

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**



**DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS  
EN EL AULA PARA IMPULSAR LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PROGRAMAS ECOLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE LINARES,  
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**TESIS DE MAESTRÍA**

COMO REQUISITO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

**PRESENTA:**

**MARÍA ESMERALDA MÉNDEZ VASCONCELOS**

**Linares, Nuevo León, México**

**Junio 2011**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES**

**DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS EDUCATIVAS  
EN EL AULA PARA IMPULSAR LA IMPLEMENTACIÓN DE  
PROGRAMAS ECOLÓGICOS EN EL MUNICIPIO DE LINARES,  
NUEVO LEÓN, MÉXICO**

**TESIS**

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE:

**MAESTRÍA EN CIENCIAS FORESTALES**

**PRESENTADA:**

**MARÍA ESMERALDA MÉNDEZ VASCONCELOS**


COMISIÓN DE TESIS



Dr. Horacio Villalón Mendoza  
Director de tesis



Dr. Fortunato Garza Ocañas  
Asesor



Dr. Alfonso Martínez Muñoz  
Asesor



Dr. Eduardo Alanís Rodríguez  
Asesor

**Linares, Nuevo León, México**

**Junio del 2011**

*Manifiesto que la presente investigación es original y fue desarrollada para obtener el grado de Maestría en Ciencias Forestales, donde se utiliza información de otros autores se otorgan los créditos correspondientes.*

*María Esmeralda Méndez Vasconcelos*

*Junio del 2011*

## DEDICATORIA

*A mi hija Esmeralda Colorado Méndez por su amor infinito, ternura, cariño y comprensión, gracias por alentarme y creer en mí.*

*A mi madre Gloria Vasconcelos por su apoyo incondicional en cada uno de mis pasos, por sus sabios consejos y sobre todo por estar cerca de mí animándome en los momentos difíciles.*

*A mi padre por transmitirme todo su amor y entusiasmo por la vida, que mostró durante el tiempo de Dios lo dejó convivir con su familia, por el legado de valores e ideas que sembró en mí.*

*A mis hermanos Rodolfo, Marco Antonio y Teresa por su amor, comprensión y apoyo incondicional.*

*A aquellos ángeles que en mi vida entraron como amigos y ahora se han vuelto hermanos, aquellos con quienes compartí la vida, el trabajo, el dolor y la alegría.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*La presente tesis es el reflejo de los esfuerzos que hoy se ven cristalizados a través de las siguientes páginas. Sin duda alguna a través del camino contribuyeron varias personas, leyendo, opinando y corrigiendo con paciencia, así como también diversas instituciones.*

*Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por la beca otorgada para la realización de mis estudios de Maestría en Ciencias Forestales.*

*A la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Forestales por brindarme la oportunidad de formar parte su programa de posgrado, proporcionarme crecimiento académico, profesional y personal.*

*A la dirección de Ecología y Salud del municipio de Linares por el apoyo brindado para la realización del proyecto.*

*A las instituciones educativas participantes y directivos, que me abrieron las puertas y mostraron gran entusiasmo para con el proyecto.*

*Al Dr. Horacio Villalón Mendoza director de esta investigación, quien con tiempo, vocación y profesionalismo me brindó todo su apoyo, de forma desinteresada. Por su disponibilidad y compromiso con el presente trabajo de investigación, por las tardes de pláticas que moldearon mi carácter y abrieron mis horizontes dándome la oportunidad de vislumbrar más allá de un futuro inmediato, por escuchar pacientemente cuando simplemente necesitaba articular las ideas y sentimientos en voz alta, por su invaluable amistad.*

*Al Dr. Alfonso Martínez Muñoz por su confianza, apoyo, sugerencias, comentarios y toda acción que contribuyó a mi formación profesional y al escrito final de la presente investigación.*

*Al Dr. Eduardo Alanís Rodríguez por su amistad incondicional, por su dedicación y vocación de contribuir siempre al mejoramiento y crecimiento de mi persona.*

*A todos los doctores Profesores-investigadores de la Facultad de Ciencias Forestales de la UANL que me impartieron cátedras y que contribuyeron en mi crecimiento académico.*

*Al personal de la Facultad de Ciencias Forestales por su apoyo brindado durante la realización de mis estudios.*

*A mis nuevos amigos y a todos mis compañeros de posgrado con quienes compartí momentos de alegría y angustia, siempre en un ambiente de hermandad sincera, convirtiéndose en personas valiosas en mi mundo y mi corazón.*

*A mis amigos de antaño Itzel Arias, Taide Márquez, Linda Vargas, Claudia Herrera, Coral Sandoval, Angélica González, Edgar Maison, y Miguel Ángel Ojeda que siempre están al pendiente de cómo transcurre mi vida, por animarme en los momentos que más los necesite, por recordarme las cosas lindas por las que vale la pena luchar, por las risas, las porras, las charlas que a pesar de la distancia nunca cesaron... simplemente por ser como son y aceptarme en su corazón.*

*A los niños y jóvenes que participaron entusiastamente en este proyecto, por permitirme aprender a través de su forma de ser y de percibir su entorno.*

*Quiero agradecer especialmente al “motor” que me impulsa a ser mejor persona en la vida, a mi hija Esmeralda Colorado Méndez por su cariño, compañía e infinita comprensión y apoyo durante este proyecto, a pesar de que ello implicó ausencias en ocasiones largas, tardes aburridas o noches de desvelo, te amo “princesa”.*

## Resumen

La presente investigación se realizó en el municipio de Linares, del estado de Nuevo León, aplicada a una población estudiantil conformada por 4 niveles educativos (desde pre-escolar hasta bachillerato), provenientes del sector público y privado. Lo anterior con la intención de incrementar el conocimiento de la comunidad sobre la problemática existente en relación a los residuos sólidos urbanos y su conversión en el municipio de Linares, N. L., México. Se pretende asegurar el éxito en las actividades encaminadas a solucionar el problema de la basura a largo plazo e impulsar el desarrollo sustentable de este municipio para que sea un ejemplo en ecología. El objetivo de la presente investigación fue evaluar en un periodo de seis meses el impacto de la implementación de estrategias educativas en el aula en niveles desde pre-escolar hasta preparatoria acerca de la separación de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Linares, N. L., México. Para ello se implementaron pláticas ecológicas educativas y posterior a estas se evaluó el aprendizaje logrado, así como los hábitos ecológicos en los cuatro niveles académicos investigados (i.e. pre-escolar, primaria, secundaria y preparatoria). Para analizar los logros obtenidos a partir de las pláticas ecológicas educativas impartidas en los planteles de las colonias integradas en el proyecto, se aplicaron encuestas. Después de la primera evaluación, los resultados mostraron el efecto de las estrategias educativas implementadas en las aulas de los diferentes niveles educativos, y se logró incrementar el conocimiento del alumnado. A 6 meses de la impartición de las pláticas, se observó la pérdida del conocimiento adquirido, es importante resaltar que en todos los niveles educativos investigados, el valor del conocimiento registrado posterior a los seis meses fue mayor al que tenían antes de participar en las pláticas ecológicas. Para identificar si existieron cambios, posteriores a las pláticas en relación a los hábitos ecológicos, se realizó un estudio exploratorio, de naturaleza cualitativa, en el que se consideraron únicamente a los niveles educativos de primaria, secundaria y preparatoria, y un análisis de los valores éticos ambientales.

## **Abstract**

This research was conducted in the municipality of Linares, in the state of Nuevo Leon México, it was applied to a student population made out of 4 educational levels (i.e. from preschool through high school), from the public and private sectors. The above is intended to increase community awareness about the existing problems in relation to solid waste and its conversion in this municipality. The aim is to ensure success in efforts to solve the solid waste problem and promote long-term sustainable development in this municipality in order to be an example in ecology. The aim of this study was to evaluate in a period of six months the impact of the implementation of educational strategies in the classroom at levels from preschool through high school about the separation of solid waste in this municipality. There were implemented educational and environmental talks and they evaluated the learning achieved and the ecological habits in the four grade levels tested (preschool, elementary, middle and high school). To analyze the achievements from ecological educational talks given at the schools of the colonies built into the project, surveys were conducted. After the first evaluation, the results showed the effects of educational strategies implemented in classrooms at different educational levels. Results showed an increase in the knowledge of students tested, however at 6 months of delivery of the talks, there was a loss of the knowledge acquired, and this event happened at all education levels investigated. The value of recorded knowledge after six months was greater than before the students participated in the talks. To identify whether there were changes after the talks regarding the ecological habits, we performed an exploratory, qualitative study, which considered the educational levels of primary, secondary and high school, and an analysis of the values on environmental ethics.



## Índice

1. Introducción	1
2. Justificación	12
3. Objetivo general	13
3.1 Objetivos específicos	13
4. Hipótesis	14
5. Materiales y métodos	15
5.1 Localización del área de estudio	15
5.2 Método para la implementación de pláticas ecológicas	16
5.3 Métodos para el análisis del efecto de las pláticas ecológicas sobre la separación de residuos sólidos urbanos en cuatro niveles académicos	19
5.4 Métodos para el análisis del efecto de las pláticas ecológicas sobre la separación de residuos sólidos urbanos en escuelas públicas y privadas como estrategia para impulsar la implementación de Programas Ecológicos	21
5.5 Métodos para el análisis de la situación de valores éticos ambientales	24
6. Resultados	25
6.1 Evaluación del aprendizaje (antes y después de participar en las pláticas ecológicas educativas) en los cuatro niveles académicos.	25
6.2 Evaluación del aprendizaje en cuatro niveles educativos después de tres y seis meses de participar en las pláticas ecológicas educativas	27
6.3 Evaluación de los hábitos ecológicos	29
6.3.1 Primaria	29
6.3.2 Secundaria	32

6.3.3 Preparatoria	34
6.4 Evaluación del aprendizaje y hábitos ecológicos antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las pláticas ecológicas en escuelas públicas y privadas.	36
6.5 Evaluación de la capacidad de retención del aprendizaje y cambios en sus hábitos ecológicos a los tres y seis meses posteriores de las pláticas ecológicas educativas en escuelas públicas y privadas.	40
6.6 Resultados de la situación de los valores éticos ambientales del alumnado	46
6.6.1 Primaria	46
6.6.2 Secundaria	48
6.6.3 Bachillerato	49
7. Discusión	50
8. Conclusiones	57
9. Literatura citada	61

## Índice de Figuras

5.1 Ubicación de la zona de estudio	16
5.2.1 Plática ecológica a nivel primaria	17
5.2.2 Plática ecológica a nivel secundaria	18
5.4.1 Plática ecológica en escuela privada de nivel secundaria	23
6.1 Conocimiento antes y después de haber participado en las pláticas ecológicas educativas tomando en consideración los cuatro niveles académicos	26
6.2 Conocimiento adquirido mediante las pláticas ecológicas educativas en los diferentes niveles académicos (i.e. Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria) y tiempos de evaluación respecto a la impartición de la plática ecológica	27
6.2.1 Conocimiento en los niveles educativos de Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria antes y después de participar en las pláticas ecológicas educativas y después de tres y seis meses de impartidas	28
6.3.1.1 Opinión de los niños sobre el reciclado antes (pre-encuesta) y después (post-encuesta) de las pláticas educativas	31
6.3.1.2 Proporción de participantes que realizan separación de residuos en sus hogares antes y después de tres meses de haber participado en las pláticas educativas a nivel primaria	31
6.3.2.1 Opinión de los jóvenes de secundaria sobre el reciclado antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las pláticas educativas	33
6.3.2.2 Proporción de participantes que realizan separación de residuos sólidos en sus hogares antes y después de 3 meses de haber participado en las pláticas educativas a nivel secundaria	34
6.3.3.1 Opinión de los jóvenes de preparatoria sobre el reciclado antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las pláticas educativas	35
6.3.3.2 Proporción de participantes que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las pláticas educativas a nivel preparatoria	36
6.4.1 Análisis de los conocimientos antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de participar en las	37

prácticas ecológicas educativas considerando el tipo de escuela (pública y privada)

6.4.2	Análisis del conocimiento en relación al tipo de escuela (pública y privada) antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las prácticas ecológicas educativas	38
6.4.3	Opinión de los alumnos del sector público sobre el reciclado antes (pre-encuesta) de las prácticas ecológicas educativas	39
6.4.4	Opinión de los alumnos del sector privado sobre el reciclado antes (pre-encuesta) de las prácticas ecológicas educativas	40
6.5.1	Análisis de los conocimientos en todos los niveles educativos después de tres y seis meses de haber participado en las prácticas ecológicas educativas	41
6.5.2	Análisis de los conocimientos en relación a los cuatro niveles y tipos de educación (pública y privada), antes y después de seis meses de haber participado en las prácticas ecológicas educativas	42
6.5.3	Análisis de los conocimientos en relación a los tipos de educación (pública y privada) antes de participar en las prácticas y después de 6 meses	43
6.5.4	Proporción de participantes del sector público que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las prácticas educativas y después de tres meses	44
6.5.5	Proporción de participantes del sector privado que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las prácticas educativas y después de tres meses	45
6.5.6	Proporción de participantes que pertenecen a un club ecológico correspondiente al sector público	46
6.5.7	Proporción de participantes que están inscritos en clubs ecológicos en relación al tiempo, después de haber participado en las prácticas educativas para ambos sectores educativos (público y privado)	47
6.6.1.1	Comportamiento de los valores éticos relacionados con el ambiente mostrados por los alumnos de nivel primaria en general	48
6.6.2.1	Comportamiento de los valores éticos relacionados al ambiente mostrados por los alumnos de nivel secundaria en	49

general

6.6.3.1 Comportamiento de los valores éticos mostrados por los alumnos de nivel bachillerato en general	50
--	----

## 1. Introducción

### Los residuos sólidos urbanos (RSU) y la importancia de la educación

Han pasado ya varias décadas desde que empezaron a escucharse voces de alarma ante el visible deterioro ambiental del planeta (Arias *et al.*, 2008., Leal *et al.*, 2004). Aunque desde entonces la sociedad en su conjunto, los gobiernos nacionales y los organismos internacionales han tomado medidas y diseñado políticas tendentes a reducir sus repercusiones en la sociedad y la naturaleza, la persistencia de los problemas nos hacen reflexionar sobre la necesidad de modificar las formas en que se han hecho las cosas (Arias *et al.*, 2008).

Por tal motivo, es necesario estudiar el deterioro ambiental a partir de las causas que lo originan, para de ahí desprender soluciones coherentes a los problemas detectados de manera firme (Leal *et al.*, 2004). Por tal motivo la tarea de la educación ambiental (E.A) es de gran utilidad y magnitud, pues se ha constituido como una de las respuestas viables para enfrentar tal crisis (Arias *et al.*, 2008).

Los orígenes de la educación ambiental se sitúan en 1972, con la Declaración de Estocolmo (González, 2007), surgiendo en el contexto de una preocupación mundial ante la desestabilización de los sistemas naturales, sin embargo la modificación de la situación es en esencia, un problema educativo. Una sociedad más educada consciente de sus valores culturales y de su forma de actuar, es también más responsable para prevenir y colaborar en la solución de los problemas ambientales (Arcos *et al.*, 2005).

En la actualidad la E.A se concibe como un proceso educativo permanente que permite a las personas comprender las relaciones de interdependencia con el ambiente natural y social, para que a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad, se puedan generar actitudes de valor y respeto por el ambiente, de participación por mejorar la calidad de vida y para orientar una perspectiva de desarrollo sustentable acorde a esa realidad (Dirección de Educación y Cultura Ambiental & IHNyE, 2008).

Es por ello, que la necesidad de abordar la problemática ambiental requiere de una perspectiva que involucre la crítica de los distintos saberes y niveles de desarrollo del conocimiento humano, con la búsqueda o creación de alternativas y soluciones (Alanís *et al.*, 2009), desde una perspectiva real, ya que la relación entre los problemas ambientales y las condiciones sociales y culturales, ya que no se pueden deslindar las necesidades sociales de los problemas ambientales, remarcando fuertemente la importancia de la educación ambiental.

