en las áreas verdes para los alumnos, para los maestros y administrativos fue el smog generado por los automotores y para los padres el resultado fue la generación de ruido por tráfico vehicular, el mal cuidado del agua y el smog generado por los automotores y los resultados para el tercer factor son el ruido para los alumnos, maestros y administrativos, y para los padres de familia el mal cuidado en las áreas verdes y el mal cuidado en instalaciones sanitarias

## Pregunta 2

Pregunta	3°		Total	4°		Total	5° y 6°		Total
	F	V		F	V		F	V	
a) La separación de la basura se clasifica en orgánica, inorgánica y sanitaria.	0	10	10	0	7	7	0	8	8
b) El ruido es un problema de contaminación en las ciudades.	4	6	10	5	2	7	1	7	8
c) Las áreas verdes sólo proporcionan belleza escénica al ambiente.	5	5	10	1	6	7	6	2	8
d) El abuso de combustibles (gasolina, gas natural), influye en el cambio climático.	3	7	10	3	4	7	1	7	8
e) El buen uso del agua es responsabilidad del gobierno, empresas y población en general.	2	8	10	0	7	7	1	7	8
f) El aseo de los baños es importante para prevenir enfermedades.	0	10	10	1	6	7	0	8	8
g) El grafiti no es considerado como un problema social.	4	6	10	2	5	7	7	1	8
h) La calidad en la infraestructura de una escuela se relaciona con el aprendizaje.	4	6	10	3	4	7	0	8	8

Tabla 6 Resultados de la pregunta 2 entre alumnos de 3°, 4°, 5° y 6° (Ruvalcaba, 2011).

En la tabla se pueden observar las respuestas de la pregunta 2 que se basaron de acuerdo a los conocimientos de los alumnos en relación con la calidad ambiental dando las opciones "falso" o "verdadero" para cada pregunta, cabe mencionar que las respuestas varían para algunos incisos ya que depende del grado en que se encuentran los alumnos: la respuesta en cuanto a la clasificación de cómo se separa la basura para todos los alumnos la opción fue "verdadero" siendo esta una respuesta asertiva; para la pregunta sobre si el ruido es un contaminante fue verdadera para la mayoría de los alumnos de tercero, quinto y sexto, en el caso de la pregunta de que si las áreas verdes solo proporcionan belleza escénica, para los alumnos de cuarto fue verdadero y para los de quinto y sexto la mayoría eligió la opción de falso, respecto al cambio climático por el abuso de combustibles, para los alumnos de tercero, quinto y sexto la opción "verdadero" fue la

mayormente seleccionada, para la mayoría de los alumnos el buen uso del agua es responsabilidad del gobierno, empresas y población en general.

Referente a la importancia del aseo de los baños para prevenir enfermedades la respuesta fue positiva contestando como verdadero en la generalidad de los niños. En el caso de que el grafiti no es considerado como un problema social, los resultados de los alumnos de quinto y sexto grado de cuidar las bardas fueron positivos eligiendo la mayoría la opción "falso". En relación a que si una buena infraestructura se relaciona con el aprendizaje, para los alumnos de quinto y sexto su respuesta fue "verdadera".

Pregunta	Alumnos		Total	Maestros y adm.		Total	Padres		Total
	F	V		F	V		F	V	
a) La separación de la basura se clasifica en orgánica, inorgánica y sanitaria.	0	25	25	3	5	8	0	11	11
b) El ruido es un problema de contaminación en las ciudades.	10	15	25	0	8	8	5	6	11
c) Las áreas verdes sólo proporcionan belleza escénica al ambiente.	12	13	25	8	0	8	7	4	11
d) El abuso de combustibles (gasolina, gas natural), influye en el cambio climático.	7	18	25	0	8	8	0	11	11
e) El buen uso del agua es responsabilidad del gobierno, empresas y población en general.	3	22	25	2	6	8	0	11	11
f) El aseo de los baños es importante para prevenir enfermedades.	1	24	25	0	8	8	0	11	11
g) El grafiti no es considerado como un problema social.	13	12	25	5	3	8	2	9	11
h) La calidad en la infraestructura de una escuela se relaciona con el aprendizaje.	7	18	25	2	6	8	3	8	11

Tabla 7 Resultados de la pregunta 2 entre alumnos, padres, maestros y administrativos (Ruvalcaba, 2011).

Para la tabla comparativa entre alumnos, maestros, administrativos y padres de familia los resultados fueron los siguientes: en cuanto a la clasificación de la

basura los alumnos y padres eligieron la opción “verdadero”, respecto a que si el ruido se considera como un contaminante en las ciudades, para los alumnos y padres las opciones elegidas fueron generalmente ecuanímes, siendo para la mayoría de los maestros y administrativos la opción “verdadero”, para el caso de que las áreas verdes sólo proporcionan belleza escénica para los maestros, administrativo y padres esto es falso, pero para los alumnos les parece verdadero.

Respecto a que si el abuso de combustibles influye en el cambio climático, para la mayoría de los alumnos, maestros, administrativos y padres fue verdadero, los resultados por parte de los actores para la pregunta de que el buen uso del agua es responsabilidad del gobierno, empresas y población en general fueron positivos

### Pregunta 3

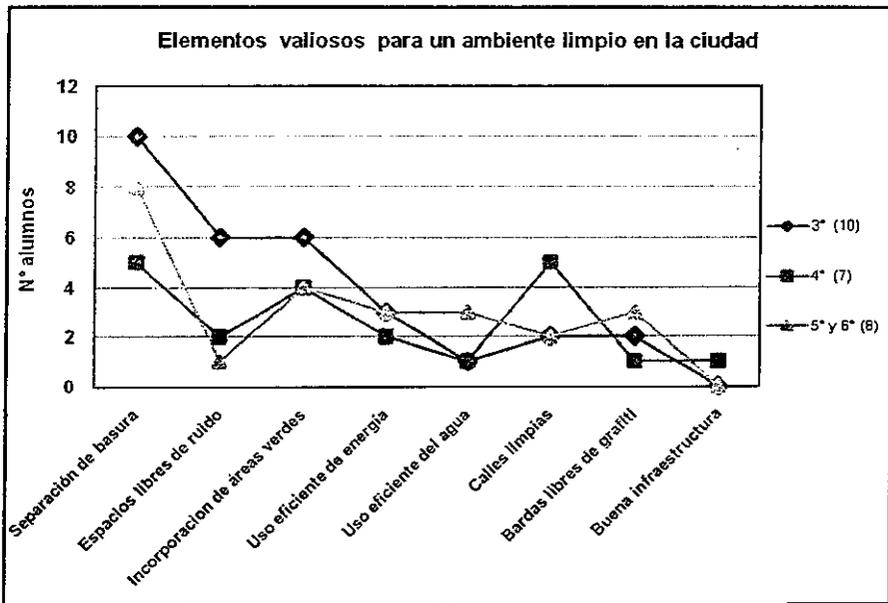


Gráfico 4 Resultados de la pregunta 3 entre alumnos de 3°, 4°, 5° y 6°.

En la pregunta 3 el elemento principal para tener un ambiente limpio en la ciudad considerado por todos los grupos es la separación de la basura, en segundo lugar para todos los alumnos fue la incorporación de más áreas verdes y para los de

tercero también fueron apreciados los espacios libres de ruido, el tercer elemento valioso para un ambiente limpio en la ciudad para todos los alumnos es el uso eficiente de energía, para los alumnos de cuarto grado también fue considerado como tercer elemento valioso los espacios libres de ruido y para los alumnos de quinto sexto consideraron el buen aprovechamiento del agua y las bardas libres de grafiti.

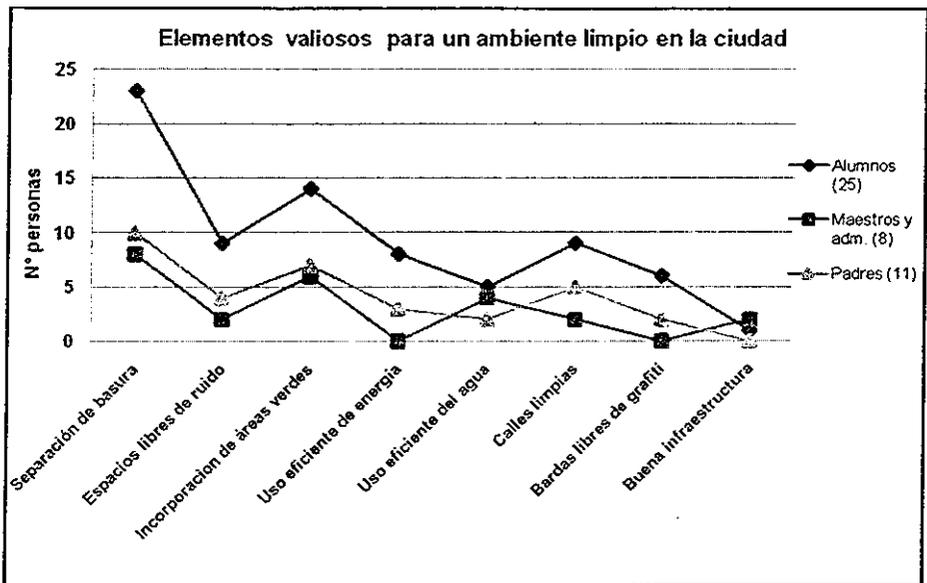


Gráfico 5 Resultados de la pregunta 3 entre alumnos, padres, maestros y administrativos.

Los alumnos, maestros, administrativos y padres de familia consideraron que la separación de la basura es el elemento más valioso para tener un ambiente limpio en la ciudad, en segundo lugar la incorporación de más áreas verdes fue elegida por todos los actores y como tercer elemento valioso fue considerado los espacios libres de ruido para los alumnos, el buen aprovechamiento del agua para los maestros y administrativos y calles limpias para los alumnos y padres de familia.

#### Pregunta 4

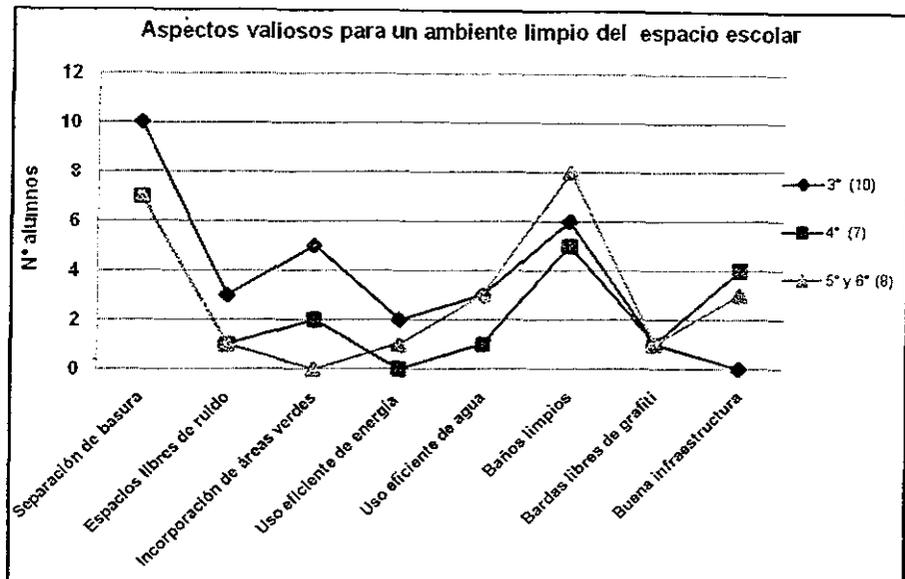


Gráfico 6 Resultados de la pregunta 4 entre alumnos de 3°, 4°, 5° y 6°.

En cuanto a los resultados de la pregunta 4, el aspecto principal que consideraron los alumnos que mantiene limpio el espacio escolar fue la separación de la basura para los alumnos de tercer y cuarto grado, y para los alumnos de quinto y sexto grado fue conservar los baños limpios, pero para los alumnos de cuarto y grado el segundo más importante fue precisamente el mantener limpios los baños y para los alumnos de quinto y sexto grado fue la separación de la basura, en tercer lugar consideraron como aspecto valioso la incorporación de más áreas verdes los alumnos de tercer grado, también fue elegido como aspecto valioso por parte de los alumnos de cuarto, quinto y sexto grado el tener en buenas condiciones butacas, escritorio, pizarrón, los alumnos de quinto y sexto también optaron en tercer lugar el aspecto del buen aprovechamiento del agua.

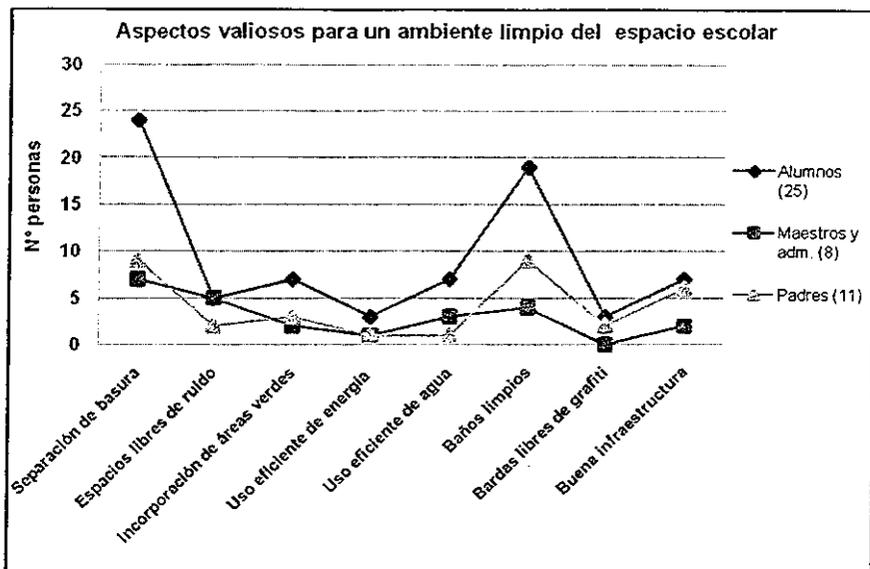


Gráfico 7 Resultados de la pregunta 4 entre alumnos, padres, maestros y administrativos.

Para los alumnos, maestros, administrativos y padres los aspectos considerados como los más valiosos para tener un ambiente limpio en el espacio escolar fue la separación de la basura y las bardas libres de grafiti, que fueron elegidas por la mayoría de los papás, en segundo lugar fue tener baños limpios para los alumnos, espacios libres de ruido para los maestros y administrativos y tener en buenas condiciones butacas, escritorio, pizarrón para los padres de familia, en tercer lugar fue considerado por los alumnos tres aspectos que fueron la incorporación de más áreas verdes, el buen aprovechamiento del agua y tener en buenas condiciones escritorios, butacas; para los maestros y administrativos consideraron como tercer aspecto el tener baños limpios y para los papás fue el incorporar más áreas verdes dentro de los planteles escolares.

## Pregunta 5

S= Siempre	P.v= Pocas veces
F= Frecuente	N= Nunca

Pregunta	3°				Total	4°				Total	5° y 6°				Total
	S	F	P.v.	N		S	F	P.v.	N		S	F	P.v.	N	
Deposito la basura en el lugar adecuado	5	3	1	1	10	5	0	2	0	7	4	2	2	0	8
Evito subir el volumen de voz en clases	5	1	3	1	10	0	0	4	3	7	1	4	2	1	8
Arranco las hojas de los árboles para no aburrirme	5	1	0	4	10	1	1	1	4	7	0	0	2	6	8
Apago la luz cuando no se utiliza	7	3	0	0	10	2	1	0	4	7	3	3	2	0	8
Cierro la llave mientras me enjabono	8	0	2	0	10	6	0	1	0	7	5	3	0	0	8
Realizo la descarga de agua después de usar el baño	6	0	4	0	10	6	0	1	0	7	4	2	1	1	8
Si veo que alguien esta rayando las paredes lo reporto	4	2	1	3	10	1	2	4	0	7	1	4	2	1	8
Le doy buen trato a las butacas	6	2	1	1	10	3	2	1	1	7	4	1	2	1	8

Tabla 8 Resultados de la pregunta 5 entre alumnos de 3°, 4°, 5° y 6° (Ruvalcaba, 2011).

Las respuestas de la pregunta 5 se basan en los hábitos que tienen los alumnos respecto a los aspectos que fueron evaluados dentro del plantel escolar, en cuanto a que si generaban basura la depositaban en el lugar adecuado, que si apagaban la luz cuando salían de la habitación o del salón de clases, si cerraban la llave mientras se enjabonaban las manos, si realizaban la descarga después de ir al baño y si le daban buen trato a las butacas y al material de trabajo que les proporcionaban, los resultados fueron positivos ya que la mayoría de los alumnos contestó que siempre lo hacían; se les preguntó que si en clases evitaban subir el volumen de voz, solo para los alumnos de tercer grado la respuesta fue generalmente siempre, en relación a cuando se encontraban en el jardín arrancaban las hojas para no aburrirse la mayor parte de los alumnos contestó que nunca, para el caso de que si veían rayando las paredes a alguien lo reportaban solo para los alumnos de tercero la respuesta fue siempre.

S= Siempre	P.v.= Pocas veces
F= Frecuente	N= Nunca

Pregunta	Alumnos				Total	Maestros y adm.				Total	Padres				Total
	S	F	P.v.	N		S	F	P.v.	N		S	F	P.v.	N	
Deposito la basura en el lugar adecuado	14	5	5	1	25	3	5	0	0	8	8	3	0	0	11
Evito subir el volumen de voz en clases	6	5	9	5	25	2	4	2	0	8	3	4	3	1	11
Arranco las hojas de los árboles para no aburrirme	6	2	3	14	25	0	0	0	8	8	1	1	1	8	11
Apago la luz cuando no se utiliza	12	7	2	4	25	8	0	0	0	8	4	4	2	1	11
Cierro la llave mientras me enjabono	19	3	3	0	25	8	0	0	0	8	5	2	2	2	11
Realizo la descarga de agua después de usar el baño	16	2	6	1	25	8	0	0	0	8	8	1	0	2	11
Reporto si veo rayando las paredes	6	8	7	4	25	4	1	1	2	8	6	2	1	2	11

Le doy buen trato a las butacas	13	5	4	3	25	8	0	0	0	8	7	2	2	0	11
---------------------------------	----	---	---	---	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Tabla 9 Resultados de la pregunta 5 entre alumnos, padres, maestros y administrativos (Ruvalcaba, 2011).

En la tabla 9 se puede observar que alumnos, padres, maestros y administrativos siempre depositan la basura en el lugar adecuado, así como también generalmente siempre apagan las luces cuando salen de alguna habitación, cierran las llaves mientras se enjabonan, realizan la descarga después de ir al baño, le dan buen trato al material de trabajo que se les proporciona, en el caso de que si se encontraban en el patio arrancaban las hojas para no aburrirse los resultados fueron positivos ya que la mayoría respondió que nunca lo hacían; para el caso de que si evitaban subir el volumen de voz cuando estaban en clases los alumnos contestaron que pocas veces lo hacían y la mayor parte de los maestros contestaron frecuentemente; por último se les preguntó que se veían rayando las paredes lo reportaban los alumnos dijeron frecuentemente y pocas veces y los maestros, administrativos y papás su contestación fue siempre.

## Pregunta 6

<b>3 acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente en el centro escolar</b>	<b>Alumnos</b>
No tirar basura	18
No desperdiciar el agua	13
Cuidar el jardín	5
Reciclar la basura	5
Salones limpios	4
No desperdiciar energía	4
Baños limpios	4
No grafitear	3
Plantar árboles	3
Respetar a mis compañeros	2
Separar la basura	1
No maltratar las aves	1
Pintar la escuela	1
No gritar	1
Cuidar las butacas, pizarrón	1
<b>Total</b>	<b>25</b>

Tabla 10 Resultados de la pregunta 6 para los alumnos (Ruvalcaba, 2011).

Para la pregunta 6 se les pidió que escribieran 3 acciones importantes para contribuir al cuidado del medio ambiente dentro de los planteles escolares, hubo diversas respuestas, para los alumnos fue considerado como principal no tirar basura, en segundo lugar fue no desperdiciar el agua y por último cuidar el jardín del patio de la escuela.

<b>3 acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente en el centro escolar</b>	<b>Maestros y adm.</b>
Separación de la basura	5
No desperdiciar el agua	4
Cuidar las áreas verdes	3
Pláticas de cómo mejorar el medio ambiente	2
No tirar basura	2
Baños limpios	2
Hábito de limpieza en los niños	2
Fomentar valores para proteger el ambiente	1
Infraestructura en buenas condiciones	1
No grafitear	1
Apagar las luces que no se necesiten	1
Aseo diario de la escuela	1
<b>Total</b>	<b>8</b>

Tabla 11 Resultados de la pregunta 6 para maestros y administrativos (Ruvalcaba, 2011).

Para los maestros y administrativos en la primera acción fue la separación de la basura, en segundo lugar tuvieron el mismo acuerdo que los alumnos de no desperdiciar el agua y en tercer lugar consideraron la acción de cuidar las áreas verdes.

<b>3 acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente en el centro escolar</b>	<b>Padres</b>
No tirar basura	5
Buen aprovechamiento de la infraestructura	4
No grafitear	3
No desperdiciar el agua	3
Cuidar el jardín	3
Reciclado de papel	2
Mantener limpia la escuela	2
Baños limpios	2
Separar basura	1
<b>Total</b>	<b>11</b>

Tabla 12 Resultados de la pregunta 6 para los padres (Ruvalcaba, 2011).

En el caso de los padres de familia también la principal acción fue no tirar basura, en segundo lugar el buen aprovechamiento de la infraestructura, es decir el disponer de una forma positiva los servicios que brinda la estancia para un desarrollo educativo y en tercer lugar fue no grafitear, no desperdiciar el agua y cuidar el jardín.

### 7.3 Evaluación del centro escolar

La fase activa de la ecoauditoría escolar que fue la evaluación del plantel se realizó a través de una lista de chequeo durante 4 días siguiendo la misma metodología que se utilizó para el diagnóstico ambiental, en el cual se calificaron los aspectos ambientales en diferentes puntos estratégicos de la escuela con una escala de calidad llegando a los siguientes resultados mostrados, cabe mencionar que los resultados que a continuación se muestran en tablas son antes y durante la ecoauditoría.

#### a) Patio

Escala de calidad		
1	Pésima	Buena
2	Mala	Excelente
3	Regular	Presente / Ausente

Ecoauditoría	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	CHS	EG	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
Antes		A	74	80.3	68.8		*	*	A	*	A	*	*
Día 1		A	72.9	84.1	63.7		*	*	A	*	A	*	*
Día 2		A	73	84.2	71.8		*	*	A	*	A	*	*
Día 3		A	72.9	82.7	59.7		*	*	A	*	A	*	*
Día 4		A	73.6	84.9	57.4		*	*	A	*	A	*	*
Promedio	3.6		73.3	83.2	64.3	3.8							

Tabla 13 Resultados de la lista de chequeo antes y durante la ecoauditoría en el patio (Ruvalcaba, 2011).