Pensar en forma eficaz sobre un problema, supone tener en cuenta todas las variables y controlar conscientemente los procesos mentales que se realizan. Sin embargo esto significa enseñar a pensar a los alumnos a examinar todos los asuntos que intervienen en el tema objeto de pensamiento y a regular las decisiones y acciones mentales que se emprenden (Jonguitud, 2001). Aunado a esto hoy en día los jóvenes se enfrentan a un sin número de problemas de carácter político, económico, social y por supuesto medio-ambiental.

El panorama actual de la problemática ambiental sin pretensiones de un enfoque apocalíptico, impone una reflexión sobre toda una serie de afectaciones, tal es el caso de la extinción de especies a un ritmo vertiginoso, la vulnerabilidad de muchos ecosistemas, la pérdida de productividad de los sistemas naturales, la desertificación, la sequía, inundaciones y fenómenos naturales catastrófico que asociadas a los cambios climáticos pudieran poner en peligro la existencia de la propia humanidad, además de los efectos de la contaminación (Perdomo, 2007, Ehrlich y Ceballos, 1997).

La gestión de los residuos sólidos es uno de los problemas y retos que enfrentan los países en desarrollo que sufren de graves problemas de contaminación causados por la generación de grandes cantidades de residuos. Por mucho tiempo se pensó que para realizar una planificación de la gestión de residuos exitosa, había que basarse en información fiable sobre la cantidad y el tipo de material que se generan, además de la cantidad y flujo de residuos sólidos, ya que estos tienen un impacto directo sobre las tecnologías seleccionadas para su gestión y posterior

eliminación. Sin embargo aun que los estudios de caracterización de residuos tiene como propósito, proporcionar información útil para las autoridades y los planificadores de residuos sólidos para evaluar las opciones viables para recolección de desechos sólidos, la reutilización, el reciclado, la transportación y su eliminación, nos damos cuenta de que este problema puede ser más complejo (Armijo *et al.*, 2010, Guido *et al.*, 1997, Villalón *et al.*, 2009), ya que este ha evolucionado de forma paralela al crecimiento económico, industrial y por supuesto a la urbanización.

La sociedad humana siempre ha generado desechos, resultantes de los procesos de producción y consumo para satisfacer sus necesidades. Tarde o temprano, los recursos naturales extraídos de bosques, minas, pozos, mantos acuíferos y de la tierra misma se convierten en basura, desperdicios o residuos. Cuando la población era pequeña y tenía un modo de vida nómada, los desechos se descomponían de manera natural porque se trataba en gran medida de material orgánico. Con el surgimiento de la agricultura, hace unos 10 mil años, se crearon asentamientos permanentes, con lo que aumentó la densidad demográfica y con ella la generación de residuos, cuyo manejo representa un problema básicamente urbano (Medina, 1999).

En general existe un notable paralelismo entre el grado de desarrollo de una urbe o una sociedad y la composición de las basuras que generan. Mientras que en los países del tercer mundo la cantidad de basuras producidas por habitante y año es reducida y comprende principalmente materia orgánica, en los países más desarrollados el volumen generado alcanza cifras muy elevadas y en él los metales, el papel y los plásticos, en forma de envases y otros productos eliminables, constituyen un porcentaje mayoritario (Chang *et al.*, 2010).

La cantidad de basura originada depende además de los hábitos de consumo y el grado de consideración de los ciudadanos ante los problemas ambientales que esos residuos causan. Así, por ejemplo, los residentes estadounidenses, industrias e instituciones producían más de 251 millones de toneladas de RSU



para el 2006, lo que representa aproximadamente 2.2 kg de basura por persona al día. En cambio la tasa de generación de RSU para Asia es de 0.54 a 0.97, de Europa: 0,97 a 1.58, en África: 0.68, América del Norte: 1.58, y América del Sur: 0.63 kg por persona por día. La gestión de estos residuos, por tanto, depende del tipo de basuras generadas (Chang *et al.*, 2010).

Por otra parte, la disposición final de los residuos sólidos ha sido practicada por varios siglos. En realidad, hace 2000 años los griegos enterraban sus residuos sólidos sin compactar, en muchas ciudades los desechos simplemente se dejaban en el suelo de las casas o se arrojaban a la calle, lo que eventualmente causaba que el nivel de las calles subiera. En la actualidad, por ejemplo, la ciudad inglesa de Bath se encuentra de tres a seis metros más arriba que en tiempos del imperio romano. Y en la isla de Manhattan, Nueva York, el nivel de la calle es hoy cuatro metros más alto que en el siglo XVII (Medina, 1999).

### **Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y el papel de la educación en México**

En México y en Latinoamérica el manejo y disposición de los residuos sólidos urbanos (RSU) es un asunto complejo y ha evolucionado paralelamente a la urbanización, crecimiento económico e industrialización de las ciudades (Villalón *et al.*, 2010). Este problema que ha sido identificado desde hace varias décadas, en áreas metropolitanas, pero las soluciones que se han aplicado y desarrollado hasta ahora no han sido suficientes, convirtiéndose en un problema que genera conflictos sociales (Guido *et al.*, 1998., Villalón *et al.*, 2009., Villalón *et al.*, 2010., Taboada *et al.*, 2011).

Para el caso de la ciudad de México, la cantidad de residuos ha aumentado en las últimas décadas, ya que mientras en 1950 se generaban diariamente 0.37 kg por persona, en la actualidad se estima una tasa promedio de 1.4 kg de residuos al día. En el Distrito Federal por ejemplo, se generan más de 12, 000 toneladas de residuos, lo que equivale a llenar el Estadio Azteca en tres meses, en cambio para

la zona conurbada del Estado de México, actualmente en la zona del Valle de México se generan 21, 000 toneladas diarias de residuos (Herrera, 2004).

Se dice que en el Distrito Federal se concentra casi la octava parte de los residuos sólidos que se generan en todo el país. Esta enorme cantidad de basura es causa y a la vez expresión de graves desequilibrios ambientales que para la mayoría de los habitantes son desconocidos. Por otro lado el manejo de estos grandes volúmenes de desperdicios representan problemas de difícil solución, además de enormes costos económicos para los gobiernos de la ciudad y la ciudadanía (Herrera, 2004).

Para abordar esta problemática de manejo de los RSU no es suficiente conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final, también se requieren aplicar nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios. Se requiere aplicar enfoques de descentralización promoviendo una mayor participación del sector privado, así como los factores de salud, ambientales, y de pobreza en áreas marginales urbanas y sobre todo de educación y participación comunitaria (Guido *et al.*, 1998).

¿Pero qué ocurre una vez identificado y aceptado este problema de residuos sólidos de una ciudad? El hombre preocupado por salvaguardar su bienestar e integridad ha adoptado diferentes posturas al respecto, que van desde el antropocentrismo hasta éticas biocéntricas con variado matices. Sin embargo es innegable la obtención de logros en la lucha por revertir esta situación. En México, por ejemplo, desde el año 2004, la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos obliga a los municipios a que cuenten con programas de gestión integral de los mismos, así como de prevención de la contaminación de sitios con tales residuos y su remediación (LGPGIRS, 2007).

En ese mismo año entra en vigor la nueva Ley de Residuos Sólidos del Distrito Federal, la cual obliga a los ciudadanos a separar los residuos en orgánicos e inorgánicos, además de poner en práctica la nueva ley, el gobierno del Distrito

Federal, en coordinación con las 16 delegaciones, inicio la operación del Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Distrito Federal (Herrera, 2004).

No obstante, a pesar de la lucha continua en la solución a problemas ambientales tratando de involucrar los diferentes sectores interesados, así como el establecimiento de un marco jurídico, firma de convenios y tratados, así como múltiples reuniones de carácter nacional e internacional como la primera convocada por la UNESCO sobre medio ambiente en 1972, para realizar el Programa Internacional sobre Educación Ambiental el deterioro ambiental hoy en día continúa.

Obviamente, se trata de un problema muy complejo, que requiere un enfoque multidisciplinario, ya que no basta con conocer los aspectos técnicos de la recolección, limpieza de calles y disposición final, si no que se requieren también aplicar nuevos conceptos relacionados al financiamiento de los servicios, los enfoques de descentralización, promover una mayor participación del sector privado, los factores concomitantes de salud, del ambiente, de pobreza en áreas marginales urbanas y sobre todo de educación y participación comunitaria (Guido *et al.*, 1997).

Debemos entonces cuestionarnos si el papel que desempeñan los educadores ambientales ha estado en consonancia con las condiciones imperantes y las urgentes necesidades del mundo moderno. ¿Se han empleado estrategias adecuadas para abordar los problemas medio-ambientales? ¿Los educadores ambientales poseen la suficiente preparación ambiental, pedagógica y comunicacional para asumir este reto? ¿Qué estrategia escoger? ¿Pueden complementarse eficazmente para investigar los problemas socio-ambientales? (Perdomo, 2007). Este último autor menciona que la complementación de lo ambiental, social y educativo para el tratamiento de la problemática se ha convertido en una necesidad, por lo que las limitaciones y ventajas de cada paradigma permiten abogar por su integración como una vía de solución.

Los paradigmas de los que habla Perdomo, (2007) son tres:

1. El paradigma cuantitativo propio de las ciencias naturales, útil para estudiar los procesos ecológicos, utiliza métodos empíricos para la búsqueda del conocimiento y estadísticos para el procesamiento de la información. Busca comprobar hipótesis y verificar resultados, aunque tiene como limitaciones que al sujeto de investigación se estudia el objeto, la realidad social y humana "desde afuera". En una relación independiente, aún cuando se trata de aspectos como motivación, actitudes e intereses.
2. El paradigma cualitativo o interpretativo, el cual se diferencia por tener un marcado carácter humanista; busca el nivel racional (subjetivo) del conocimiento, pretende captar las relaciones internas, profundas, la intencionalidad de las acciones y percepciones de los sujetos, confiere más importancia a la comprensión, a la intencionalidad, que a la causalidad y la predicción. En relación al paradigma cuantitativo, este toma un enfoque de una realidad modelada y construida, donde el investigador forma parte de esa realidad; entre el sujeto de la investigación y el objeto se establece una relación de interdependencia e interacción, enfatizando sobre la naturaleza interna del sujeto.  
  
Es importante hacer mención que es muy criticado, por el nivel de subjetivismo que posee, ya que desestima el conocimiento empírico y se adscribe a la interacción simbólica para el procesamiento de la información.
3. Finalmente el tercer paradigma es el socio crítico, fundamentado en la crítica social, con un marcado carácter auto reflexivo. Este considera que el conocimiento se construye siempre por intereses que parten de las necesidades naturales, pretende la autonomía racional y liberadora del hombre y se consigue mediante la capacitación de los sujetos para la participación y transformación social. Utiliza la autorreflexión y el conocimiento interno y personalizado para tomar conciencia del rol de cada cual, para ello se propone la crítica ideológica y procedimientos del

psicoanálisis que posibilitan la comprensión de la situación de cada individuo, descubriendo sus intereses a través de la crítica. El conocimiento se desarrolla mediante un proceso de construcción y reconstrucción de la teoría y la práctica.

Considerando estos tres paradigmas se puede construir un panorama general y realizar un análisis de las tendencias que atañen y abordan la problemática ambiental en nuestros días, reforzando la idea de que tanto las ciencias naturales, como las ciencias sociales, tienen una visión incompleta y fragmentación que limitan el búsqueda de soluciones bajo esquemas exitosos.

### **El estado de Nuevo León en busca de soluciones**

El mejorar la calidad de vida del ciudadano nuevoleonés es uno de los principales objetivos del Gobierno del Estado. Indiscutiblemente para lograrlo, es necesario llevar a cabo acciones que contribuyan al mejoramiento ambiental, por lo que se ha implementado un programa de contingencias atmosféricas, además de realizar diferentes estudios dirigidos a realizar un diagnóstico que determine los principales problemas y la evolución de los mismos, con el fin de desarrollar estrategias de control, prevención y mitigación de los mismos (Programa Estatal de Educación Ambiental, Comunicación Educativa y Capacitación para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático 2009-2012 Nuevo León, 2009).

Un aspecto a considerar fuertemente en la problemática de los residuos sólidos municipales es la población, así como extensión territorial. En el estado de Nuevo León para el 2010 el INEGI reporta una población de 4, 653 458 personas, en una extensión de 64 220 kilómetros cuadrados (Km<sup>2</sup>), lo que representa un 3.3% de la superficie del país, distribuidos en 51 municipios (INEGI, 2010).

Cerca de 88% de la población se concentran en la zona metropolitana de Monterrey (ZMM), sin embargo las planicies del norte y oriente del estado, así como las comunidades del altiplano en el sur, no han registrado crecimiento

demográfico o inclusive ha sido negativo por la migración a la ciudad o a los Estados Unidos, mientras que la región citrícola ha presentado un incremento sostenido (Programa Estatal de Educación Ambiental, Comunicación Educativa y Capacitación para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático 2009-2012 Nuevo León, 2009).

El estado de Nuevo León, como muchas otras entidades a nivel nacional e internacional atraviesan por problemas graves causados por los residuos sólidos urbanos y su manejo inadecuado (Olivas, 1997, Guido *et al.*, 1997, Villalón *et al.*, 2009, Programa Estatal de Educación Ambiental, Comunicación Educativa y Capacitación para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático 2009-2012 Nuevo León, 2009., Taboada *et al.*, 2010).

En la entidad la generación de residuos sólidos está determinada, entre otros factores, por el tamaño y la tasa de crecimiento de la población, además de su nivel de ingreso y sus modelos de consumo (Martínez *et al.*, 1995, Taboada *et al.*, 2010), que en últimos años se ha modificado a una conducta de consumismo desmedido, aunado por supuesto a los patrones de producción. Otros autores (Buenrostro y Bocco, 2003, Jiménez, 2002, SEMARNAT, 2008; Shah, 2000) indican que la generación inicia cuando un consumidor decide que un producto se torna no deseable y/o sin utilidad para él.

Olivas (1997) menciona que el municipio de Apodaca impulsó fuertemente para ese año, investigaciones dirigidas a diagnosticar las condiciones de los sistemas de aseo urbano, así como la revalidación de los programas y métodos existentes con el objetivo de racionalizar las soluciones y revertir los problemas generados por la problemática. Reportando cierta eficiencia limitada a ciertos sectores de la población, quedando en desventaja los estratos socioeconómicos bajos, debido a la corta cobertura y baja frecuencia de recolección que se les brindaba, además de la poca efectividad en la elección de los equipos utilizados.

Otro municipio que ha mostrado gran interés en encontrar soluciones viables al problema de los residuos sólidos urbanos es Santiago, el identificado como

“Pueblo Mágico”. Villalón *et al.*, 2010 realizaron un análisis sobre la situación de la separación de los residuos sólidos urbanos en esta entidad, resaltando la importancia de atender la responsabilidad de conservación ambiental para el área.

Un aspecto a resaltar en torno al tema, es que la ZMM cuenta con centros de transferencia ubicados estratégicamente, donde se colocan en camiones de 30 toneladas de residuos para su traslado a la planta clasificadora. Se cuenta con estaciones de transferencia en los municipios de Santiago (Las Margaritas), que da servicio a Allende, Montemorelos y Santiago; Loma Larga, que atiende a Zuazua, Higuera, Cerralvo y Marín; y Guadalupe (Programa Estatal de Educación Ambiental, Comunicación Educativa y Capacitación para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático 2009-2012 Nuevo León, 2009).

Es difícil creer en la actualidad que exista alguien que desconozca la problemática ambiental que se vive a nivel mundial, y que considere que las soluciones son sencillas y generalizadas. Sin embargo toda sociedad tiene como base su formación en los procesos educativos, por lo que es lógico que muchas de las soluciones a las problemáticas se busquen desde esta trinchera y por ende desde ahí sean estos afrontados. Lamentablemente en muchos contextos sociales se sigue considerando la educación en exclusiva como un proceso instructivo centrado en la adquisición de conocimientos de naturaleza cognitiva por parte de cada discente, dando por supuesto que serán fundamentales para su maduración y futura integración a la sociedad. Sin embargo para la creación de una ciudadanía responsable y formada para las necesidades del siglo XXI resulta imprescindible afrontar procesos de formación integral en los cuales no solamente se tenga en cuenta la dimensión cognoscitiva, sino también la dimensión procedimental y, sobre todo, la actitud (Gómez, 2008).

Por lo tanto, la integración de valores ambientales y educativos, conlleva a un verdadero desafío no sólo para la educación ambiental, sino para el modelo de concebir la educación (Alanís *et al.*, 2009).

El concepto de ambiente se vincula fundamentalmente al sistema natural (ecosistema) en el que viven los seres vivos, pero con una tendencia clara a la consideración de los elementos socioculturales y de interacción social, económica y política, que ampliaría sustancialmente el concepto inicial (Tello y Pardo, 1996).

De la misma manera, desde que se introdujo el concepto de la educación ambiental (E.A) en los años 70's con la concientización mundial sobre el deterioro ambiental (Gómez, 2008., Alanís *et al.*, 2009., González, 2007), ésta se ha enfrentado a cambios profundos. Durante sus inicios se partía de la premisa de que los problemas ambientales eran causados por desconocimiento y que la solución, por tanto, estaba en compartir información, partiendo de la premisa de que "si la gente supiera, no se comportaría así". Sin embargo ahora se sabe que el problema es mucho más complejo (Mayer, 1998). Se reconoce que los comportamientos se encuentran guiados más por nuestras emociones y valores, que por los conocimientos. Por tanto, es necesario no sólo ofrecer información, sino proponer experiencias que construyan a la conexión ser humano-ambiente (Mayer, 1998), integrando conocimientos y valores éticos en una solución ideal.

Considerando la problemática, Linares, asume el compromiso desde los sectores ambiental y educativo, en la formación de individuos con conocimientos, principios, habilidades y valores que habrán de ponerse de manifiesto en su momento para enfrentar los retos que impone la realidad ambiental actual, proponiendo modelos exitosos en la búsqueda de soluciones.

Por este motivo la administración actual ha mostrado especial interés en el apoyo de proyectos como éste, a fin de construir una plataforma sólida para diagnosticar las condiciones actuales del aseo urbano, con miras a revertir los daños causados en el ambiente, sector salud y sobre todo buscando el establecimiento de lazos con el sector privado, académico y participación ciudadana.



## **2. Justificación**

Tomando en cuenta que existen pocos estudios de esta naturaleza en el noreste de México y que no hay información al respecto para la zona citrícola ni en el municipio de Linares, se emprende la presente investigación con el fin de establecer un panorama general sobre la problemática de la basura y la situación sobre la separación de residuos sólidos, pretendiendo así asegurar las posibilidades de éxito a largo plazo de las actividades encaminadas a dar respuesta a la problemática de la basura, e impulsar así el desarrollo sustentable de dicho municipio, mediante las actividades educativas bien dirigidas así como por el seguimiento de los resultados obtenidos.

### **3. Objetivo general**

Evaluar el impacto de la implementación de estrategias educativas en el aula en niveles desde pre-escolar hasta preparatoria acerca de la separación de los residuos sólidos urbanos en el municipio de Linares, N. L., México. Lo anterior tanto en escuelas privadas como públicas y atendiendo a la problemática existente sobre la cultura y educación ambiental de los habitantes de Linares.

#### **3.1 Objetivos específicos**

- Evaluar el aprendizaje y hábitos ecológicos relacionados a la separación de los residuos sólidos urbanos (i.e. SRSU) en cuatro niveles académicos, mediante la impartición de pláticas ecológicas educativas.
- Evaluar la capacidad de retención del aprendizaje en los cuatro niveles académicos después de tres y seis meses de haber participado en las pláticas, así como los cambios obtenidos en relación a sus hábitos ecológicos relacionados a la SRSU.
- Identificar los valores que los niños y jóvenes de una población estudiantil del municipio de Linares, N.L., consideran importantes para el cuidado del ambiente, con la idea de que la información generada sirva de parte aguas para las autoridades municipales en la implementación de programas ecológicos.

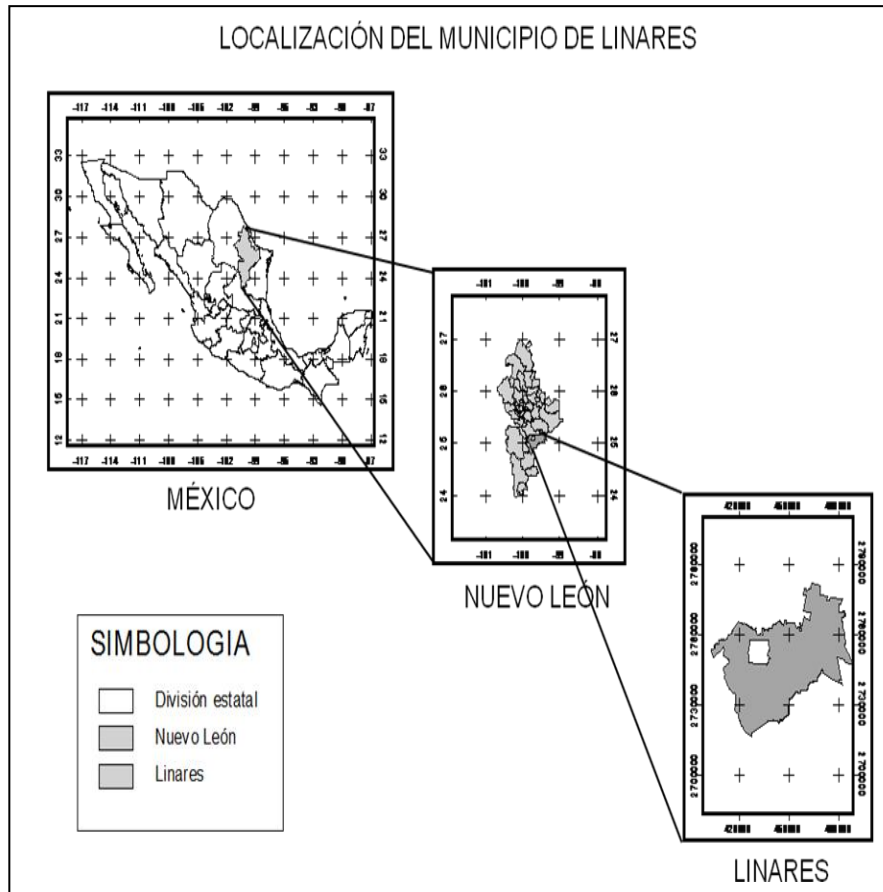
#### **4. Hipótesis**

**Ho:** El efecto de las pláticas ecológicas en los diferentes niveles académicos no tiene un impacto en los conocimientos y hábitos ecológicos de los alumnos.

**Ha:** El efecto de las pláticas ecológicas en los diferentes niveles académicos si tiene un impacto en los conocimientos y hábitos ecológicos de los alumnos.

## 5. Materiales y métodos

### 5.1 Localización del área de estudio



**Figura 5.1** Localización del municipio de Linares, Nuevo León, México

La ciudad de Linares, es considerada la segunda ciudad más importante del estado de Nuevo León, se localiza a 143 kilómetros de la ciudad de Monterrey (ver Figura 5.1) y fue fundada en 1712. Linares tiene una población de poco más de 69,000 habitantes, es considerada la tercera ciudad más poblada del país con más de 3.8 millones de habitantes (INEGI, 2005). El 55% de su superficie la conforman valles y pequeños lomeríos; el resto lo conforma la Sierra Madre Oriental, pero además es un pueblo que a través del tiempo, ha sabido conservar su herencia histórica.

## 5.2 Métodos para la implementación de pláticas ecológicas

Para analizar el éxito de los programas educativos existen una variedad de métodos, con los cuales se pueden recopilar datos sobre la situación existente como encuestas, entrevistas y observaciones. La metodología propuesta para la presente investigación empleó el método cuantitativo, complementada con un análisis estadístico de los datos sociales obtenidos del muestreo implementado.

El escenario planteado para los grupos participantes fueron las aulas mismas, con la única disposición que éstas contarán con energía eléctrica para instalar el equipo audiovisual necesario para la proyección de las imágenes que apoyaron el desarrollo del tema (Figura 5.2.1 y 5.2.2).



**Figura 5.2.1** Plática ecológica a nivel primaria



**Figura 5.2.2** Plática ecológica a nivel secundaria.

Para la exposición de las pláticas ecológicas educativas se tomó en consideración el grado académico de los estudiantes estructurándolos en cuatro niveles:

- 1) Pre-escolar (segundo año)
- 2) Primaria superior (quinto año)
- 3) Secundaria (segundo año) y,
- 4) Preparatoria (segundo semestre)

Para la aplicación de las encuestas se tomó un grupo por nivel académico.

Es importante mencionar que se realizó un acercamiento con los directivos de cada una de las escuelas y se marcó una reunión para cada nivel con el objetivo de informarles sobre los propósitos del estudio, ya que la aceptación de los directivos fue de vital importancia para desarrollar la investigación y lograr los resultados deseados.

Los criterios de inclusión para la aplicación de las encuestas de diagnóstico fueron:

- Sin distinción de género.
- Ser alumno del plantel educativo inscrito en el nivel correspondiente.
- Todos los estudiantes que asistieron a clases el día de la plática y aplicación de la evaluación fueron elegibles para participar.

Encuestadores previamente entrenados y capacitados se presentaron para informar a los alumnos los pormenores de la investigación y para transmitir las instrucciones que garantizaron la confidencialidad y el anonimato de sus respuestas.

Antes de iniciar con las pláticas educativas se aplicó una primera encuesta (pre-encuesta) la cual estuvo conformada por dos secciones:

- a) Variables demográficas: género, grado escolar y tipo de institución.
- b) Conceptos básicos: definiciones de conceptos referentes al tema de separación de residuos sólidos urbanos.

La encuesta estuvo integrada por ítems con formato de opción múltiple, así como de opción abierta. El tiempo promedio que se les brindó a los alumnos para responder la encuesta fue entre 5 y 10 minutos.

Posteriormente se procedió a desarrollar la plática educativa impartida durante el programa, cuidando de no sobrepasar los 45 minutos (Alanís *et al.*, 2009).

Al finalizar se aplicó una segunda encuesta (pos-encuesta), que estuvo conformada por las mismas secciones descritas con anterioridad, con el objetivo de identificar el efecto de las pláticas ecológicas educativas sobre su conocimiento en la temática.

### 5.3 Métodos para el análisis del efecto de las pláticas ecológicas sobre la separación de residuos sólidos urbanos en cuatro niveles académicos.

Para evaluar el aprendizaje y hábitos ecológicos en los cuatro niveles académicos (pre-escolar, primaria, secundaria y preparatoria) se analizó la eficiencia de las pláticas ecológicas educativas impartidas en los planteles de las colonias integradas en el proyecto de SRSU, se elaboró una herramienta de evaluación, que consistió en el diseño de una encuesta con preguntas claves, las cuales tuvieron la característica de ser claras y concisas para generar la información necesaria y de calidad, además de presentarla en forma ordenada, facilitando su posterior captura y análisis. El cuestionario se realizó partiendo de las siguientes tres suposiciones (López y Schmelkes, 2002) existe un objetivo definido, 2) cada pregunta es de utilidad para el objetivo planteado y 3) el encuestado estará dispuesto y será capaz de proporcionar respuestas fidedignas.

Una vez definida la encuesta se realizó una prueba piloto, posteriormente un pre-muestreo para calcular los intervalos de confianza y estimar la media en los muestreos, los cuales fueron de tipo aleatorio simple para poblaciones infinitas y así se determinó el número mínimo de muestras necesarias (“n”) para cada nivel obteniendo información estadísticamente representativa. La fórmula, a nivel teórico, ha sido analizada por numerosos autores y toma la siguiente expresión matemática (Rojas, 1998):

$$n = \frac{s^2 t^2 (n-1)^2}{\bar{x} e^2}$$

Donde:

n = número de muestras,

t = el valor tabular de t, según los grados de libertad,

s<sup>2</sup> = varianza de la muestra,

$\bar{x}$  = media aritmética,

e = error de muestreo prefijado



Para estimar la varianza se empleó la siguiente expresión matemática:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Para la aplicación de las encuestas se tomó un grupo por nivel académico, obteniendo cuatro grupos diferentes; estos a su vez se dividieron en tres sub-grupos.

Como resultado se formaron cuatro tratamientos, cada uno con tres repeticiones:

$$T_1=N_1,$$

$$T_2=N_2,$$

$$T_3=N_3,$$

$$T_4=N_4,$$

Donde:

T=tratamiento,

N<sub>1</sub>=pre-escolar (2º grado),

N<sub>2</sub>=primaria (5º grado),

N<sub>3</sub>=secundaria (2º grado),

N<sub>4</sub>=preparatoria (2º semestre)

Se capturó la información obtenida de la aplicación de encuestas y se prosiguió con el análisis estadístico. Esto con el propósito de evaluar el aprendizaje que se generó en los estudiantes y establecer, con una significancia de  $p \leq 0.05$ , si existen diferencias o similitudes entre los tratamientos.

Para analizar la capacidad de retención del aprendizaje en los cuatro niveles académicos, se procedió a diseñar una herramienta de evaluación, mediante la generación de una nueva encuesta estructurada (preguntas abiertas y de opción múltiple) que permitió obtener información de calidad y relevante para el estudio,

misma que se aplicó a los estudiantes después de 3 y 6 meses de haber participado en la plática.

Es importante mencionar que la elección de los grupos para cada nivel fue clave, ya que por las fechas en las que se inicio el tratamiento y para la continuidad del mismo hasta los seis meses, se realizó un registro de los estudiantes participantes en las pláticas, identificándolos así en el siguientes siglo escolar, ya que se encontrarían en el grado siguiente, garantizando de esta forma la integridad de los datos, así como su seguimiento fiel.

Una vez levantada la totalidad de la información de campo, se realizó la captura de datos en formato digital que facilitaron la construcción de gráficos que permitieron su manejo e interpretación.

Es importante mencionar que la escala de conocimiento considerada en la presente investigación se consideró, según las respuestas obtenidas a través de las encuestas, en un rango de **0 a 3**, donde:

- el valor “0” representa un conocimiento nulo respecto al tema y
- el valor “3”, es el valor máximo a obtener.

#### **5.4 Métodos para el análisis del efecto de las pláticas ecológicas sobre la separación de residuos sólidos urbanos en escuelas públicas y privadas como estrategia para impulsar la implementación de Programas Ecológicos.**

La metodología empleada para realizar la evaluación del aprendizaje y hábitos ecológicos académicos antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las pláticas ecológicas en las escuelas públicas y privadas fue la misma descrita en la sección 1.2, con la diferencia de que para la aplicación de las encuestas se tomaron diferentes grupos (considerando abarcar grupos desde pre-escolar hasta bachillerato) en escuelas del sector público y del sector privado.



Figura 5.4.1 Plática ecológica en escuela privada de nivel secundaria.

Como resultado se formaron dos tratamientos, cada uno con tres repeticiones:

Donde;

$E_1$ =escuela pública,

$E_2$ =escuela privada,

Los criterios de inclusión para la aplicación de las encuestas de diagnóstico fueron:

- Sin distinción de género.
- Ser alumno del plantel educativo inscrito al programa.
- Todos los estudiantes que asistieron a clases el día de la plática y aplicación de la evaluación.

La encuesta estuvo integrada por ítems con formato de opción múltiple, así como de opción abierta. El tiempo promedio que se les brindó a los alumnos para responder la encuesta fue entre 5 y 10 minutos. Posteriormente se procedió a desarrollar la plática ecológica educativa impartida durante el programa, cuidando de no sobrepasar los 45 minutos (Alanís, *et al.*, 2009).