Se puede observar en la tabla 12 la pésima calidad en el patio antes de la fase activa de la ecoauditoría en relación con la evidencia de separación de la basura (ESB), así como la mala calidad en la condición de las áreas verdes (CAV); sin

embargo al aplicar la fase activa del proceso, se ve la mejoría en ambos aspectos evaluados, obteniendo el ultimo día la máxima calificación en la escala de calidad, acreditando como promedio una buena calidad ambiental.

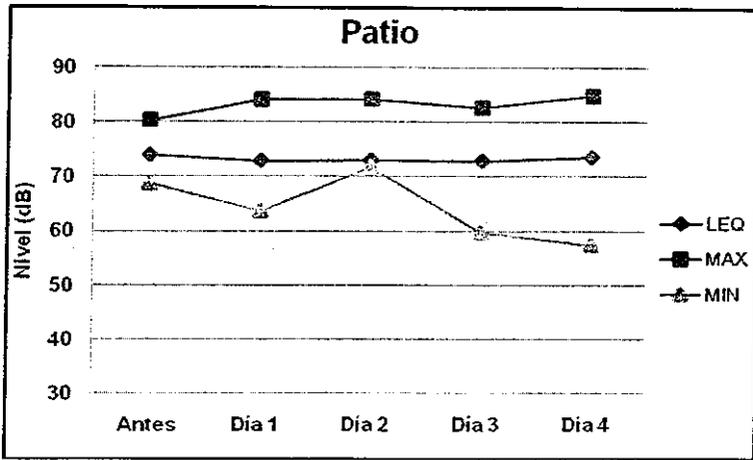


Gráfico 8 Niveles de ruido (dB) en ponderación A, antes y durante la ecoauditoria en el patio.

El nivel de ruido máximo registrado en el patio antes de la ecoauditoria (gráfico 8) fue de 80.3 dB (A), y durante el proceso activo registro 84.9 dB (A), cabe mencionar que durante dos días de evaluación los alumnos tuvieron la materia de educación física lo que pudo alterar el promedio del nivel máximo de los cuatro días que fue de 84 dB (A), para el nivel sonoro equivalente (LEQ) máximo registrado antes de la ecoauditoria fue de 74 dB (A), lo que sobrepasa el recomendado por la OMS para comercio y tráfico, y como promedio de la fase activa fue de 73.1 dB (A), lo cual indica una calidad regular en el patio en relación con la calidad acústica.

## b) Baños

Escala de calidad			
	Pésima	4	Buena
2	Mala	5	Excelente
3	Regular	P/A	Presente / Ausente

Ecoauditoría	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	CHS	EG	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
Antes	2	A	76.3	82.7	55.1	*	*	5	A	3	3		
Día 1		A	78	87.4	53.4	*	*	5	A	3	3		
Día 2		A	77.9	83.2	57.8	*	*	5	A	3	3		
Día 3	3	A	77.4	87.1	71.5	*	*	5	A	3	3		
Día 4		A	78.1	87.4	61.9	*	*	5	A	3	3		
Promedio	3.4		77.5	85.6	59.9			4.8		3.8	3	4	4

Tabla 14 Resultados de la lista de chequeo antes y durante la ecoauditoría en los baños (Ruvalcaba, 2011).

En los baños antes de la ecoauditoría la evidencia de separación de basura (ESB) fue mala, la apariencia física del agua (AFA), la condición higiénica sanitaria (CHS), la apariencia física del edificio (AFE) y la apariencia física del mobiliario (AFM) fue buena, solo en el caso de la evidencia de grafiti la calidad fue regular ya que las puertas y paredes de ambos baños estaban rayadas, se puede detallar la mejoría de la separación de la basura obteniendo como promedio un calidad de regular a buena, la AFA obtuvo un promedio de excelente calidad, la condición higiénica obtuvo de regular a buena ya que en dos días de evaluación no se realizó el aseo de los baños, la evidencia de grafiti se mantuvo en una calificación regular, debido a que no se llevaron a cabo las medidas necesarias para mejorar la calidad, respecto a la apariencia del edificio y del mobiliario también se mantuvieron en la misma escala obteniendo un promedio de buena calidad.

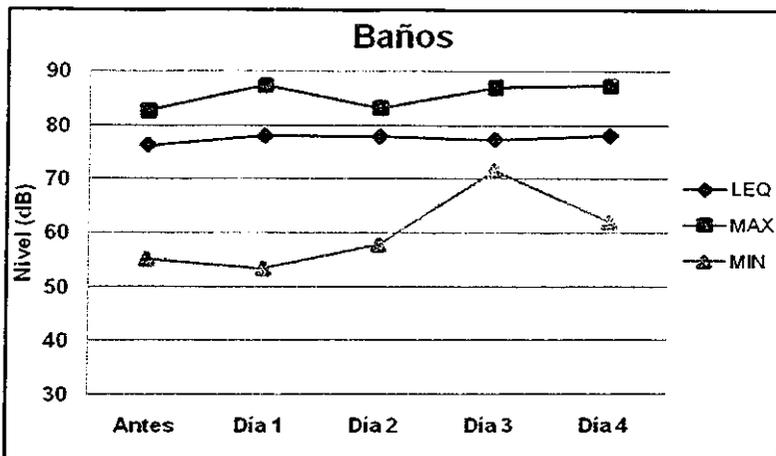


Gráfico 9 Niveles de ruido (dB) en ponderación A, antes y durante la ecoauditoria en los baños.

El nivel sonoro equivalente (LEQ) máximo registrado antes fue de 76.3 (dB) A, y el máximo fue de 82.7 dB (A), durante la fase activa se muestra un aumento en el promedio tanto en el nivel sonoro equivalente (LEQ) de 77.8 dB (A), como en el máximo de 86.3 dB (A), debido a que los baños se encuentran muy cercano a los salones de primero, segundo y tercer grado y por la poca o nula atención que se dio respecto al tema de la calidad acústica dando como resultado un calidad generalmente regular, y a que los niveles exteriores no se pueden controlar.

### c) Salones

Escala de calidad			
	Pésima		Buena
2	Mala	5	Excelente
3	Regular	P/A	Presente / Ausente

Ecoauditoria	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	CHS	EG	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
Antes		A	74.3	84	54	*		*	*	*	A	3	
Día 1		A	77.6	83.2	66.6	*		*	*	*	A	3	
Día 2		A	77.2	86.6	71.6	*		*	*	*	A	3	
Día 3		A	77.6	90.9	58.2	*		*	*	*	A	3	
Día 4	5	A	74.8	87.2	61.5	*		*	*	*	A	3	
Promedio	3.6	A	76.3	86.4	62.4	*	4	*	*	*	A	3	4

Tabla 15 Resultados de la lista de chequeo antes y durante la ecoauditoría en los salones (Ruvalcaba, 2011).

Para los resultados de la tabla 14, los salones la evidencia de separación de basura antes de la ecoauditoría fue pésima, para la condición de los equipos electrónicos (CEE), contaban dos salones con proyector y computadora los cuales se encontraban en un estado bueno, así como también la apariencia física de las butacas, pizarrón, etc. (AFM), fue buena, en la apariencia física del edificio (AFE) obtuvo una calificación regular, debido a que había algunos salones en donde hacia falta piso en ciertas partes de los salones; durante la fase activa la evidencia de separación de la basura obtuvo una tendencia positiva obteniendo como promedio una calidad generalmente buena, para los aspectos CEE y AFM mantuvieron la misma tendencia de una calidad buena y para el aspecto AFE también mantuvo la misma escala de regular.

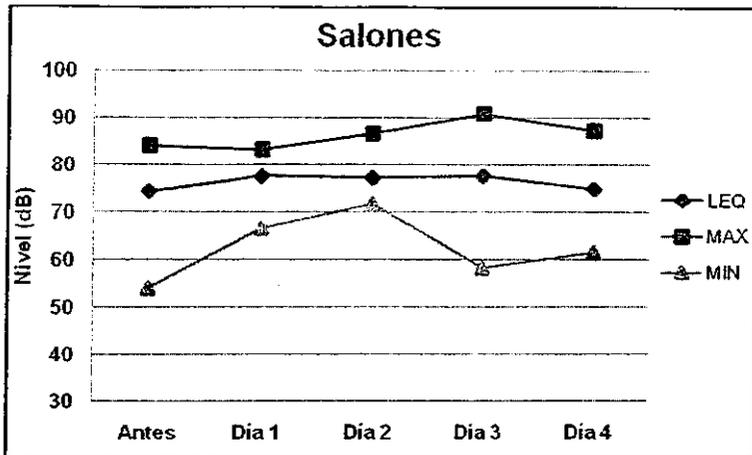


Gráfico 10 Niveles de ruido (dB) en ponderación A, antes y durante la ecoauditoria en los salones.

En los salones el nivel de ruido máximo registrado en el gráfico 10 antes de la ecoauditoria fue de 84.0 dB (A) y el LEQ fue de 74.3 dB (A), pero durante la fase activa se puede observar en el gráfico 13, diferentes resultados en el nivel máximo registrándose en un día hasta 90.9 dB (A), lo que equivale al sonido de una discoteca recomendado por la OMS, para el nivel sonoro equivalente (LEQ), no se notaron cambios, el cual obtuvo un promedio de 76.8 dB (A), pero si sobrepasa el recomendado por la Organización Mundial de la Salud de 35 dB (A) para escuelas, (OMS, 1999)

d) Dirección

Escala de calidad			
	Pésima	4	Buena
2	Malísima	5	Excelente
3	Regular	P/A	Presente / Ausente

Ecoauditoría	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	CHS	EC	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
Antes		A	75.8	78.9	56.8	*	5	*	*	*	A		5
Día 1		A	76.9	91.1	70.6	*	5	*	*	*	A		5
Día 2		A	74.9	90.9	67.8	*	5	*	*	*	A		5
Día 3		A	75.3	86.1	68.4	*	5	*	*	*	A		5
Día 4		A	78.2	94.7	66.8	*	5	*	*	*	A		5
<b>Promedio</b>	<b>4</b>		<b>76.2</b>	<b>88.3</b>	<b>66.1</b>		<b>5</b>					<b>4</b>	<b>5</b>

Tabla 16 Resultados de la lista de chequeo antes y durante la ecoauditoría en la dirección (Ruvalcaba, 2011).

La calidad ambiental de la dirección fue positiva antes y durante la ecoauditoría ya que se puede observar en la tabla 15 una buena calidad en la evidencia de separación de basura (ESB) y en la apariencia física del edificio (APM), y una excelente calidad en la condición de los equipos electrónicos (CEE), ya que cuentan con una computadora y una grabadora, así como también obtuvo una excelente calidad la apariencia de los muebles, ya que el escritorio y sillas se encontraron en perfectas condiciones; como se comentó anteriormente no se dio ninguna variación durante la ecoauditoría, ya que los cuatro aspectos evaluados obtuvieron la misma calificación.

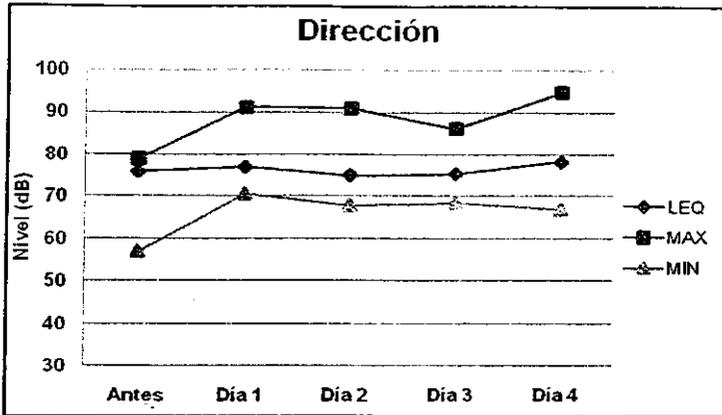


Gráfico 11 Niveles de ruido (dB) en ponderación A, antes y durante la ecoauditoria en la dirección.

En relación a los niveles de ruido registrados antes en la dirección (gráfico 11), se puede observar que el nivel máximo registrado fue de 78.9 dB (A), y el LEQ fue de 75.8 dB (A), lo que nos indica una calidad acústica generalmente regular; durante la fase activa de la ecoauditoria se puede observar en el gráfico 11 un aumento en los niveles máximos de ruido, llegándose a registrar en un día hasta 94.7 lo cual puede producir pérdida del sentido del oído a largo plazo, cabe mencionar que la ubicación de la dirección es cercana a la calle por lo que el paso se gente y el flujo vehicular intervinieron directamente en las mediciones tomadas.

### e) Banqueta

Escala de calidad			
1	Pésima	4	Buena
2	Mala	5	Excelente
3	Regular	P/A	Presente / Ausente

Ecoauditoria	ESB	EFN	CA			CAV	CEE	AFA	EFA	GHS	EG	AFE	AFM
			LEQ	MAX	MIN								
Antes		A	79.6	97.2	78.1		*	*	*	*	P		*
Día 1	2	A	78.8	94.9	71.5		*	*	*	*	P		*
Día 2	2	A	80.4	97	79.6		*	*	*	*	P		*
Día 3	2	A	79.1	101	65.2	3	*	*	*	*	P		*
Día 4	2	A	81.3	93.7	73		*	*	*	*	A	5	*
Promedio	1.8		79.8	96.7	73.5	3.8						4.2	

Tabla 17 Resultados de la lista de chequeo antes y durante la ecoauditoria en la banqueta (Ruvalcaba, 2011).

Respecto a la calidad ambiental de la banqueta antes de la ecoauditoria (tabla 16), se observó una pésima calidad en la evidencia de separación de la basura (ESB), debido que no se lleva ningún programa de manejo de residuos en la zona, la condicion de las áreas verdes (CAV) y la apariencia fisica del edificio (AFE), fue generalmente buena; ya durante el proceso activo de la ecoauditoria, la evidencia de separación de la basura obtuvo como promedio una calificacion mala. Los dias de evaluacion se mantuvo limpia la banqueta pero se encontraron bolsas de basura recargadas sobre las áreas verdes, debido a eso en un día obtuvo una calificación regular, teniendo como promedio una calidad de regular a buena, la apariencia del edificio obtuvo como promedio una calidad de buena a excelente.

En la mayoría de los puntos de muestreo la evidencia de grafiti fue ausente excepto en los baños y en la banqueta (barda de la calle), pero el último día de evaluación fueron pintadas las bardas de afuera de la escuela, obteniendo así la máxima calificación de la escala de calidad.

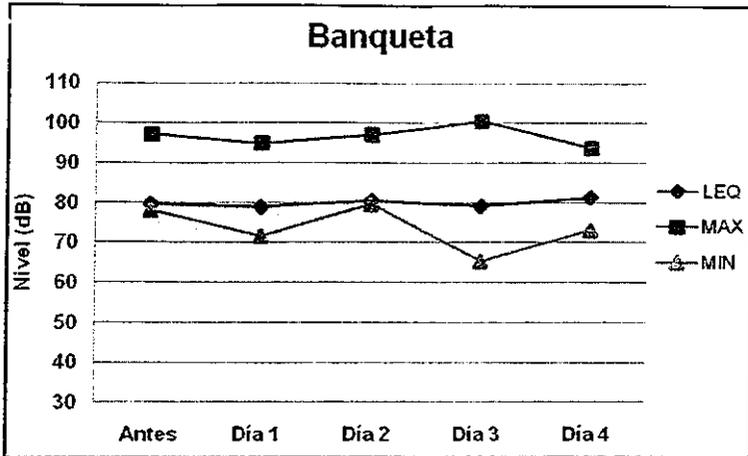


Gráfico 12 Niveles de ruido (dB) en ponderación A, antes y durante la ecoauditoria en la banqueta.

Los niveles de ruido registrados antes de la evaluación (gráfico 12) fueron el LEQ de 79.6 dB (A) y el máximo de 97.2 dB (A), lo cual de la misma forma sobrepasa los límites recomendados por la OMS, pero durante la fase activa se registraron niveles diferentes, obteniendo así un promedio de nivel máximo de 96.5 dB (A), debido al alto flujo vehicular de la zona y el horario que se utilizó para llevar a cabo las mediciones, además de la poca o nula atención que se le ha puesto al tema de ruido, por el desconocimiento de los daños a la salud que este ocasiona, en este punto la calidad acústica resultó ser de mala a regular.

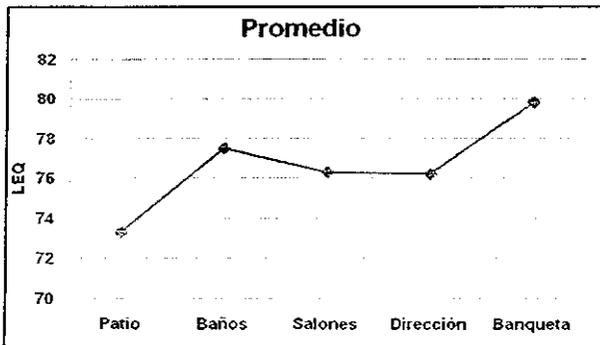


Gráfico 13. Promedio de niveles de ruido LEQ en los puntos de muestreo.

Se puede observar en el gráfico que el punto que registró el valor máximo fue en la banqueta de LEQ 79.8 dB (A) debido a la carga de flujo vehicular que se da en la zona y en los baños que fue de LEQ 77.5 dB (A), esto a que durante las mediciones realizadas se llevo a cabo educación física en el patio días de evaluación.

A continuación se puede mostrar a través de fotografías la separación de los residuos durante la fase activa de la ecoauditoría que se hacían en las cajas correspondientes de acuerdo a su clasificación en cada salón, así como, la revisión de los botes de separación de residuos del patio después del recreo y la inspección del funcionamiento de la composta. Durante los 4 días de evaluación se lograron recuperar de los residuos generados por la comunidad educativa 24 botes de plástico, 4 botellas de vidrio y aproximadamente 2 kg de papel.

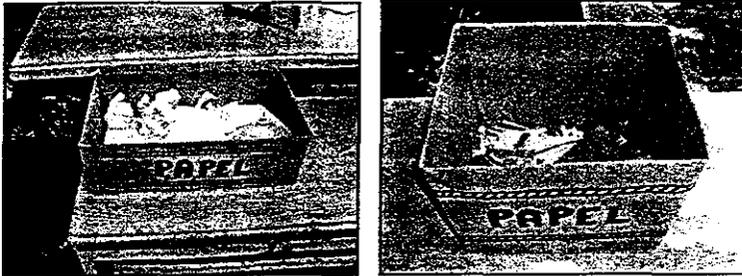


Imagen 7 Cajas de separación del papel en los salones.



Imagen 8 Cajas de separación de plástico y vidrio en los salones.

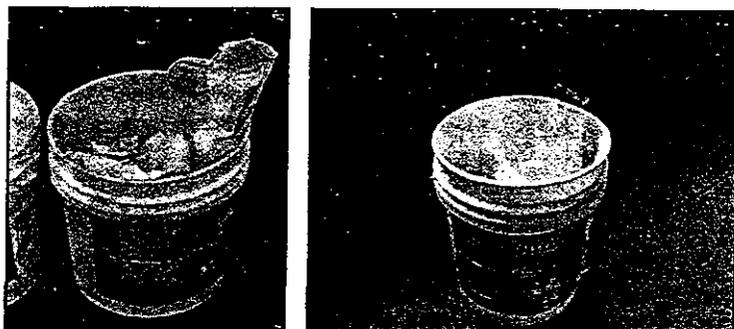


Imagen 9 Botes de separación de residuos orgánicos.

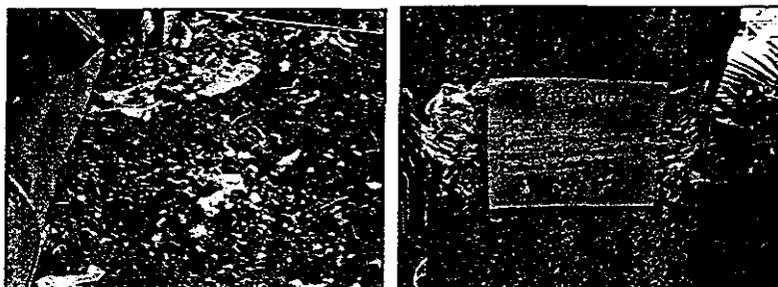


Imagen 11 Composta elaborada a partir de los residuos orgánicos.



Imagen 12 Bolsa con el total de residuos recuperados.

Al finalizar la fase activa de la ecoauditoría se realizaron 26 encuestas de opinión acerca del proyecto, las cuales constan de tres preguntas, sólo fueron aplicadas a los alumnos de 3° a 6°, dando los siguientes resultados:

**Pregunta 1**

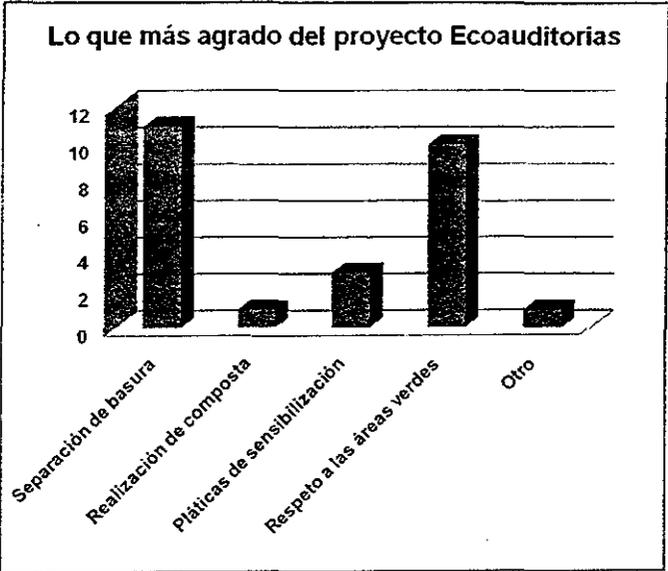


Gráfico 14 Resultados de la encuesta de percepción de la pregunta 1.

Se puede observar en el gráfico 14 que lo que más agrado del Proyecto Ecoauditorías, fue el llevar a cabo la separación de la basura de acuerdo a su clasificación en los diferentes puntos de la escuela, como patios, salones y baños, así como el respeto y cuidado hacia las áreas verdes del patio escolar y las platicas de sensibilización que se impartieron durante la hora de descanso de los niños.

## Pregunta 2

Pregunta	No	Si	¿Por qué?
¿Este tipo de proyectos son importantes incorporarlos como parte del programa en los ciclos escolares?	0	26	Enseñan a separar la basura Es divertido Enseñan a cuidar los árboles Aprender más sobre las áreas verdes Para cuidar el ambiente Ayuda Aprenden los amigos Es importante cuidar los bosques Se respeta a los animales Respetar la vida de las plantas Cuidar las plantas y animales Nos enseñan a no gastar agua Sería divertido e importante para plantar una planta

Tabla 18 Resultados de la encuesta de opinión de la pregunta 2 (Ruvalcaba, 2011).