Al finalizar se aplicó una segunda encuesta (pos-encuesta), que estuvo conformada por las mismas secciones descritas con anterioridad, con el objetivo de identificar el efecto de las pláticas ecológicas educativas en sus conocimientos en base a las respuestas obtenidas.

Una vez capturada la información obtenida de la aplicación de encuestas se prosiguió a realizar un análisis de la varianza. Esto con el propósito de evaluar el aprendizaje que se generó en los estudiantes y establecer, con una significancia de  $p \leq 0.05$ , si existieron diferencias o similitudes.

Para evaluación de la capacidad de retención del aprendizaje y cambios en sus hábitos ecológicos a los tres y seis meses posteriores de las pláticas ecológicas, se diseñó una nueva herramienta de evaluación, mediante la elaboración de una encuesta estructurada (preguntas abiertas y de opción múltiple) que permitió obtener información de calidad y relevante para el estudio, misma que se aplicó a los estudiantes después de 3 y 6 meses de la plática.

Una vez levantada la totalidad de la información de campo, se terminó con la captura de datos en formato digital, lo que facilitó la construcción de gráficos que permitieron su manejo e interpretación.

## 5.5 Método para el análisis de la situación de valores éticos ambientales

La presente investigación se llevó a cabo en una población estudiantil del municipio de Linares, Nuevo León, México, conformada por tres niveles académicos (primaria, secundaria y bachillerato) del sector público y privado. Para entender los valores y actitudes sobre la contaminación ambiental en se formularon un conjunto de preguntas que aluden, por una parte, a saber si el entrevistado está dispuesto a realizar algún esfuerzo para contribuir a solucionar los problemas ambientales y, por el otro, a la existencia y prioridad de valores asociados al cuidado del ambiente, con objeto de conocer su grado de conciencia y compromiso (Durant y Durant, 2004).

La encuesta estuvo conformada por ítems sencillos y fáciles de contestar, con el objetivo de facilitar a los encuestados sus respuestas, además de disminuir el tiempo de trabajo en campo (Villalón *et al.*, 2010). Para conocer el número de encuestas necesarias y obtener un muestreo que arrojara información estadísticamente significativa ( $p \leq 0.5$ ), fue necesario realizar un pre-muestreo y se aplicó la siguiente fórmula (Rojas, 1998):

$$n = (p \cdot q \cdot Z^2) / E^2$$

Donde;

n = número de encuestas necesarias para el estudio

p = Proporción de respuestas afirmativas

q = Proporción de respuestas negativas

Z = Nivel de confianza (95%, 1.96 en áreas bajo la curva normal)

E = Nivel de precisión (0.05)

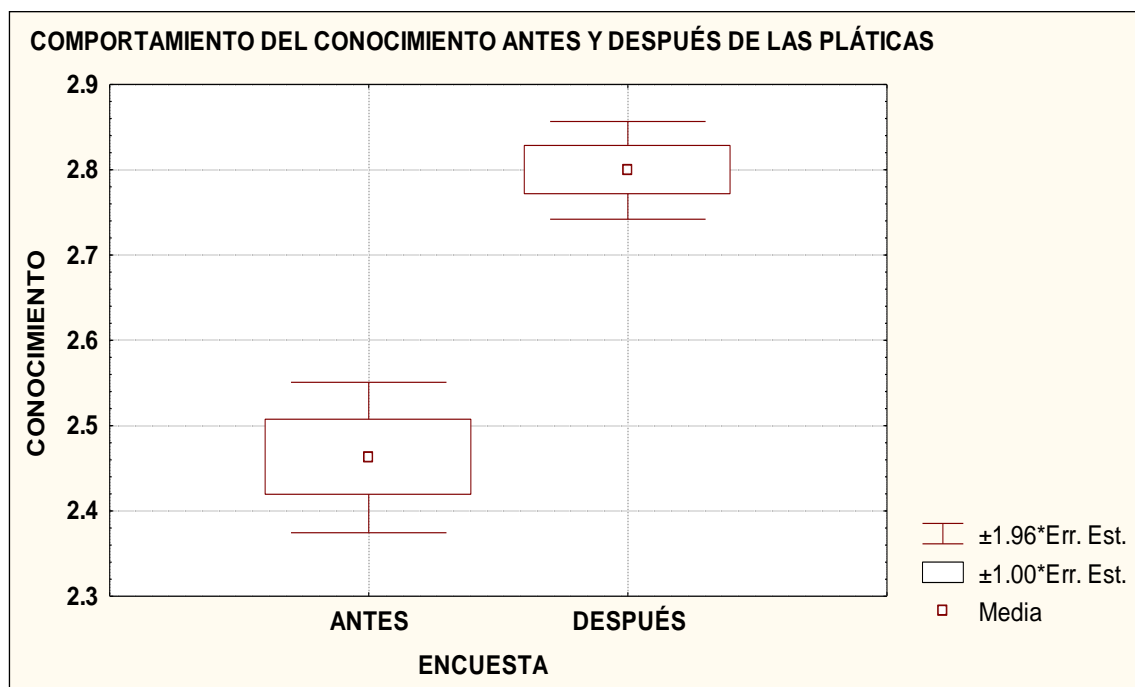
Una vez aplicada la fórmula a los resultados del pre-muestreo se determinó que para el estudio se requerían 277 encuestas, por lo que se procedió a la complementación de las encuestas requeridas para el muestreo en campo.

Se capturó la información generada en campo en el programa Excel y se analizó estadísticamente con el programa Statistics.

## 6. Resultados

### 6.1 Evaluación del aprendizaje (antes y después de participar en las pláticas ecológicas educativas) en los cuatro niveles académicos.

Tomando en consideración los cuatro niveles educativos y en relación al análisis del conocimiento en el área de residuos sólidos urbanos, se encontró un incremento significativo ( $P \leq 0.05$ ) en el conocimiento del alumnado, después de haber participado en las pláticas ecológicas educativas. Antes de participar en la plática ecológica el promedio del conocimiento se encontraba en un valor de 2.47 (escala de 0-3.0), registrando un incremento de treinta y tres décimas (11%) para alcanzar un valor de 2.8 (Figura 6.1).

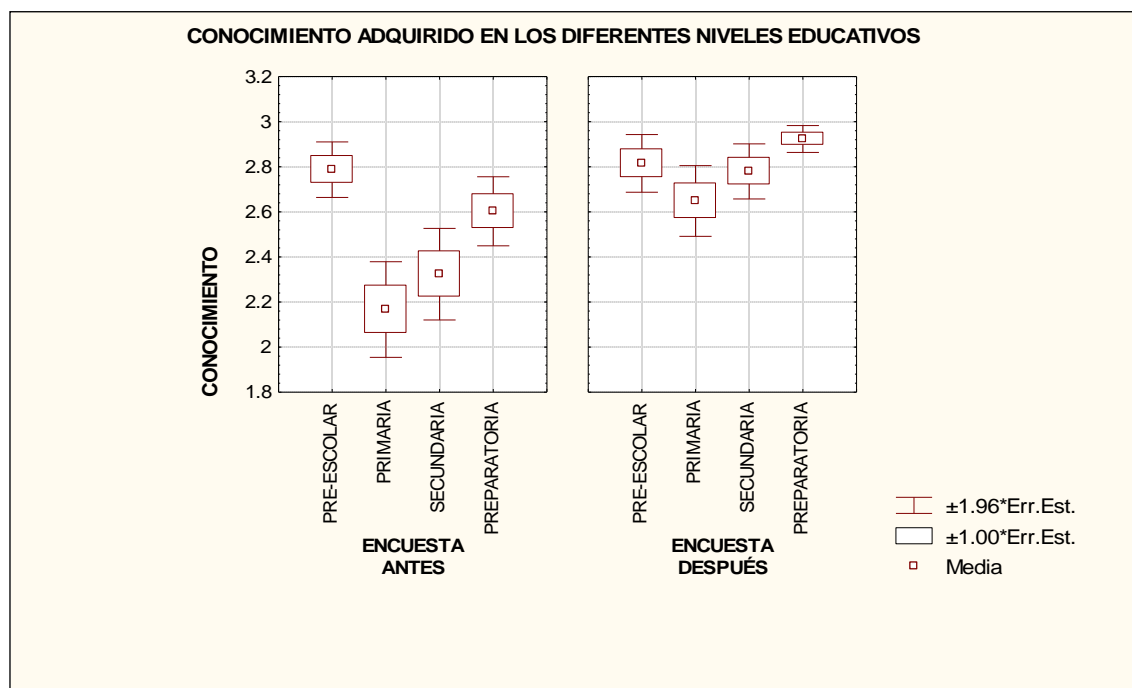


**Figura 6.1** Conocimiento antes y después de haber participado en las pláticas ecológicas educativas tomando en consideración los cuatro niveles académicos.

Es importante mencionar que los niveles de primaria y secundaria fueron los que mostraron una mayor efectividad en la adquisición de conocimientos después de las pláticas ecológicas. Estos niveles son los que presentaron un menor puntaje en el conocimiento del tema (con valores de 2.16 y 2.31 respectivamente), de allí

que existiera mayor rango de efectividad o de acción del efecto de las pláticas, a diferencia de pre-escolar que de un valor inicial de 2.78, incremento a 2.81.

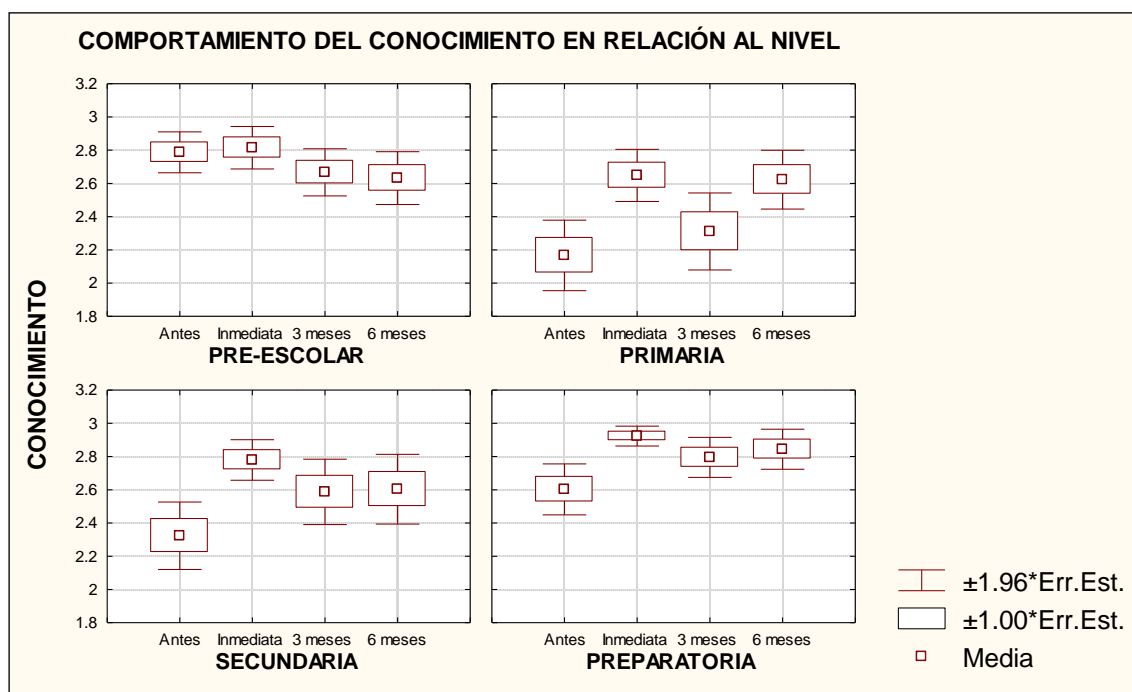
Todos los niveles mostraron un incremento significativo, a excepción de pre-escolar, sin embargo la tendencia mostrada en la figura 6.2 es el incremento de los conocimientos en el tema en cualquiera de los niveles educativos.



**Figura 6.2** Conocimiento adquirido mediante las pláticas ecológicas educativas en los diferentes niveles académicos (i.e. Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria) y tiempos de evaluación respecto a la impartición de la plática ecológica.

## 6.2 Evaluación del aprendizaje en cuatro niveles educativos después de tres y seis meses de participar en las pláticas ecológicas educativas

En base a los resultados de la primera evaluación, en general se observó que el efecto de las estrategias educativas implementadas en las aulas de los diferentes niveles educativos, es positivo para incrementar el conocimiento del alumnado. Sin embargo una vez transcurridos 6 meses inicia la pérdida del conocimiento aprendido con anterioridad (Figura 6.2.1).



**Figura 6.2.1** Conocimiento en los niveles educativos de Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria antes y después de participar en las pláticas ecológicas educativas y después de tres y seis meses de impartidas.

Sin embargo a pesar de mostrar estas variaciones, los niños de pre-escolar siguen manteniendo un nivel elevado, las diferencias obtenidas en el conocimiento registrado a los tres y seis meses posteriores al primer momento (pre-encuesta y pos-encuesta) no resultan ser significativas ( $P \leq 0.05$ ).

La tendencia del conocimiento a nivel primaria a diferencia de los otros niveles, muestra una mayor variación en los diferentes tiempos evaluados (altas y bajas),



sin cambios significativos a los tres meses posteriores, mientras que al comparar los resultados obtenidos antes de su participación en las pláticas y los resultados de la evaluación realizada a los seis meses posteriores si registra un cambio significativo ( $p= 0.000$ ).

Los resultados obtenidos para el caso de secundaria y preparatoria (figura 6.2.1) muestran una tendencia con mayor estabilidad en el conocimiento del alumnado.

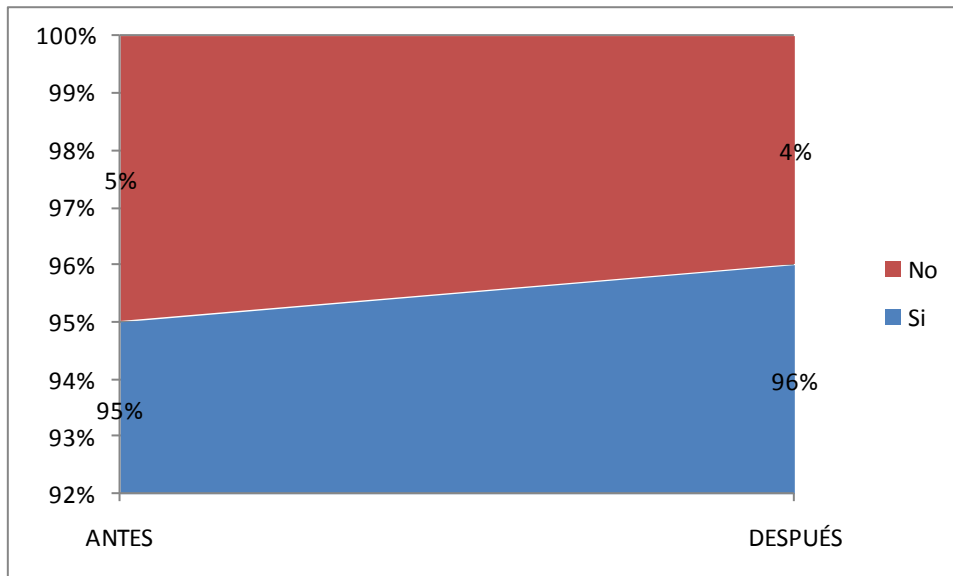
Es importante resaltar que en todos los niveles educativos, el valor del conocimiento registrado posterior a los seis meses, fue mayor que el que manejaban antes de participar en las pláticas, ya que para la encuesta inicial primaria reportó un valor de 2.16, secundaria un valor de 2.32 y preparatoria un valor de 2.60, mismos que se mantienen por arriba de estos después de seis meses con valores de 2.62, 2.60 y 2.84 correspondientemente, con valores significativos ( $P\leq 0.05$ ) de 0.000, 0.013 y 0.017.