De acuerdo a los resultados emitidos de la pregunta 2 todos los niños respondieron que si era importante incorporar este tipo de proyectos en los ciclos escolares, las principales razones por las que les parece importante es porque se llevó a cabo la separación de la basura, porque es divertido, porque enseñan a cuidar y respetar a los árboles, entre otras opiniones que vienen señaladas en la tabla 17.

### Pregunta 3

Puntos que faltó incorporar al Proyecto Ecoauditorías	Alumnos
Como plantar un árbol	6
Más actividades durante la hora de descanso	2
Juegos ambientales	2
Colaborar más días para aprender mas cosas	1
Como separar la basura	3
Explicar más sobre el cuidado de las áreas verdes	3
Ninguno	9
<b>Total</b>	<b>26</b>

Tabla 19 Resultados de la encuesta de opinión de la pregunta 3 (Ruvalcaba, 2011).

De los principales puntos que faltaron incluir en el proyecto como opinión por parte de los alumnos, fue el enseñar como plantar un árbol y más información sobre el cuidado de las áreas verdes, así como colaborar más días para realizar diversas actividades como juegos ambientales, como separar la basura de una forma consiente, entre otras.

#### **7.4 Propuesta de plan de acción.**

De acuerdo a los resultados obtenidos de la fase de evaluación de la ecoauditoría, se diseñó una propuesta de plan de acción, la cual servirá como herramienta para la autoevaluación y mejora de la calidad ambiental de la gestión educativa, así como el de impulsar la participación e implicación del personal (alumnos, director, profesores y administrativos) del centro escolar. Esta propuesta de plan de acción permitirá reflejar de forma clara la estimación del estado ambiental del centro escolar y así proponer acciones que resuelvan o minimicen los problemas ambientales que padece el mismo.

Para llevar a cabo la ejecución del plan de acción se requiere principalmente de la formación de un comité ambiental, el cual será el encargado de promover, planificar, dinamizar y coordinar las propuestas de mejora del plan de acción, además de supervisar su cumplimiento, el cual debe de estar conformado por alumnos, maestros y administrativos del plantel que se encuentren comprometidos y entusiasmados con el proyecto, los cuales deben ser asesorados por un especialista afín al proyecto.

El plan de acción consiste en diseñar un documento de síntesis que permita seleccionar propuestas de mejora que tiene como fin corregir los aspectos ambientales que fueron evaluados en el centro escolar durante la fase activa del proyecto, este plan permitirá la valoración y análisis de los mismos, además de que se puede llevar a cabo de una forma calendarizada, grupal y objetiva. En este documento, se presentan las principales propuestas o líneas de acción para la mejora del centro, que deberán ser la base para la implantación, difusión y seguimiento del plan que se pueda llevar a cabo en el centro.

La propuesta del plan de acción de acuerdo a los aspectos ambientales evaluados en el centro escolar, consta de un objetivo general, de las acciones a desarrollar, las cuales están apropiadas de acuerdo a las personas o grupos responsables y la temporalización que será de 5 semanas para cada grupo por cada aspecto y se rotará al siguiente grupo al término de la quinta semana, esto con el fin de hacerlo más dinámico y de que a toda la comunidad educativa le toque trabajar con cada aspecto ambiental. Al momento de cambiar la actividad al siguiente grupo, también se podrán modificar algunas acciones a desarrollar, esto debido a la edad de las personas/grupos responsables.

A continuación se muestran las fichas de trabajo para cada uno de los aspectos ambientales evaluados:

<b>AGUA</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Sensibilizar a toda la comunidad educativa de la importancia y del buen uso del recurso, además de analizar las condiciones físicas de la calidad del agua.	Alumnos de 1° coordinados por el profesor	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asegurarse de dejar los grifos bien cerrados (evitar el goteo).</li> <li>• No jalar al baño innecesariamente.</li> <li>• Detectar fugas de agua y reportarla al personal de mantenimiento.</li> <li>• Implementar la cultura del agua.</li> <li>• Introducir dentro de la cisterna del baño dos botellas de agua para minimizar la descarga de agua o contar con una cisterna de 6 litros de capacidad.</li> <li>• No hacer mal uso del agua.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
<p>Forma una cultura del agua, haciendo un uso racional del recurso fomentando buenos hábitos en los actores de los sectores educativos y cuida el gasto económico.</p> <p>Disminuye situaciones de escasez, sobreexplotación y contaminación de cuerpos de agua, mediante acciones preventivas que procuren un uso racional y de conservación, además de ser un elemento vital de la generación de ecosistemas.</p> <p>Aumenta la calidad de vida, reduciendo las enfermedades hidricas causadas por el consumo, alimentos contaminados o por organismos portadores de enfermedades que se reproducen en el agua, afectando los estados de nutrición y de crecimiento en los niños.</p>		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
<p>Carteles informativos, platicas a los alumnos, dibujos en cartulinas, revisión e inspección a través de listas de chequeo, las cuales permitirán evaluar las líneas de acción durante el tiempo determinado.</p>		

Tabla 20 Ficha de trabajo para el manejo del recurso agua (Ruvalcaba, 2011).

<b>ÁREAS VERDES</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Conocer los beneficios significativos que brindan las áreas verdes a partir del cuidado, respeto y de las interacciones que se propician con la comunidad escolar.	Alumnos de 2° coordinados por el profesor.	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regar el jardín antes de mediodía que es cuando el sol tarda más en evaporar el agua.</li> <li>• No arrojar sobre el jardín agua que tenga productos de limpieza.</li> <li>• No tirar basura dentro de las áreas verdes y recoger la que se encuentre y no arrancar las hojas.</li> <li>• Colocar las plantas en espacios adecuados para su crecimiento, que brinde una temperatura fresca, una buena iluminación, un riego adecuado al tamaño y variedad de la planta.</li> <li>• Aplicar abonos orgánicos, como composta casera elaborada a partir de frutas, cascara de huevo, hojas, sobrante de café, servilletas usadas.</li> <li>• Retirar las partes dañadas o enfermas de las plantas, así como eliminar las ramas secas y las flores que ya se están marchitando.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
Crea ambientes saludables, agradables y tranquilos, dando un ambiente visual atractivo. Además promueve el valor y respeto hacia las áreas verdes.		
Mejoran y humanizan la vida urbana, conectando a las personas con los ritmos de la naturaleza.		
Tienen la capacidad de atraer diferentes contaminantes que se encuentran en el aire y ayudan disminuir la temperatura reteniendo la humedad de la corriente.		
Absorben el ruido y sus propiedades antiestáticas ayudan a reducir la cantidad de polvo.		
Benefician a la respiración, disminuyen la presión sanguínea y el estrés, además optimizan la memoria. Ayudan a proporcionar bienestar psicológico.		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Inspección y evaluación por medio de listas de chequeo y uso de herramientas técnicas como aspersores, cubetas, palas, composta casera.		

Tabla 21 Ficha de trabajo para el manejo de áreas verdes (Ruvalcaba, 2011).

<b>ENERGÍA</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Promover la cultura del ahorro y uso racional de la energía eléctrica así como el de buscar fuentes alternativas menos contaminantes.	Alumnos de 3° coordinados por el profesor	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir una persona responsable de cada grupo para que se encargue de apagar la luz del salón al término de actividades.</li> <li>• Elegir una persona responsable de cada grupo que se encargue de desconectar los equipos que requieren energía eléctrica como computadoras, copiadoras, impresoras, etc.</li> <li>• Retirar cortinas de las aulas para aprovechar al máximo la luz natural.</li> <li>• Exposiciones de maquetas sobre el uso racional de energía.</li> <li>• Llevar a cabo un registro en el momento del corte, la cual aparece en el recibo de luz con el título "fecha de corte", la anotación de la lectura se hará al inicio de ciclo y dos meses después a fin de ciclo, con esto se conocerá el consumo de energía y el ahorro logrado.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
Ayuda a mejorar la economía poniéndole freno al actual despilfarro energético.		
Permite utilizar otras alternativas de tipos energías renovables y menos contaminantes.		
Se utilizan menos combustibles fósiles, como gas, combustóleo o carbón, los cuales son requeridos para producirla.		
Reduce las emisiones de gases contaminantes (CO <sub>2</sub> ) y que tienen efecto invernadero, lo cual contribuye al cambio climático.		
Al reducir las emisiones de gases de efecto invernadero resulta un aire más limpio, lo cual permite tener una óptima salud y por consiguiente una mejor calidad de vida.		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Decálogos en carteles informativos, concursos de maquetas, trípticos energéticos, listas de chequeo para inspección y evaluación.		

Tabla 22 Ficha de trabajo para el manejo de energía (Ruvalcaba, 2011).

<b>RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Eliminar la idea de "Basura" y sustituirla por la de las tres "R": Reducir, reutilizar y reciclar los residuos sólidos urbanos y así disminuir la generación de los mismos.	Alumnos de 4° coordinados por el profesor	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar la separación de residuos de acuerdo a su clasificación en cada salón y en el patio.</li> <li>• Llevar agua potable en termos, cantimploras (evitar comprar botellas de agua).</li> <li>• Hacer composta a partir de los desechos orgánicos en el jardín.</li> <li>• Exposición de juguetes elaborados con material reciclado.</li> <li>• Utilizar las hojas de los cuadernos por los dos lados.</li> <li>• Desarrollar un centro de acopio para reciclar papel, periódico, plástico, pilas, etc.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
Toma de conciencia sobre los hábitos de consumo que se dan en la actualidad y de esta forma hacer un cambio de actitudes, aptitudes y generar una nueva cultura.		
Se ahorra energía, agua y combustibles, que son utilizados en los procesos de producción de materias primas originales, es decir, se ahorran recursos naturales.		
Disminuye la contaminación del aire provocados por los procesos de fabricación a partir de recursos naturales.		
Se prolonga la vida útil de los rellenos sanitarios.		
Reduce los riesgos a la salud, disminuyendo las enfermedades gastrointestinales, cutáneas, de los ojos, etc.		
Se generan espacios libres de basura dando una panorámica visual limpia, generando de esa manera espacios sanos y relajantes.		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Inspección y evaluación por medio de listas de chequeo, carteles informativos, capacitación sobre la clasificación de los residuos y la preparación de la composta, asesoría para la ejecución del centro de acopio.		

Tabla 23 Ficha de trabajo para el manejo de los residuos sólidos urbanos (Ruvalcaba, 2011).

<b>BAÑOS</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Desarrollar herramientas metodológicas que mejoren el comportamiento higiénico sanitario actual en la comunidad educativa.	Alumnos de 5° coordinados por el profesor	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavarse las manos antes y después de ir al baño.</li> <li>• Jalar la perilla de descarga después de ir al baño.</li> <li>• Utilizar solo el papel higiénico que sea necesario.</li> <li>• No rayar puertas, ni paredes.</li> <li>• No jugar con agua del lavabo dentro de los baños.</li> <li>• Hacer equipos de guardia para vigilancia en la hora de descanso.</li> <li>• Depositar el papel higiénico en los cestos, <b>NO</b> introducir el papel u otro residuo dentro de la taza del baño.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
<p>Promueve una educación sanitaria que impulse la práctica de hábitos higiénicos adecuados, generando una cultura ambiental.</p> <p>Mejora la calidad ambiental de las instalaciones sanitarias, minimizando la contaminación ambiental, disfrutando así, de un entorno agradable, limpio y adecuado.</p> <p>Disminuye la incidencia de casos de enfermedades sanitarias ocasionadas por diversos factores como la deficiencia de sistemas de abastecimiento de agua potable y por falta de limpieza durante el día.</p> <p>Reduce la posibilidad contraer infecciones en las vías urinarias en las niñas y gastroenteritis en los niños.</p>		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Carteles informativos, inspección y evaluación a través de listas de chequeo, vigilancia y sanciones por el equipo de guardia, platicas de sensibilización con los grupos de alumnos.		