### **6.3 Evaluación de los hábitos ecológicos**

Para conocer el panorama sobre la actitud que tiene la población estudiantil ante el ambiente y su cuidado, se realizó un estudio para identificar los hábitos ecológicos, por lo que es importante mantener en cuenta que se trata de un estudio exploratorio, el cual es de naturaleza cualitativa, considerando únicamente los niveles de primaria, secundaria y preparatoria, esto por la misma naturaleza de las preguntas. Con el objetivo de facilitar su comprensión, los resultados obtenidos se presentan por nivel académico.

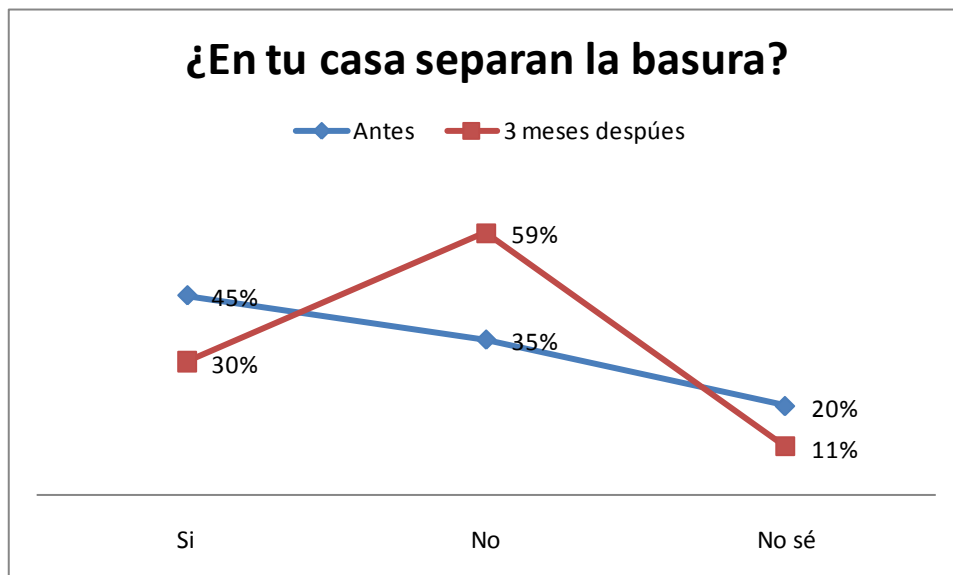
#### **6.3.1 Primaria**

En relación a los sus hábitos ecológicos y para identificar si existieron cambios, a partir de haber participado en las pláticas se realizaron una serie de preguntas claves. La figura IV.5 muestra las respuestas de los niños de primaria a la pregunta: ¿Crees que es buena idea reciclar?, identificando en la primera evaluación (es decir la aplicada antes de recibir las pláticas) que el 95% de la población estudiantil considera que si es bueno reciclar, mientras que el 5 % opinó lo contrario. Después de haber participado en las pláticas educativas, los estudiantes que opinaban que no era bueno reciclar, modificaron su percepción al respecto, incrementando a un 96% la población que considera que si es bueno reciclar. A pesar de ello, persiste un 4% de alumnos que opina lo contrario (Figura 6.3.1.1).



**Figura 6.3.1.1** Opinión de los niños sobre el reciclado antes (pre-encuesta) y después (post-encuesta) de las pláticas educativas.

Otro aspecto a considerar dentro de los hábitos ecológicos fue saber si en los hogares de los niños participantes, realizaban la separación de desechos sólidos urbanos por lo que la pregunta clave fue: ¿En tu casa separan la basura? registrando que un 45% respondieron que si, un 35% que no y el 20% restante mencionó desconocerlo (Figura 6.2.3).

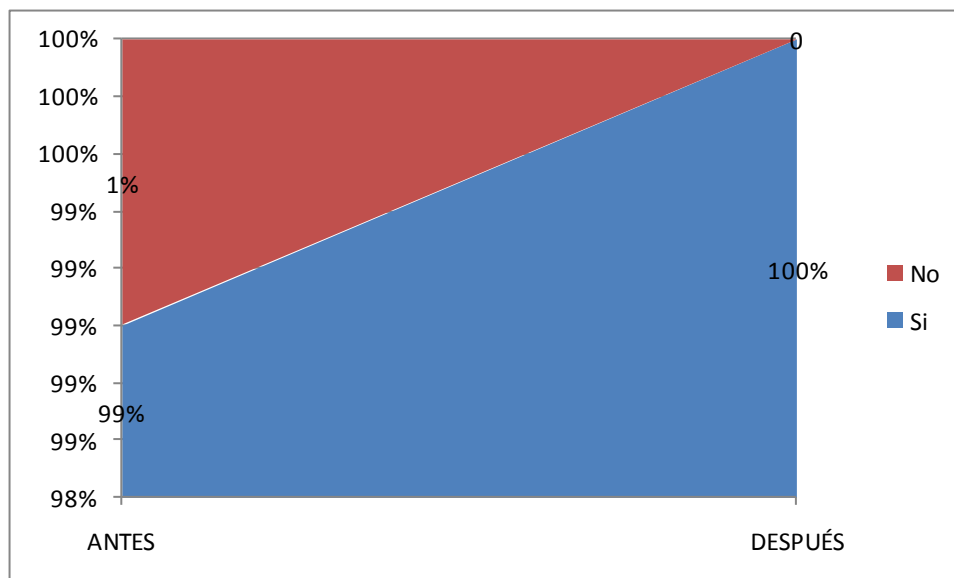


**Figura 6.3.1.2** Proporción de participantes que realizan separación de residuos en sus hogares antes y después de tres meses de haber participado en las pláticas educativas a nivel primaria.

En la evaluación realizada en los tres meses posteriores, se preguntó nuevamente si en sus hogares se realizaba algún tipo de clasificación o separación de basura, modificándose los porcentajes obtenidos en la primera evaluación de un 45% de responder que si a un 30%, de un 35 % de responder que no a un 59% y del 20% restante a un 11% (figura 6.2.3).

### 6.3.2 Secundaria

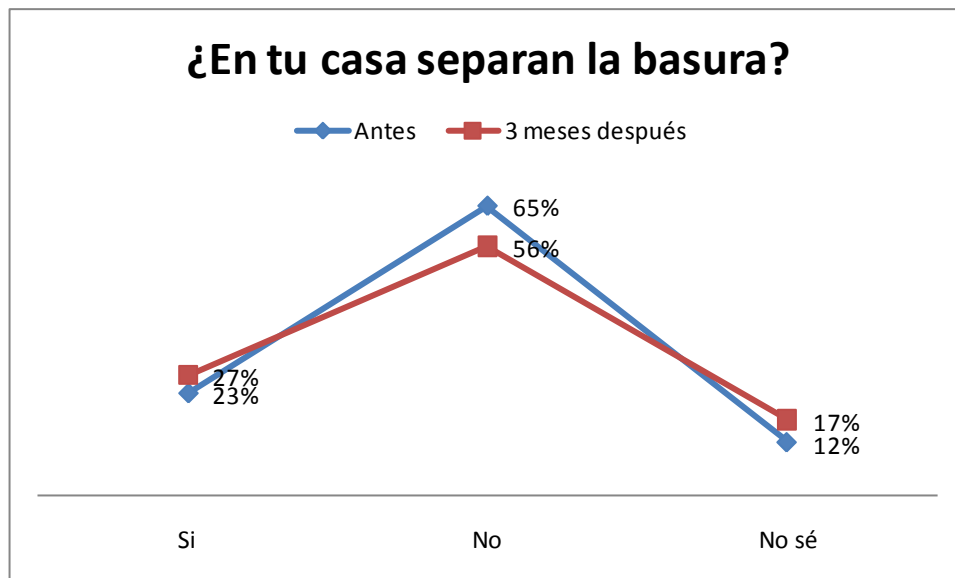
La figura 6.3.2.1 muestra las respuestas de los jóvenes de secundaria a la pregunta sobre lo que pensaban acerca del reciclaje, mediante la pregunta clave (¿Crees que es buena idea reciclar?), identificando en la primera evaluación (es decir la aplicada antes de recibir las pláticas) que el 99% de la población estudiantil piensa que si es bueno reciclar, mientras que el 1 % opinó lo contrario. Después de participar en las pláticas la actitud de los jóvenes ante el medio ambiente se modificó, registrando un 100% de opiniones donde se piensa que si es bueno reciclar.



**Figura 6.3.2.1** Opinión de los jóvenes de secundaria sobre el reciclado antes e inmediatamente después de las pláticas educativas.

Con lo que respecta a acciones realizadas, los jóvenes participantes que realizaban la separación de basura en sus hogares antes de participar en las pláticas fueron un 23% para quienes realizan separación de residuos, un 65% que no lo hacían y un 12% respondió desconocer si la actividad se realizaba en su hogar. En la evaluación realizada a los tres meses se preguntó nuevamente si en sus hogares se realizaba algún tipo de clasificación o separación de basura, modificándose los porcentajes obtenidos en la primera evaluación de un 23% a un

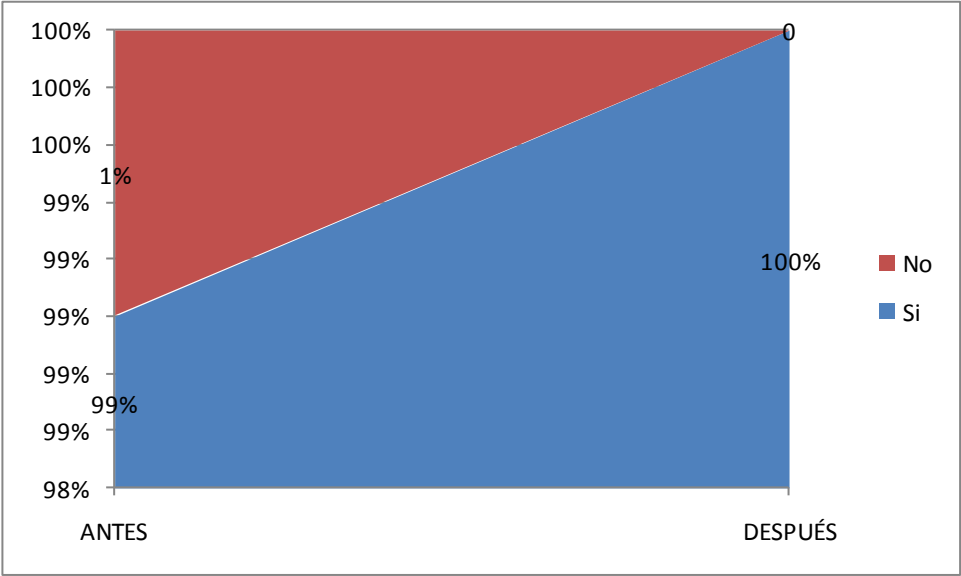
27%, de un 65 % a un 56% y de un 12% a un 17% para cada caso respectivamente (Figura 6.3.2.2).



**Figura 6.3.2.2** Proporción de participantes que realizan separación de residuos sólidos en sus hogares antes y después de 3 meses de haber participado en las pláticas educativas a nivel secundaria.

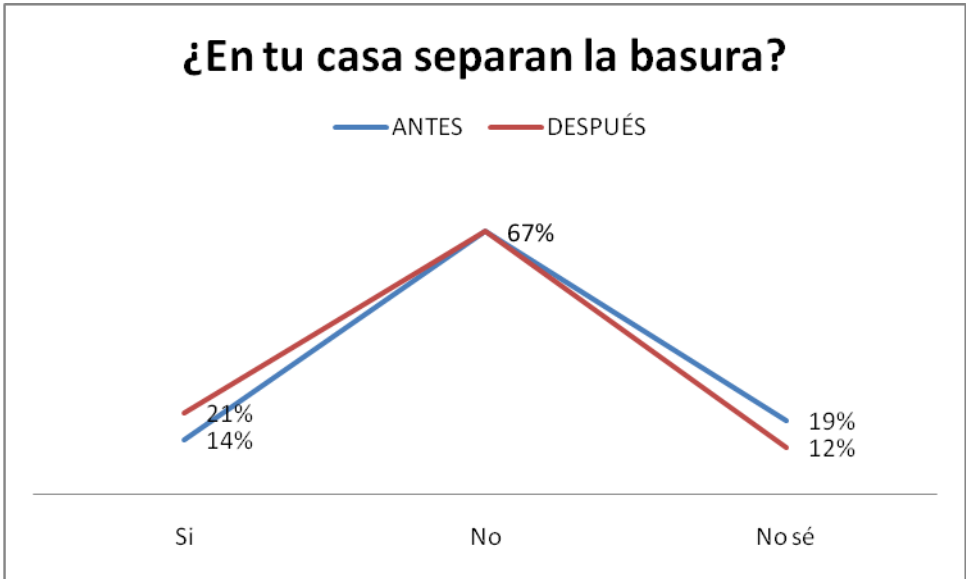
### 6.3.3 Preparatoria

Un dato interesante identificado en las respuestas de los jóvenes de preparatoria a la pregunta ¿Crees que es buena idea reciclar? fue que del 99% que en un principio respondió que sí es bueno reciclar, después de haber participado en las pláticas se registro el 100% (figura 6.3.3.1).



**Figura 6.3.3.1** Opinión de los jóvenes de preparatoria sobre el reciclado antes e inmediatamente después de las pláticas educativas.

Otro aspecto a considerar dentro de los hábitos ecológicos fue saber si en los hogares de los jóvenes participantes realizaban la separación de residuos, por lo que se les preguntó directamente si se realizaba dicha actividad en sus hogares registrando que un 14% respondieron que sí, un 67% que no y el 12% restante respondió desconocerlo. En la evaluación realizada a los tres meses los resultados obtenidos fueron un 21%, un 67% y un 19% respectivamente (figura 6.3.3.2).

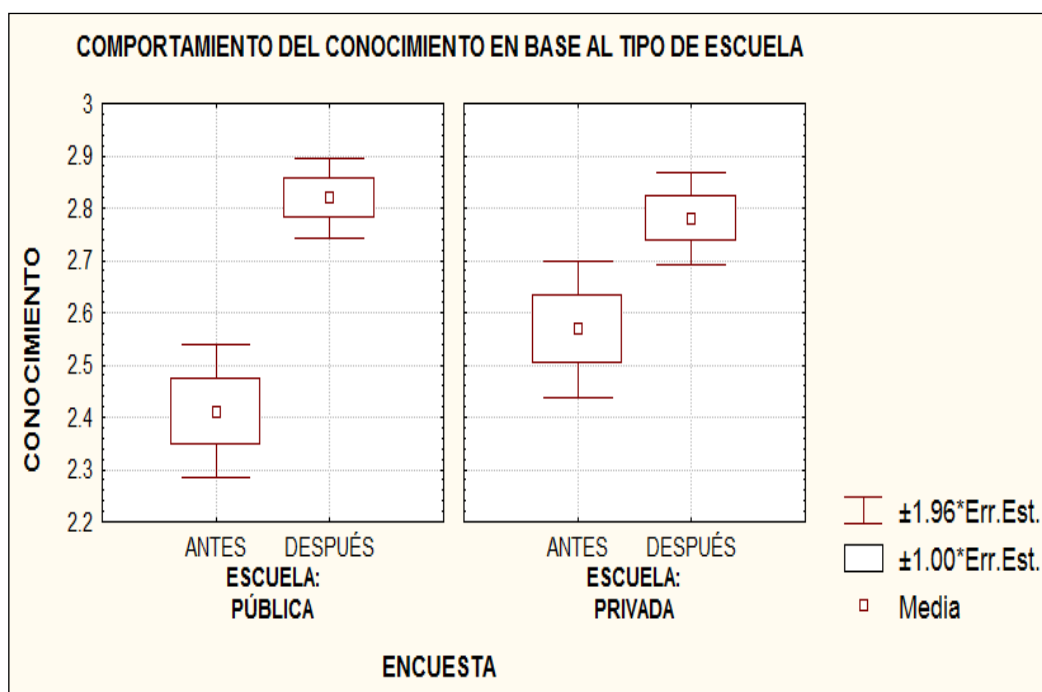


**Figura 6.3.3.2** Proporción de participantes que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las pláticas educativas a nivel preparatoria.