Tabla 24 Ficha de trabajo para el cuidado de los baños (Ruvalcaba, 2011).

<b>RUIDO</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Promover la cultura del silencio y así disminuir los niveles de ruido, adoptando prácticas individuales y comunitarias para mejorar los espacios de convivencia.	Alumnos de 6° coordinados por el profesor	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar hablar en voz baja y evitar gritar en el salón durante las clases.</li> <li>• No hacer ruido con los objetos, tales como pupitres, pizarrón, puertas, útiles escolares.</li> <li>• Informar de las causas y efectos a la salud que produce el ruido.</li> <li>• Realizar mediciones en diferentes puntos del centro escolar (esto lo llevará a cabo el especialista en caso de contar con equipo de medición).</li> <li>• Aplicar encuestas de percepción sobre el tema.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
Se logra una mayor conciencia sobre las consecuencias a la salud de la contaminación acústica, llevando a cabo un cambio de hábitos.		
Crea respeto, amabilidad, paz y empatía entre los diversos actores del plantel.		
Disminuye los niveles de ruido, lo cual favorece a la anidación de las aves permitiéndoles escuchar sus cantos amorosos.		
Evita que los perros ladren menos, lo que impide que se propague una espiral de más ruido.		
Disminuyen los efectos a la salud como problemas auditivos o sordera irreparable, alteración del ritmo cardiaco y respiratorio, estrés, inquietud, irritabilidad, falta de concentración, cansancio, dolor de cabeza, etc.		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Inspección y vigilancia por medio de listas de chequeo, exposición de carteles, folletos, charlas, encuestas de percepción, como herramienta técnica el equipo de medición para los niveles sonoros.		

Tabla. 25 Ficha de trabajo para disminuir los niveles de ruido (Ruvalcaba, 2011).

<b>GRAFITI</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Concientizar al alumnado a través de espacios de expresión y convivencia, desarrollando respeto hacia el plantel escolar.	Director y Profesores	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pegar en salones, baños, y patio cartulinas que permitan expresar las ideas de los alumnos.</li> <li>• Inspeccionar al finalizar las clases que no se encuentren rayadas las butacas o paredes del salón.</li> <li>• Pintar bardas, paredes y puertas que se encuentren rayadas (esto por parte del personal de mantenimiento).</li> <li>• Realizar concursos de dibujo en la comunidad educativa.</li> <li>• Reportar con las autoridades pertinentes a aquellas personas que sean sorprendidas rayando butacas, escritorios, puertas, paredes, etc.).</li> <li>• Llevar a cabo charlas de concientización.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
<p>Permite desarrollar hábitos de limpieza y respeto hacia la propiedad ajena.</p> <p>Disminuye el gasto económico minimizando el mantenimiento del mobiliario e inmobiliario.</p> <p>Permite que los alumnos cuenten con espacios de expresión, mejorando desempeño educativo.</p> <p>Mejora la panorámica visual, creando un ambiente limpio y agradable.</p> <p>Optimiza los niveles de ansiedad, estrés irritabilidad por parte de los diferentes actores del plantel.</p>		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Charlas, cartulinas, inspección y evaluación por medio de listas de chequeo, encuestas de percepción.		

Tabla 26 Ficha de trabajo para disminuir grafiti (Ruvalcaba, 2011).

<b>INFRAESTRUCTURA</b>		
<b>Objetivo</b>	<b>Personas/Grupos responsables</b>	<b>Temporalización</b>
Fomentar en la comunidad educativa y particularmente los alumnos el respeto y el cuidado a las instalaciones y al material de trabajo.	Personal administrativo y de limpieza	5 semanas
<b>Acciones a desarrollar</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar un inventario del material de trabajo con el que cuentan salones y dirección.</li> <li>• No maltratar los pupitres, escritorios, pizarrón, computadoras.</li> <li>• Inspeccionar al finalizar las clases la condición del material (pupitres, escritorio, pizarrones, etc.).</li> <li>• Reportar aquellos materiales mobiliarios e inmobiliarios con el personal de mantenimiento que se encuentren dañados para su reparación.</li> <li>• Realizar mantenimiento 3 veces por semana al material mobiliario e inmobiliario del plantel</li> <li>• Reportar a aquellos sujetos que se les sorprenda haciendo mal uso de las instalaciones y del material que se les proporciona con las autoridades pertinentes de la escuela.</li> </ul>		
<b>Impacto social, ambiental y de salud</b>		
<p>Tiene un impacto positivo en la cuestión económica, disminuyendo el material en mal estado.</p> <p>Crea una conciencia de respeto hacia el material de trabajo y de inmobiliario como bardas, paredes, piso.</p> <p>Mejora el desempeño de los estudiantes y trabajadores del plantel educativo, teniendo un mejor desarrollo en sus actividades.</p> <p>Permite tener un contacto visual agradable lo cual, disminuye los estados de estrés e irritabilidad.</p> <p>Incrementa la calidad ambiental en el lugar de trabajo (salones y oficinas).</p> <p>Evita que ocurran accidentes por material dañado afectando la salud de los alumnos.</p>		
<b>Acciones de Evaluación y Seguimiento</b>		
Charlas y carteles informativos, inspección y evaluación a través de listas de chequeo, elaboración de inventarios.		

Tabla 27 Ficha de trabajo para conservar una buena infraestructura (Ruvalcaba, 2011).

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A través de los resultados obtenidos en el presente estudio, se pudo comprobar la importancia de incluir dentro de los ciclos escolares la ecoauditoría escolar, la cual permitió identificar los problemas ambientales en el plantel, evaluando los aspectos ambientales, se aplicaron un serie de estrategias ambientales educativas con las cuales se logró mejorar la calidad ambiental del centro, además de que se generó una propuesta de plan de acción que puede ser implementada dentro del ciclo escolar y en la cual pueden participar los diversos actores del plantel formando un comité ambiental comprometido a llevar a cabo estos lineamientos con el fin de prevenir y resolver aquellos problemas identificados y así proporcionar un espacio educativo que permita un mejor desarrollo en el aprendizaje de los alumnos.

Mejorar la calidad ambiental en la conservación y manejo de los aspectos ambientales de los espacios escolares no consiste sólo en un problema, los recursos a menudo se usan mal no porque los individuos no sepan hacerlo mejor, sino porque no pueden hacerlo bajo las metodologías educativas actuales. Un cambio no solo de hábitos, sino de una profunda reflexión acerca de la interconexión que existe entre el hombre con la naturaleza permitiría concebir en las nuevas generaciones una nueva visión sobre los recursos naturales y de esa manera formar una cultura ambiental sólida.

Con el desarrollo del presente proyecto se concluye que:

- Al analizar y caracterizar los problemas ambientales que presentó el plantel educativo se encontró que no existe un plan de separación de residuos sólidos urbanos puesto en marcha dentro del plantel, así como poco abordaje respecto al tema entre los diversos actores.
- En el caso del grafiti, existe carencia de respeto a la propiedad ajena ya que se encontraron algunas paredes y butacas de los salones rayadas;
- Los baños presentaron una calidad regular, ya que los botes de basura contenían diferentes tipos de residuos, algunos sanitarios sucios y puertas rayadas.
- El nivel de ruido evaluado durante el diagnóstico registro niveles máximos de hasta 97.2 dB (A) en el punto evaluado en la parte externa a la escuela

(banqueta) esto debido al alto flujo vehicular de la zona y 84.0 dB (A) en los salones debido al ruido que generan los alumnos al levantar la voz y golpear las butacas, lo cual rebasa lo recomendado por la OMS para escuelas que es de 35 dB (A).

De acuerdo a los resultados de las encuestas de percepción se llegó a las siguientes conclusiones:

- El principal problema que influye en la calidad ambiental de los espacios escolares fue la generación y acumulación de la basura.
- Se reflexionó que el ruido como un problema de contaminación en las ciudades y en los espacios educativos.
- Consideran como elemento valioso para un ambiente limpio en la ciudad y en las escuelas llevar a cabo la separación de los residuos sólidos urbanos.
- Los hábitos que se tienen respecto a los aspectos evaluados es generalmente la adecuada por parte de los actores involucrados.
- Para padres de familia, personal docente, alumnos y administrativos la principal acción que contribuye al cuidado del medio ambiente en el centro escolar es la separación de los residuos y no tirar la basura.

La calidad ambiental de los aspectos evaluados durante la fase activa de la ecoauditoría mostro una tendencia positiva, la cual se ve reflejada en los siguientes puntos:

- Se tuvo una buena participación por parte de los alumnos en la separación de los residuos sólidos urbanos en el patio, los salones y en el jardín al que se arrojaban los residuos orgánicos para generar composta.
- En los baños se mejoró la condición higiénica sanitaria del piso y de los sanitarios.
- Hubo una disminución mínima en los niveles de ruido en el patio y los salones.

- Se pintó la barda externa de la escuela el último día de evaluación de la fase activa por parte del personal de mantenimiento, retirando así el grafiti que había.

Como recomendaciones para mejorar la calidad ambiental del centro escolar se detallan a continuación las siguientes:

- Diseñar un sistema de captación de agua de lluvias, que permita aprovechar el agua de lluvia para las diversas tareas de limpieza de la escuela y/o para los sanitarios.
- Cambiar el sistema de riego con manguera por aspersores para el jardín y efectuar esa tarea por las mañanas para evitar que se evapore con el sol.
- Colocar en los baños papel higiénico y jabón así como instalar tanques de ahorro de agua de 6 litros o en su caso incorporar dos botellas de agua.
- Cambio de lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo, y realizar limpieza periódicamente de focos y lámparas, ya que el polvo bloquea la luz.
- Incorporar un programa de separación de residuos sólidos urbanos, con el fin de aplicar la regla de las 3 "R", Reduce, Reutiliza y Recicla.
- Generar un centro de acopio de papel, cartón y plástico y hacer convenios con diferentes recicladoras, para que estas se encarguen de recoger el material almacenado.
- Incorporar materiales para aislar ruidos exteriores en las aulas (aislante de lana, paneles de fibra aislantes, entre otros).
- Instalación y adecuación de arbolado en la parte externa del plantel, esto con el fin de mitigar el ruido y absorber los gases efecto invernadero expulsados por los automotores.
- Se recomienda que autoridades adecuadas al tema apoyen estudios como éste, con el fin de divulgar la información a otros centros escolares sobre la problemática ambiental que presenta cada uno con sus particularidades y

de esa manera realizar acciones que mejoren la calidad ambiental de los espacios educativos.

- Realizar campañas de difusión que permitan sensibilizar a los diferentes sectores sociales en relación con la problemática ambiental que hoy en día padecen los espacios educativos y que es nula la atención que se ha otorgado y que tiene una incidencia significativa en el proceso de aprendizaje en los alumnos.
- Llevar a cabo más estudios de este tipo, desde preescolar, primaria, secundaria, preparatoria, etc. esto con el fin de identificar el origen de la problemática ambiental de los espacios educativos.
- Dar a conocer este estudio a las autoridades públicas y escolares, para la búsqueda y aplicación de posibles soluciones y medidas de atención.
- Difundir este proyecto en medios de comunicación y espacios académicos para enriquecerlo y en su caso motivar la participación de los diferentes sectores para promover esquemas ambientales en los centros escolares.
- Gestionar ante las autoridades municipales, educativas y ambientales, la posibilidad de realizar un esquema de “Escuelas Verdes”, que motiven a maestros, alumnos y padres en la realización de modelos de centros escolares sustentables.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Ahijado, C., et al; 2001. Ecoauditoría Escolar. Ed. Comunidad de Madrid. Accesible  
en:[http://damocles.uc3m.es:8088/cevired/catalogo/Web\\_del\\_catalogo/ecoauditoria.htm](http://damocles.uc3m.es:8088/cevired/catalogo/Web_del_catalogo/ecoauditoria.htm)
- Alonso M., P., (2010), Higiene escolar y educación física en las escuelas primarias de Guadalajara a finales del siglo XIX, Guadalajara, Jalisco.
- Aparicio, M. J., (1998), Guía básica de Ecología, ÁGATA, Madrid, España
- Bañuelos, C. M., (2005), Análisis de los niveles de ruido ambiental por tráfico vehicular en puntos críticos de la Zona Metropolitana de Guadalajara y actualización del mapa de ruido, Tesis para obtener el grado de Maestro en Protección Ambiental, Universidad de Guadalajara.
- Bautista, P. C., (1998), Residuos, Guía Técnico-Jurídica, Mundi-Prensa, Madrid, España.
- Benayas, J., Gutiérrez, J. y Hernández, N. (2003), La investigación en educación ambiental en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Bernache, P., (2001), La basura sin rienda, La Jornada Ecológica, Guadalajara, Jalisco.
- Callejo *et al* (2000), Ecoauditorías y Proyectos de calidad de los Centros Educativos, Ministerio de Educación y Cultura, CIDE, España
- Callejo *et al* (2003), Auditorías ambientales escolares: una propuesta metodológica, Junta de Castilla y León, España.
- Cantera *et al* (2006), Proyecto para una escuela de calidad ambiental, Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, Primera edición, Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco.

- Castañeda *et al*, (2000), El uso eficiente del agua desde las escuelas primarias, Guía de estudio y lecturas, Secretaria de Educación Pública, México, D.F.
- CNUMAD, 1992. Programa 21. Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo.
- Coffey, A., (2010), Transformando las áreas libres en las escuelas, Instituto de Biodiversidad de Otawwa, Ontario, Canadá.
- Comisión Nacional del Agua, (2008), Estadísticas del agua, Tendencias de la disponibilidad de agua en México, <http://www.aguas.org.mx/sitio/02b.html>.
- Chalita, F., R., (2005) Reciclaje de los plásticos, Corporación Educativa Mayor del Desarrollo, Simón Bolívar, Colombia.
- Chávez, R., L., (2010) Análisis de la calidad ambiental en centros comerciales de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Tesis Licenciatura. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- De la Isla de Bauer, M. de L., (2004), Temas Ambientales del Siglo XXI, Colegio de Postgraduados, Texcoco, Estado de México.
- Departamento de Energía Estadounidense, (2002), Uso inteligente de la energía en edificios: como los administradores y los miembros de los consejos escolares mejoran el aprendizaje y ahorran dinero, Informe de la oficina de Tecnología de la Construcción, Carolina del Norte.
- Diverso, G., (2000), Educación Ambiental en la escuela, re-papel, Centro de Estudios, Análisis y Documentación del Uruguay, Uruguay.
- Estrada, P., et al; 2001. "Auditorías ambientales en los centros educativos: su origen y su papel educador". Ciclos, Cuadernos de comunicación, interpretación y educación ambiental"; nº 9, pp. 3-6.
- Ferreras, J., 2001. "Ecoauditorías Escolares". Ciclos, Cuadernos de comunicación, interpretación y educación ambiental. nº 9, pp. 2.

- FIDE (2009) Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica.
- Fundación EROSKI, (2010), La importancia de reciclar, Escuelas Idea Sana
- Gobierno del Estado, 2009, Segundo Informe de Ejecución del Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, México.
- Gómez *et al* (2003), Principios básicos de contaminación ambiental, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Grupo Heschong Mahone, (1999), Luz natural en las escuelas, *informe de Daylighting in schools*
- Gutiérrez *et al*, (2008), Investigación Socioambiental, Paradigmas aplicados en salud ambiental y educación ambiental, Universidad de Guadalajara, CUCBA, Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas, Zapopan, Jalisco, México pp. 162-163, 168-177, 206-208.
- Gutiérrez, P., C., (2002), El ahorro energético en los centros escolares, II Jornadas de Educación Ambiental de la región de Murcia, España.
- Hernández, R., Fernández-Collado, C. y Baptista, L. (2008). Metodología de la Investigación. México: McGrawHill Interamericana. 705 p.
- Información Ambiental N° 11, (2002), Ecoauditorías escolares, Educación para la prevención, Artículo de revista Información Ambiental, La Rioja
- Irigoyen, E. (2001), Economía Ambiental, Programa Interdisciplinario en Desarrollo Sustentable y Medio Ambiente, Universidad Iberoamericana Puebla, Puebla, México.
- Lagos, A. G., (1994), Ecología, Psicología y Política, Publishers, México.
- Lara *et al*, (2002), Como afecta la basura a la sociedad, XVII Congreso de investigación, México.

- Leonardo, MC, (2010), Historia del grafiti en México, <http://expresionurbana.wordpress.com/2010/01/03/historia-del-graffiti-en-mexico/>
- Ley General de la Infraestructura Física Educativa, (2008), Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, México.
- Leyton, F., (2008), La huella Hídrica, cuánta agua gastamos, Ecosofía .org. [http://ecosofia.org/2008/04/huella\\_hidrica\\_cuanta\\_agua\\_gastamos.html](http://ecosofia.org/2008/04/huella_hidrica_cuanta_agua_gastamos.html).
- López, R., R., (2010), La Ecoauditoría escolar. España.
- Maldonado, G. J. (2005), Análisis de ruido ambiental en centros escolares de la zona centro de Guadalajara, Tesis para obtener el grado de Licenciado en Biología, Universidad de Guadalajara.
- Martín, V., V., (2004), Hábitos de higiene personal en la escuela, Revista Digital, Investigación y Educación N°12.
- Martínez, D., C., (2010), Educación para el ahorro y uso racional de la energía eléctrica, Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica, México.
- Medellín, M., P., (2000), Auditorías Ambientales en Universidades, Una propuesta para la UASLP, Diario de San Luis, Sección Ideas, San Luis Potosí, México.
- Medrano, M., G., (2010), Metodología para la Educación Sanitaria Escolar, Proyecto de Salud Ambiental, Nicaragua.
- Morales, R., J., (2001), El agua en México: De cifras, tarifas e ironías, Artículo publicado en Revistas Renglones, N° 49 Año16, México.
- National Post, (2001), Iluminación natural: hechos y cifras, Educación y rendimiento de los alumnos, Universidad de Georgia.
- Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

- Novo, M., (1998), La Educación Ambiental, Bases éticas, conceptuales y metodológicas, UNESCO, Madrid, España.
- Organización Mundial de la Salud, (1999), Guías para el ruido urbano, Lindvall, T., Schwella D., Londres, Inglaterra.
- Orozco, M. M. G., (2004), El ruido en el Centro Histórico de Zapopan, Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco.
- Ortiz, L., (1999), El graffiti: ¿arte o delito?, Gaceta Universitaria, Universidad de Guadalajara, México.
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt. Revista de Estudios Sociales, n. 18, 89-96.
- Preciado, C. N., (2010), Estudio comparativo de niveles de atención en niños expuestos a ruido ambiental en tres planteles educativos de la ciudad de Guadalajara, Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental, Universidad de Guadalajara.
- Prieto, B., C. J., (2003), Basuras Manejo y Transformación practico-económico, ECOE, Colombia.
- Ruán, T. M., (2011), Estudio de salud ambiental y percepción en la vía recreativa de avenida Vallarta en Guadalajara, Jalisco, Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias de la Salud Ambiental, Universidad de Guadalajara.
- Ruiz-Bejarano, M. M. (2006), Análisis de la contaminación por ruido en la escuela preparatoria numero 8 de la Universidad de Guadalajara, Tesis de Licenciatura. Guadalajara: Universidad de Guadalajara.
- Secretaria de educación pública, (2008), Reconoce SEP carencia de infraestructura básica en escuelas, <http://www.informador.com.mx/mexico/2008/7980/6/reconoce-sep-carencia-de-infraestructura-basica-en-escuelas.htm>

- Secretaría de educación pública, (2011), Principales cifras, Sistema educativo de los Estados Unidos Mexicanos, <http://www.dgpp.sep.gob.mx/principalescifras/>.
- Secretaría de educación pública, (2011), Estadística educativa, [http://www.sep.gob.mx/es/sep1/ESTADISTICA\\_EDUCATIVA](http://www.sep.gob.mx/es/sep1/ESTADISTICA_EDUCATIVA).
- Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable, (2008), Guía de reciclaje, Gobierno de Jalisco.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, (2001), Estadísticas de residuos sólidos municipales de México, [http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/03\\_Suelos/3.5\\_Contaminacion/index.shtml](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.5_Contaminacion/index.shtml).
- Sistema Nacional de Certificación Ambiental de Establecimientos Educativos, (2008), Departamento de Educación Ambiental y Participación Ciudadana, CONAMA, Santiago de Chile.
- Sorensen, M. *et al* (1998), Manejo de las áreas verdes urbanas, División de Medio Ambiente del Departamento de Desarrollo Sostenible del Banco Interamericano de Desarrollo, Washington, D. C.
- Tello, A., (2000), El grafiti: Un grito para oídos sordos, Gaceta Universitaria, Universidad de Guadalajara, México.
- Torrado, G., P., (2006), Ecoauditoría escolar, Resumen de curso impartido, España.
- Universidad Señor de Sipan, (2007), Estudiar con baño limpio y sin basura, Proyecto demostrativo sobre la implementación de buenas prácticas en temas de agua potable, desagüe y desechos sólidos en centros educativos en zonas urbano marginales de la ciudad de Chiclayo, Perú.

## 10. ANEXOS

### Anexo 1: Lista de chequeo.

Lista de chequeo				
(c)	(b)	(c)		
	(a)			
(c)			(d)	
	(a)			
		(e)	(e)	

Escuela	
Fecha	

(a)	Patio
(b)	Baños
(c)	Salones
(d)	Dirección
(e)	Banqueta

Escala de calidad	
1	Pésima
2	Mala
3	Regular
4	Buena
5	Excelente
P/A	Presente/ausente

r	Δ	I	I	F
---	---	---	---	---

Clave	Aspecto	a	b	c	d	e	Observaciones
ESB	Evidencia de separación de basura						
EFN	Evidencia de fauna nociva						
CA	Calidad acústica						
CAV	Condición de áreas verdes						
CEE	Condición de equipos electrónicos						
AFA	Apariencia física del agua						
EFA	Evidencia de fugas de agua						
CHS	Condición higiénica sanitaria						
EG	Evidencia de grafiti						
APE	Apariencia física del edificio						
AFM	Apariencia física del mobiliario						

## Anexo 2: Encuesta de percepción

Encuesta en relación con la calidad ambiental del centro escolar

Encuestador
Fecha

Nombre: \_\_\_\_\_  
Sexo ( F ) ( M ) Edad \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_  
Escolaridad: \_\_\_\_\_  
Zona donde vive: \_\_\_\_\_

1.- De la siguiente lista, identifica los 3 principales problemas que influyen en la calidad ambiental de los espacios escolares

- |   |   |
|---|---|
| a) La generación y acumulación de la basura     | e) El smog generado por los automotores       |
| b) La generación de ruido por tráfico vehicular | f) El mal cuidado en instalaciones sanitarias |
| c) El mal trato en las áreas verdes             | g) El mal cuidado del agua                    |
| d) El grafiti                                   | h) El mal gasto de energía                    |

2.- Anota Falso (F) o Verdadero (V) según corresponda

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| a) La separación de la basura se clasifica en orgánica, inorgánica y sanitaria                    | <input type="checkbox"/> |
| b) El ruido es un problema de contaminación en las ciudades                                       | <input type="checkbox"/> |
| c) Las áreas verdes sólo proporcionan belleza escénica al ambiente                                | <input type="checkbox"/> |
| d) El abuso de combustibles (gasolina, gas natural, madera, etc.), influye en el cambio climático | <input type="checkbox"/> |
| e) El buen uso del agua es responsabilidad del gobierno, empresas y de la población en general    | <input type="checkbox"/> |
| f) El aseo de los baños es importante para prevenir enfermedades                                  | <input type="checkbox"/> |
| g) El grafiti no es considerado como un problema social   | <input type="checkbox"/> |
| h) La calidad en la infraestructura de una escuela se relaciona con el aprendizaje                | <input type="checkbox"/> |

3.- Identifica los elementos más valiosos para un ambiente limpio en la ciudad (señale al menos 3)

- a) Separación de la basura
- b) Espacios libres de ruido
- c) Incorporación de más áreas verdes
- d) Uso eficiente de energía
- e) Buen aprovechamiento en el recurso agua
- f) Calles limpias
- g) Bardas libres de grafiti
- h) Infraestructura en buenas condiciones (edificios, banquetas, camellones, etc.)