#### 6.4 Evaluación del aprendizaje y hábitos ecológicos antes (pre-encuesta) e inmediatamente después (post-encuesta) de las pláticas ecológicas en escuelas públicas y privadas.

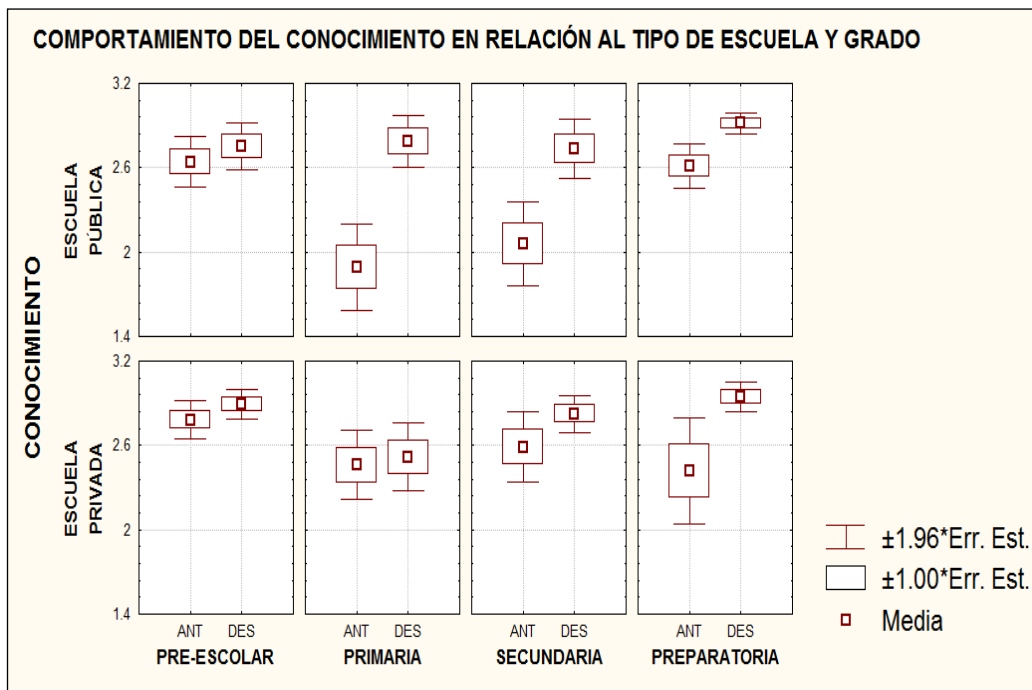
Tomando en consideración todos los niveles académicos y todas las instituciones educativas de la presente investigación, el conocimiento de la población estudiantil antes y después de la plática ecológica mostró un incremento (Figura 6.4.1).



**Figura 6.4.1** Análisis de los conocimientos antes e inmediatamente después de participar en las pláticas ecológicas educativas considerando el tipo de escuela (pública y privada).

El valor promedio obtenido en las encuestas realizadas antes de las pláticas ecológicas para las escuelas públicas fue de 2.41, mientras que para las escuelas privadas fue de 2.56, mostrando un incremento de 0.4 y 0.2 respectivamente en el promedio de las post-encuestas. El incremento en el valor promedio en ambas instituciones educativas fue estadísticamente significativos ( $p= 0.000$  y  $p= 0.016$ ).

Es importante destacar que, tanto las instituciones educativas públicas como privadas, mostraron un incremento de los conocimientos, sin embargo la efectividad de las pláticas fue mayor en las escuelas públicas, especialmente en los niveles de primaria, secundaria y bachillerato con valores de significancia de  $p= 0.000, 0.000$  y  $0.005$  respectivamente (Figura 6.4.2). Por otra parte, al analizar las instituciones educativas privadas se puede observar que el valor promedio es superior que las públicas, siendo el bachillerato el que mostró mayor diferencia ( $p=0.007$ ). En general se puede observar que el comportamiento del conocimiento en el sector privado mostró un incremento que, aun que no fue significativo (a excepción de la preparatoria), tiende a incrementarse y posiblemente sirvió para homogeneizar criterios.

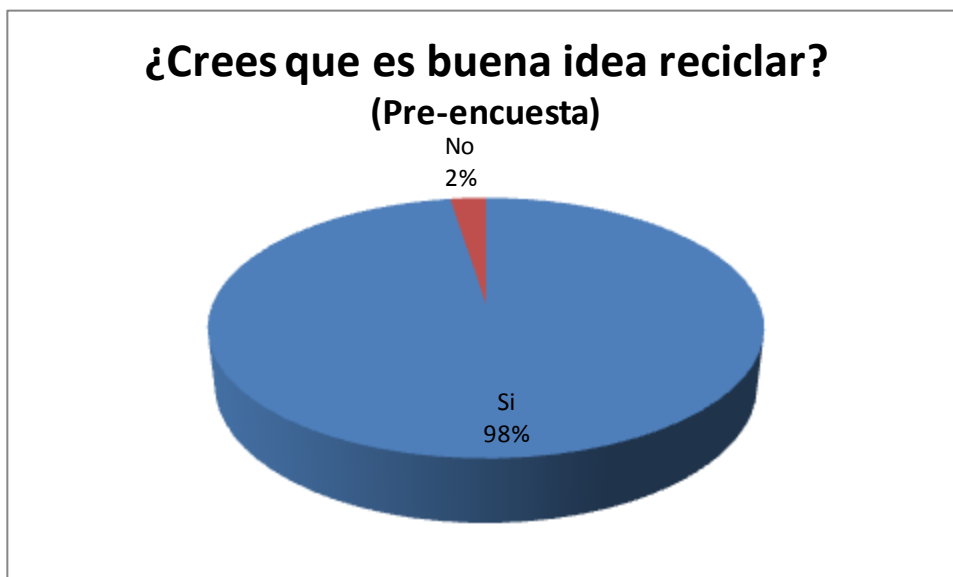


**Figura 6.4.2** Análisis del conocimiento en relación al tipo de escuela (pública y privada) antes e inmediatamente después de las pláticas ecológicas educativas.

Referente a los hábitos ecológicos, es importante tener en cuenta que esto es un estudio exploratorio, el cual es de naturaleza cualitativo, por lo que sirvió para tener un panorama general sobre la actitud de la población estudiantil ante el ambiente y su cuidado.

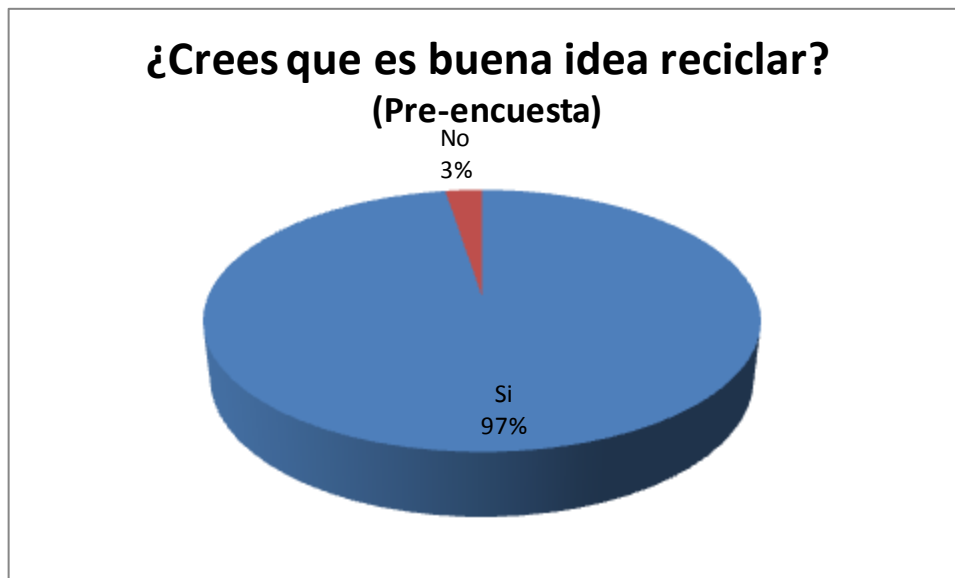
La Figura 6.4.3 muestra las respuestas de la comunidad estudiantil pertenecientes al sector público a la pregunta: ¿Crees que es buena idea reciclar?, identificando en la pre-encuesta que el 98% consideró que si es bueno reciclar, mientras que el resto opinó lo contrario.

Después de haber participado en las pláticas ecológicas educativas, los estudiantes que opinaban que no era bueno reciclar, modificaron su percepción al respecto, incrementando de un 98% a un 99% la población que piensa que si es bueno reciclar. A pesar de ello, un 1% siguió opinando lo contrario.



**Figura 6.4.3** Opinión de los alumnos del sector público sobre el reciclado antes de las pláticas ecológicas educativas.

Para el caso del sector privado los resultados encontrados fueron que un 97% opinó que si es buena idea reciclar, mientras que el 3% restante opinó lo contrario (Figura 6.4.4). Después de las pláticas ecológicas la opinión positiva sobre el reciclado incremento un 99%, una opinión similar a la identificada en las escuelas del sector público.

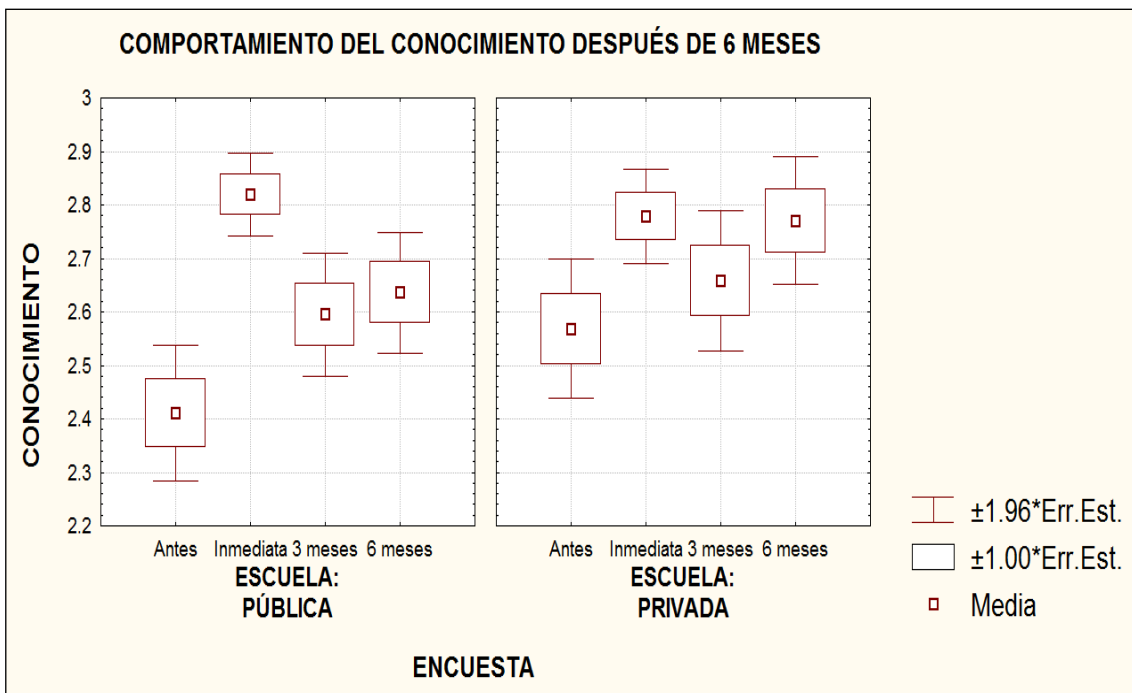


**Figura 6.4.4** Opinión de los alumnos del sector privado sobre el reciclado de las pláticas ecológicas educativas.

## 6.5 Evaluación de la capacidad de retención del aprendizaje y cambios en sus hábitos ecológicos a los tres y seis meses posteriores de las pláticas ecológicas educativas en escuelas públicas y privadas.

En base a los resultados de la primera evaluación, se observó que el efecto de las estrategias educativas implementadas en las aulas independientemente de las instituciones educativas (públicas o privadas), es efectivo para incrementar el conocimiento del alumnado.

Sin embargo, una vez transcurridos 3 y 6 meses después de haber participado en las pláticas ecológicas, se observa como los valores promedios de las encuestas disminuyen (Figura 6.5.1).

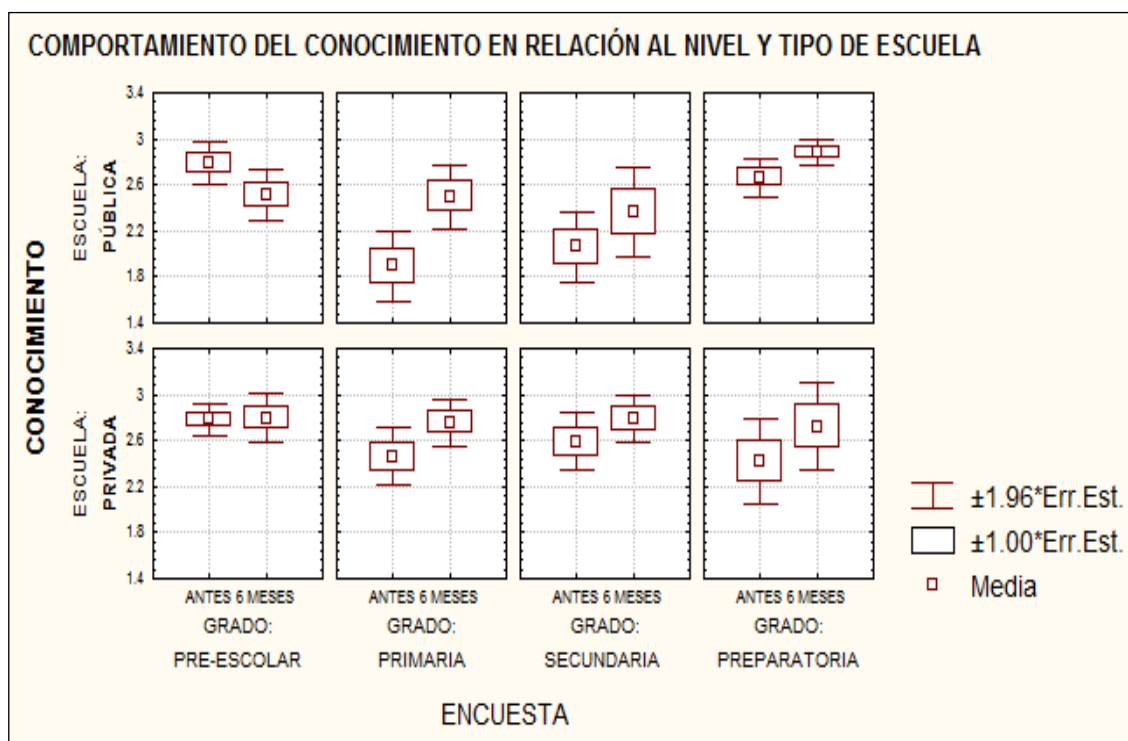


**Figura 6.5.1** Análisis de los conocimientos en todos los niveles educativos después de tres y seis meses de haber participado en las pláticas ecológicas educativas.