4.- Identifica los 3 aspectos que considere más valiosos para un ambiente limpio de su espacio escolar

- a) Separación de la basura
- b) Espacios libres de ruido
- c) Incorporación de más áreas verdes
- d) Uso eficiente de equipos electrónicos y de lámparas
- e) Buen aprovechamiento del recurso agua
- f) Baños limpios
- g) Bardas libres de grafiti
- h) Infraestructura en buenas condiciones (butacas, escritorio, pizarrón, ventanas, etc.)

5.- Anota el número según corresponda: siempre (1), frecuentemente (2), pocas veces (3), nunca (4)

- a) Cuando genero basura la deposito en el lugar adecuado
- b) Evito subir el volumen de voz cuando me encuentro en clases
- c) Cuando estoy en el jardín arranco las hojas de los árboles para no aburrirme
- d) Apago las luces cuando salgo de la habitación o del salón de clases
- e) Cierro la llave mientras me enjabono las manos
- f) Después de utilizar el sanitario realizo la descarga de agua
- g) Si veo que alguien está rayando las paredes lo reporto
- h) Le doy buen trato a las butacas y material de trabajo que me proporcionan en la escuela

6.- Anota al menos 3 acciones que contribuyan al cuidado del medio ambiente en el centro escolar:

### Anexo 3: Material de difusión del proyecto



Imagen 13 Decálogo ambiental

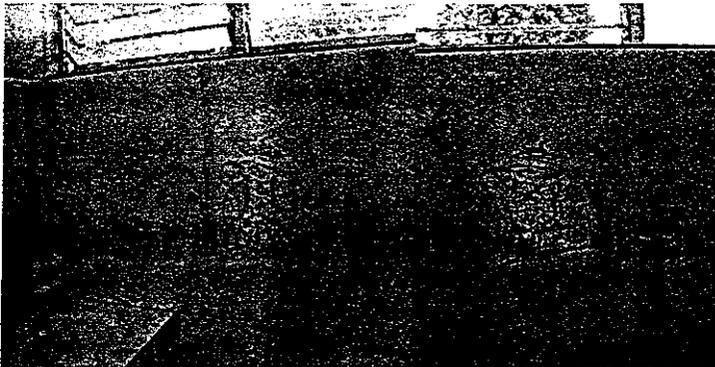


Imagen 14 Dibujos representativos del buen cuidado del agua.

Una buena calidad en la infraestructura en las escuelas se relaciona directamente con el aprendizaje en los alumnos y puede resultar mejor en caso de desastres.

**AL MEDIO AMBIENTE...**

¿Por qué flores golondrina?  
A la rivera de este río  
¿No sabrás tu amigo poeta  
Quién las destruyó mi amigo?

¿Por qué flores violeta?  
¿Por qué son esos pendientes?  
¿No sabrás tu amigo poeta  
Quién los destruyó mis ojos?

¿Por qué flores calabaza?  
¿Por qué están negras las aguas?  
¿No sabrás tu amigo poeta  
Quién que los contaminó?

¿Por qué flores tu planeta?  
¿A qué se debe tu salud?  
A vapores los humanos  
Destroza de su clima.



**CONSEJOS PRÁCTICOS PARA MEJORAR LA CALIDAD AMBIENTAL DE LA ESCUELA:**

Reduzca la generación de desechos practicando la regla de los 3 R's: reducir, reutilizar y reciclar los residuos.

No practique conductas ruidosas: gritos, canciones, bocanatos. Aprenda a destruir del silencio.

Respeto y cuide los seres vivos.

Aprovecha el material a su natural, cuando lo usas solo cuando la necesitas.

Cierra la llave del agua mientras te enjabonas. Abre sólo para enjabonarte.

Lávate las manos antes y después de ir al baño. Bájale al baño después de usarlo y deposita el papel en su lugar.

No rayes baños, spones, afonías, recuerda que la escuela se presta servicios, respóndele.

Haz buen uso del equipo que se te proporciona (bancas, escritorio), y cuide las instalaciones.

Elabora: María José Buitrago Gómez



**BOLETÍN AMBIENTAL**

Proyecto Ecoescuela Escolar



**Saberes que...**

De toda la basura que se genera actualmente en México, si se lleva a cabo un buen sistema de separación y clasificación de residuos, podría disminuir hasta en un 75%.



Se puede elaborar composta doméstica a partir de los residuos orgánicos y utilizarla como abono para el jardín o para las plantas en macetas.



48 toneladas de toneladas de papel se pueden salvar 17 árboles.



Cuando el ruido es persistente e prolongado, se puede afectar la capacidad auditiva, puede ocasionar hipertensión (presión alta), dolor de cabeza, pérdida de sueño, irritabilidad, nerviosismo y demás psicopatías, dificultad para concentrarse y realizar tareas.



Los árboles y arbustos proporcionan diversos beneficios como filtrar el polvo y otros contaminantes, actúan como cortavientos, regulan el clima y conservan belleza estética.



El 75% de la energía que se utiliza para producir los computadores: todos plásticos (37%), aluminio (34%) y gas natural (17%), y producen unos 6 Gt (giga toneladas) de CO2, el cual contribuye al calentamiento global.

**No corras los riesgos, establece tus prioridades.**



Conservar el mundo. Ahorrar la energía.

Del 100% de agua de todo el planeta, el 97.5% es salada y el 2.5 correspondiente a agua dulce, de la cual, sólo el 0.3% es consumible.



El mal uso de los baños puede ocasionar diversos tipos de enfermedades como: conjuntivitis, alergias, parásitos e infecciones en la piel y estomago.



Desde 1996, Guadalajara ocupa el primer lugar nacional en número de trabajos ofrecidos por grupos, movimiento social que por años ha sido el "motor económico" de las autoridades de la zona metropolitana.

Imagen 15 Tríptico de información ambiental.

Anexo 4: Material didáctico.

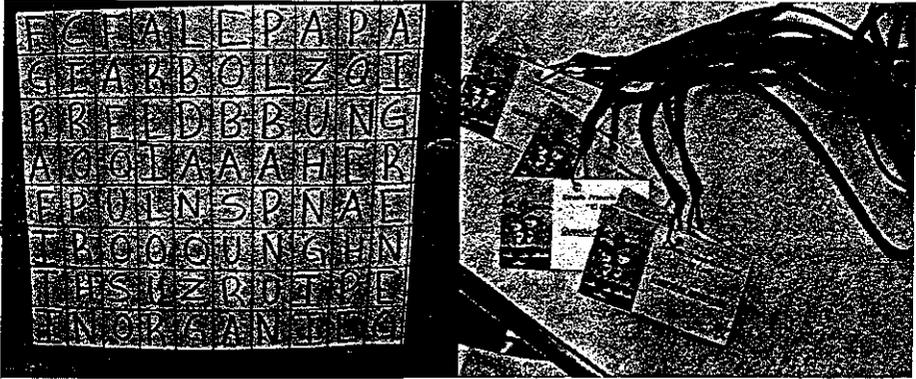


Imagen 16 sopa de letras y gafetes.

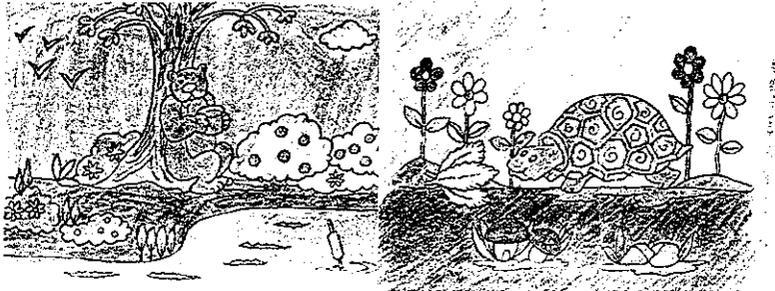
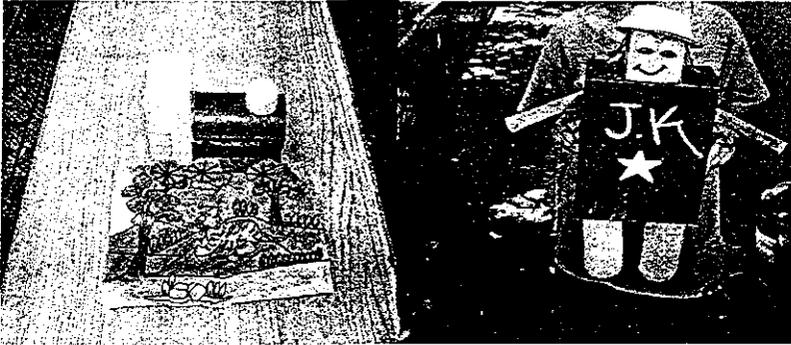


Imagen 17 Dibujos y juguetes con material reciclado.



Diploma a :

Luis Gerardo Cortez Dorán

Por su entusiasta participación en  
Festival Ambiental Del Día del Niño

Guadalajara, Jal. Abril, 30 del 2010

  
BIOL. MARTHA ALICIA RUVALCABA  
RESPONSABLE DEL EVENTO



Imagen 18 Diploma de asistencia al festival ambiental.

## Anexo 5: Encuesta de opinión

Fecha 

--

**Encuesta de opinión del Proyecto: Evaluación de la calidad ambiental en un centro educativo a través de una ecoauditoría escolar en la ciudad de Guadalajara, Jalisco.**

Nombre: \_\_\_\_\_  
Sexo ( F ) ( M ) Edad \_\_\_\_\_  
Ocupación: \_\_\_\_\_  
Escolaridad: \_\_\_\_\_  
Zona donde vive: \_\_\_\_\_

**1.- ¿Qué fue lo que más te agrado del Proyecto Evaluación de la calidad ambiental en un centro educativo a través de una ecoauditoría escolar en la ciudad de Guadalajara, Jalisco?**

- a) Separación de la basura
- b) Realización de la composta
- c) Las platicas que se dieron durante el recreo
- d) El respeto hacia las áreas verdes
- e) Otro \_\_\_\_\_

**2.- ¿Crees que este tipo de proyectos serian importantes incorporarlos como parte del programa en los ciclos escolares?**

- a) No
  - b) Si
- Porque: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**3.- ¿Qué puntos crees que faltó incorporar en el proyecto para mejorar la calidad ambiental del centro escolar?**

COMENTARIOS: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_