Es importante mencionar que a pesar de este fenómeno, los valores registrados después de transcurrir 6 meses de haber participado en las pláticas, se mantienen por arriba de los registrados antes de las mismas. Para el caso del sector público

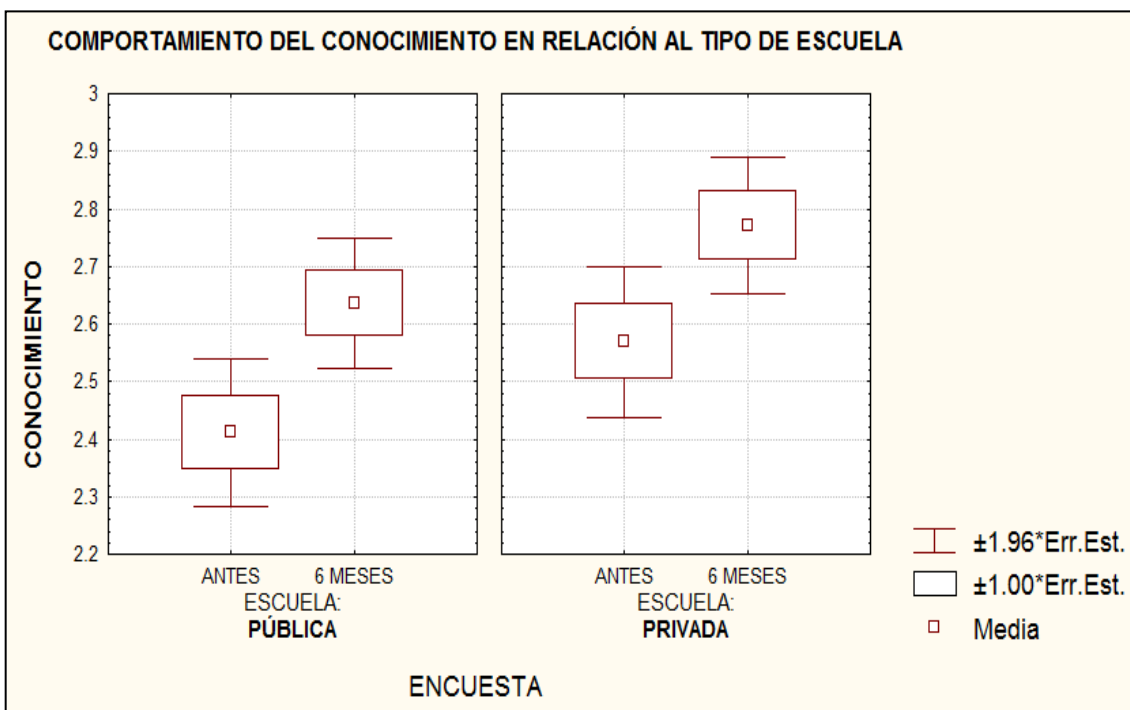
se registró un valor de 2.61 a comparación de un 2.41 en la etapa inicial y para el sector privado de 2.77 en relación a un valor de 2.56, en ambos casos con valores significativos ( $p= 0.002$  y  $0.027$ , respectivamente).

En la Figura 6.5.2 se observa que después de seis meses de haber participado en las pláticas ecológicas, pre-escolar y el bachillerato del sector público son los niveles académicos que muestran los valores más altos (2.66 y 2.88 respectivamente), en relación a los conocimientos adquiridos por medio de las pláticas. Por otra parte, en el sector privado se observa que independientemente del nivel académico, este no muestra variaciones significativas, sin embargo la disminución de la variación fue importante, de tal forma que se logra un producto integrador y homogeneizado de los conocimientos.



**Figura 6.5.2** Análisis de los conocimientos en relación a los cuatro niveles y tipos de educación (pública y privada), antes y después de seis meses de haber participado en las pláticas ecológicas educativas.

Los resultados obtenidos en relación al análisis de los conocimientos antes de las pláticas ecológicas y los retenidos después de 6 meses de haber participado, se observó que independientemente del sector educativo, (público o privado), ambos muestran diferencias significativas ( $p= 0.0063$  y  $p= 0.0436$ , respectivamente; Figura 6.5.3).

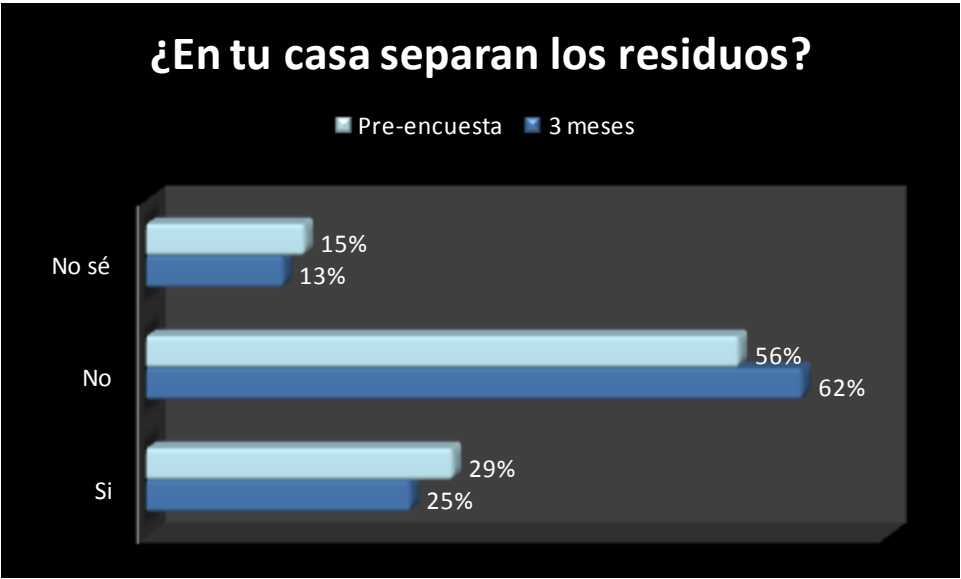


**Figura 6.5.3** Análisis de los conocimientos en relación a los tipos de educación (pública y privada) antes de participar en las pláticas y después de 6 meses.

En relación a los hábitos ecológicos de la comunidad estudiantil y para identificar si existieron cambios a partir de haber participado en las pláticas, se les realizaron preguntas claves en ambos sectores educativos y abarcando todos los niveles. La primera fue para identificar si en sus casas separaban los residuos, esto fue tanto para escuelas del sector público, como privado.

Para el caso de las escuelas del sector público se encontró que el 29% sí realiza algún tipo de separación de residuos, cifra que se modificó después de tres meses, disminuyendo un 4%. Sin embargo, el 56% de alumnos que mencionaron

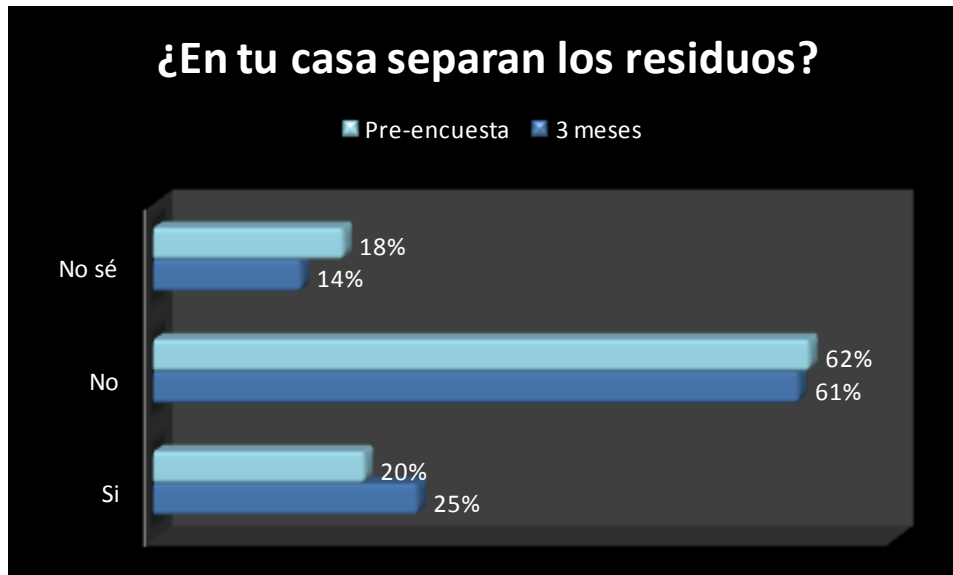
que en sus casas no separan los residuos en la primera evaluación, presentándose un incremento a un 62%, mientras que un 15% y 13% (para la primera evaluación y después de tres meses, respectivamente) de la población estudiantil respondió desconocer la situación (Figura 6.5.4).



**Figura 6.5.4** Proporción de participantes del sector público que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las pláticas educativas y después de tres meses.

La misma pregunta clave se realizó a la población estudiantil de la del sector privado, identificando que el que el 20% si realiza algún tipo de separación de residuos, cifra que se modificó después de tres meses, con un incremento del 5%. La proporción de los alumnos que mencionaron que en sus casas no separan los residuos en la primera evaluación fue de 62%, disminuyó un 1%, Sin embargo los alumnos que en la primera evaluación dijeron desconocer la situación (18%), para la evaluación realizada a los tres meses posteriores registró un incremento del 4 % (Figura 6.5.5).

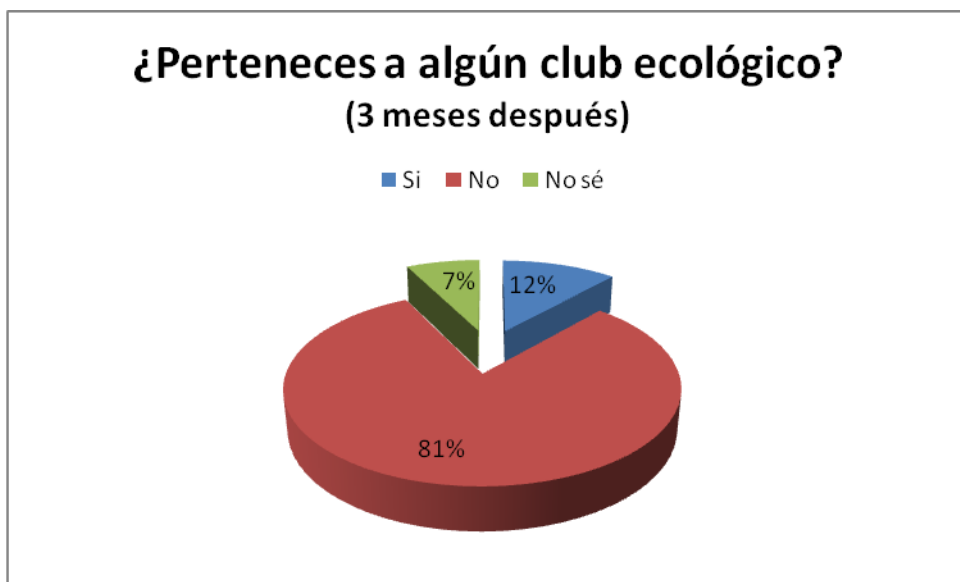




**Figura 6.5.5** Proporción de participantes del sector privado que realizan separación de residuos en sus hogares antes de participar en las pláticas educativas y después de tres meses.

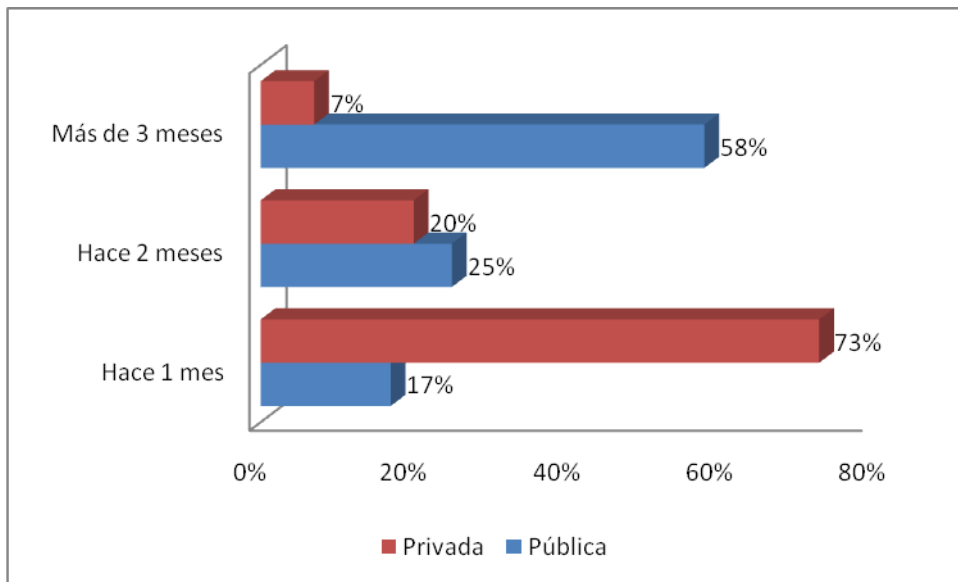
Otro aspecto que se consideró referente a cambios o modificación en sus hábitos ecológicos, fue la participación de la población estudiantil en actividades referentes al cuidado del ambiente, por lo que se les preguntó si pertenecían a algún club ecológico, registrando para el sector público que el 12% respondió que sí, el 81% expresó que no y el 7% mencionó realizar actividades en pro del cuidado del ambiente, sin pertenecer de forma oficial a un club (Figura 6.5.6).

Para el caso del sector privado la comunidad estudiantil registró un incremento del 6% por arriba del público (12%), en cambio el 71% dijo que no y el 11% mencionó realizar actividades relacionadas al cuidado del ambiente, sin pertenecer de forma oficial a un club.



**Figura 6.5.6** Proporción de participantes que pertenecen a un club ecológico correspondiente al sector público.

Para identificar, si el motivo tuvo relación con las actividades realizadas en el aula, también se les preguntó desde cuando pertenecían a los clubs ecológicos, con este ítem se identificó en el sector público que el 25% se inscribió dos meses después de haber participado en las pláticas educativas, el 17% se inscribió un mes después y el resto (58%) ya pertenecía a estos, desde antes de haber realizado las actividades en las instituciones educativas. Mientras que para el sector privado el 20% se inscribió dos meses después de haber participado en las pláticas educativas, el 73% se inscribió un mes después y el resto (7%) ya pertenecía a estos (Figura 6.5.7).



**Figura 6.5.7** Proporción de participantes que están inscritos en clubs ecológicos en relación al tiempo, después de haber participado en las platicas educativas para ambos sectores educativos (público y privado).

## 6.6 Resultados de la situación de los valores éticos ambientales del alumnado.

Tomando en consideración los tres niveles educativos se identificaron los valores éticos de la población estudiantil.

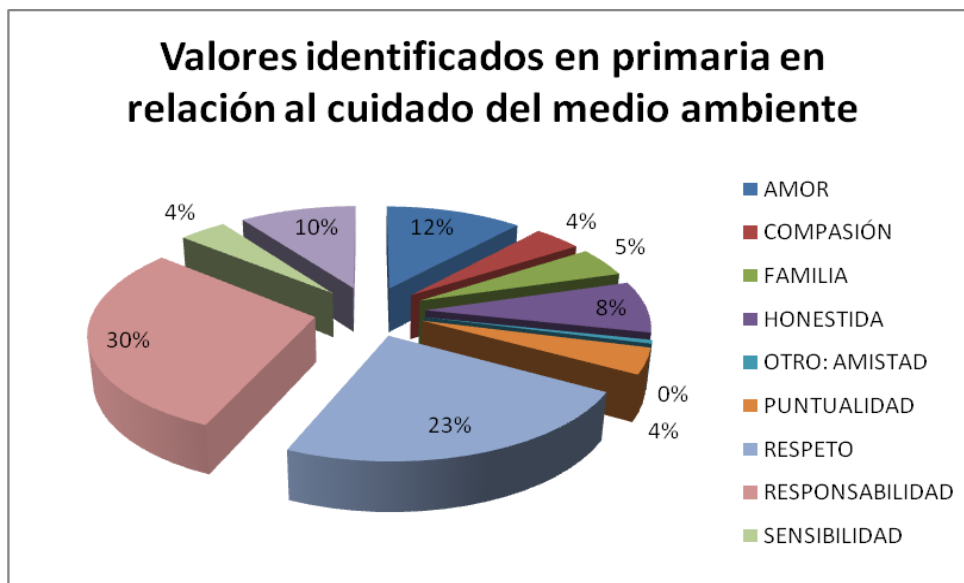
### 6.6.1 Primaria

Cuando se les preguntó a los alumnos sobre los valores éticos relacionados con la sociedad, que conocían en base a su entorno social, los valores éticos identificados en general fueron 13, los cuales son: amistad, amor, compasión, equidad, generosidad, honestidad, justicia, lealtad, puntualidad, respeto, responsabilidad, solidaridad y tolerancia.

Referente a los valores que los niños relacionaron directamente con el cuidado del ambiente se encontró que la “responsabilidad” y el “respeto” son los que registraron los porcentajes más altos con un 30% y 23% respectivamente (Figura 6.6.1.1). Es importante mencionar que a pesar de mostrar una tendencia similar en

el comportamiento de los valores éticos, tanto para los alumnos del sector público, como los del privado, se encontró que el único valor ético que mostró diferencias significativas fue el correspondiente al “respeto” con una significancia estadística de  $p=0.033$ , siendo mayor en el sector público<sup>a</sup>, que en el privado<sup>b</sup>.

**Figura 6.6.1.1** Comportamiento de los valores éticos relacionados con el ambiente



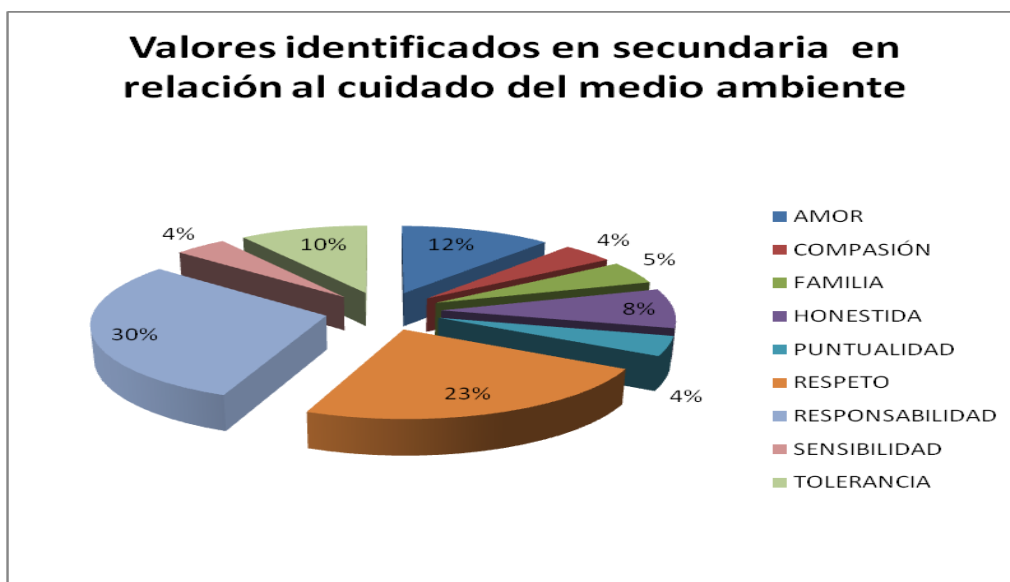
mostrados por los alumnos de nivel primaria en general.

### 6.6.2 Secundaria

Los valores identificados en nivel secundaria fueron: amistad, amor, honestidad, humildad, respeto, responsabilidad, solidaridad y tolerancia.

En relación a los valores que los jóvenes relacionan directamente con el ambiente se observó que “responsabilidad” y “respeto” fueron los valores éticos que presentan mayor porcentaje (30% y 23% respectivamente). Sin embargo al realizar el análisis en base al sector académico, es decir, público o privado, se observó que los valores de “honestidad”, “sensibilidad”, “respeto” y “compasión” mostraron diferencias significativas con valores de 0.004, 0.020, 0.002 y 0.006, respectivamente (Figura 6.6.2.1)

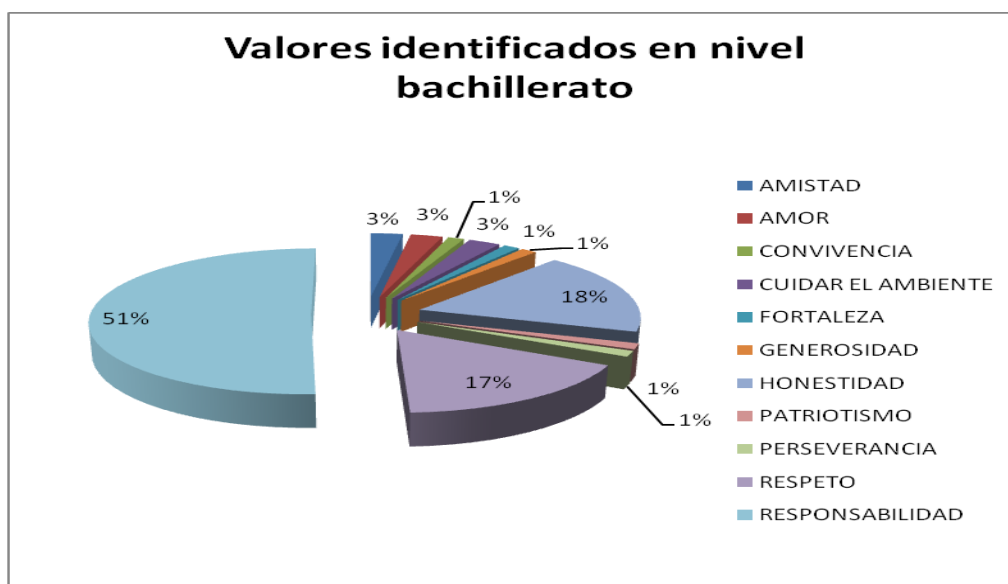
Siendo “honestidad” y “respeto” mayores en el sector público<sup>a</sup>, mientras que “sensibilidad” y “compasión” son mayores en el sector privado<sup>b</sup>.



**Figura 6.6.2.1** Comportamiento de los valores éticos relacionados al ambiente mostrados por los alumnos de nivel secundaria en general.

### 6.6.3 Bachillerato

Los valores éticos identificados en los jóvenes de nivel bachillerato fueron los siguientes 11: amistad, amor, convivencia, cuidado del ambiente, fortaleza, generosidad, honestidad, patriotismo, perseverancia, respeto y responsabilidad, siendo este último el de mayor incidencia con un 51% (Figura 6.6.3.1).



**Figura 6.6.3.1** Comportamiento de los valores éticos mostrados por los alumnos de nivel bachillerato en general.

Referente al comportamiento de los valores éticos que los jóvenes identifican directamente con el cuidado del ambiente se encontró que el único valor que mostró diferencia significativa ( $p \leq 0.005$ ) entre el sector público<sup>a</sup> y privado<sup>b</sup> fue el de “sensibilidad” con un  $p = 0.000$  para el sector privado.

## 7. Discusión

Los resultados obtenidos en la presente investigación son alentadores, ya que de acuerdo a lo reportado por la UNESCO (2009), es considerable el número de estudiantes que después de la enseñanza recibida no dominan los conceptos básicos relacionados con la educación científica y ambiental, además de manifestar que no se esperaban actitudes críticas o reflexivas durante el la plática, así como tampoco se sienten motivados, ni reconozcan su importancia para la vida cotidiana. La contraposición de los resultados obtenidos en la evaluación inmediata del aprendizaje en los cuatro niveles educativos, en relación a lo reportado por la UNESCO, puede deberse como menciona Cárdenas (1998) a los cambios curriculares basados en erradicar las tradicional escuela memorística y repetitiva, sin aprendizajes significativos basados en la clase magistral, en la que el maestro habla y los alumnos simplemente escuchan, por una escuela realmente activa, en la cual los alumnos participen en la construcción de sus conocimientos y el maestro sea una guía y un facilitador para que ellos aprendan a aprender, aprendan a ser, aprendan a convivir y aprendan a emprender (Cruz y Mainer, 2001). Dado lo anterior, fue de vital importancia que el facilitador contara con experiencia en el manejo de grupos, así como en los elementos anteriormente mencionados. De esta manera los conocimientos son vistos como un cambio activo en las estructuras del pensamiento producido por situaciones, con problemáticas reales y que los niños y jóvenes ven en su entorno en el día a día, como lo es la problemática de los residuos sólidos urbanos, para enfrentar así la solución del problema, y las emociones como un cambio activo en los patrones de las respuestas ante tal situación social-medioambiental.

Por otra parte, Arcos *et al.*, (2005), reportan mediante datos obtenidos con la aplicación de encuestas realizadas antes y después de las dinámicas de un taller de educación ambiental ("Mi responsabilidad ambiental en una zona rural, que a pesar de que los niños participantes mostraron una participación dinámica, la conceptualización de la terminología básica manejada no fue reflejada a pesar de haber participado en el taller, concluyendo que sus conocimientos son muy

empíricos y no lo visualizan en la forma estructural que teóricamente se maneja a nivel formal, por lo que al tratar de expresarlo se distorsionó el contenido de la información que proporcionaron, en relación a esto y con base en los resultados obtenidos en la presente investigación, podemos decir que con las pláticas ecológicas educativas se le ofrece el panorama general de la problemática planteada al alumno, además de los conceptos básicos en relación al tema, por lo que el efecto de las mismas se ve reflejado en un incremento de sus conocimientos, además de permitir homogeneizar criterios, constituyendo una plataforma de partida para posteriormente realizar otro tipo de estrategias educativas que refuercen dicho conocimiento como lo pueden ser talleres, conferencias, ferias ambientales o cualquier otro tipo de actividad extra curricular.

La información obtenida jugará un papel clave para las autoridades municipales, ya que como mencionan Viga de Alva *et al.*, (2003) en su trabajo “Estrategias para la educación ambiental con una comunidad costera de Yucatán, México” es necesario realizar estudios de diagnóstico y retroalimentación a la comunidad, para evaluar las acciones de E.A (cualquieras que estas sean, es decir pláticas, talleres, cursos, etc.), con grupos focales.

Por otra parte, con la realización de la presente investigación se denota la importancia de inducir el establecimiento de alianzas entre las instituciones de educación superior y distintos sectores sociales, a fin de diseñar y poner en marcha enfoques, estrategias y planes de acción coordinados, que potencien los resultados de los programas emprendidos, esto con base en el apartado no. 7 de la declaración “Por la sustentabilidad de y desde las universidades” (2011). En el mismo marco de esta declaración se puede concluir que la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Forestales da cumplimiento al punto no. 8 de la misma, apoyando a las autoridades locales en la formulación, aplicación y evaluación de políticas públicas tendientes al ordenamiento territorial y a la conservación de la integridad de los ecosistemas, con base en el diálogo de saberes y la protección de la diversidad biológica y cultural, desarrollar estrategias



de vinculación y de comunicación dirigidas a irradiar los efectos de la aplicación de los programas de sustentabilidad institucional al conjunto social amplio, para contribuir a la formación de ciudadanía ambiental.

Referente a los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje en los cuatro niveles académicos después de tres y seis meses de participar en las pláticas, para el caso de secundaria y preparatoria muestran una tendencia en el conocimiento con mayor estabilidad, esto relacionado tal vez con el nivel de compromiso e involucramiento que los jóvenes empiezan a desarrollar a partir del nivel secundaria según la teoría de desarrollo moral de Kohlberg, (1969).

Este último propone que los jóvenes adolescentes se caracterizan por tener la capacidad de compartir sentimientos, acuerdos y expectativas por encima de los intereses individuales. En esta etapa del desarrollo los jóvenes definen que está bien, en términos de lo que esperan los demás, de los que están cercanos a ellos, y en términos de los roles estereotipados que definen ser bueno o buena.

Por otra parte, Ortiz *et al.*, (2010) hacen mención de la importancia que tiene tratar con especial cuidado a los alumnos de este grado (secundaria) respetando su autoestima y su manera de comunicarse, porque en ellos se manifiestan cambios físicos, psicológicos y emocionales, ya que en esta etapa el alumno está buscando su identidad, puesto que ya no se considera niño. Por lo anterior y en base a los resultados obtenidos mediante esta investigación, se encontró que si el aprendizaje ha generado una reflexión interna en los jóvenes estos mostrarán una mayor efectividad ante el tratamiento.

Una característica clave que ayuda a entender mejor el comportamiento del conocimiento en los jóvenes de secundaria es que el alumno es inquieto y busca investigar para aclarar sus dudas, por lo que el papel de los facilitadores y educadores ambientales será inminente en su posterior desarrollo e involucramiento con actividades en el área ambiental.

Vidales *et al.*, (2006) limitan su análisis a nivel primaria, realizando un estudio similar con el objetivo de explorar los rasgos más relevantes de las prácticas de enseñanza utilizadas por las maestras de sexto grado durante el ciclo escolar 2005-2006 en la zona escolar N° 18 de Monterrey, N. L., enfocados en las materias de español y matemáticas. En dicha investigación se hace mención de que el rubro de las estrategias metodológicas empleadas para la enseñanza en el aula tiene una relación directa pero parcial con los resultados obtenidos por los estudiantes, ya que éstos no pueden adjudicarse exclusivamente a la actividad de las maestras, por lo que es necesario considerar actividades diarias desarrolladas en clase y en la casa, comentando que el proceso evaluativo brinda los espacios para que los niños utilicen el razonamiento.

Otro aspecto interesante del cual hace mención Letona, (2002) en la investigación titulada “La Educación Ambiental en el contexto bilingüe intercultural Kaqchikel-Español en el nivel primario del municipio de San Lucas Tolimán, Sololá”, es que independientemente de las actividades impulsadas por instituciones (capacitación al magisterio, entrega de materiales didácticos, celebración del medio ambiente, talleres, campañas, proyección de proyectos ecológicos, propuesta de residuos sólidos, charlas, etc.) con presencia en el municipio, son esfuerzos aislados pues carecen de planificación integral, seguimiento y monitoreo. Además no se fortalecen las actitudes, valores y compromisos necesarios para formar una sociedad sustentable, por lo que sugiere que se debe aprovechar las diversas experiencias aisladas que tiene cada sector y buscar la integración de esfuerzos que permitan la participación de toda la comunidad educativa, ya que las actividades de educación ambiental que desarrolle la escuela primaria deben ser parte de un proceso permanente que involucre a todos los sectores de la comunidad y que de manera concreta permita un análisis de los principales problemas que afectan al medio ambiente y la identificación de posibles soluciones a los mismos.

Una posible interpretación de estos resultados obtenidos con lo que respecta a la evaluación de los hábitos ecológicos en los cuatro niveles académicos es que los estudiantes que respondieron que si hacían la separación de residuos sólidos (SRS) en sus hogares antes de la plática ecológica desconocían con precisión a que se referían con este término, y después de haberse impartido la plática y haber pasado tres meses corroboraron que en su hogar no se hacía adecuadamente la SRS.

En relación a los resultados obtenidos Durand & Durand, (2004) mencionan que los principales factores para explicar el origen y el crecimiento de los movimientos ambientalistas es un cambio generalizado en los valores de grupos sociales e individuos, mismos que resulta en el cambio de actitudes o conductas. Aborda el razonamiento de Inglehart el cual consiste en la siguiente premisa: sólo cuando los hombres y mujeres han satisfecho aquellas necesidades que juzgan prioritarias o viven de acuerdo con los valores que consideran primordiales, es cuando se proponen nuevas metas y surgen nuevos valores que guían el acceso hacia ellas. Por esta razón la historia del ambientalismo como movimiento social guarda cierta similitud con esta idea central que manifiesta la sustitución de valores y prioridades como resultado de cambios amplios en la estructura social.

El estudio de la expansión de los valores ligados a la conservación ambiental es importante en México, dado el gran deterioro de los ecosistemas que caracteriza al país, incluido dentro del conjunto de las 15 áreas denominadas “hot spots” o bajo amenaza crítica (CONABIO, 1998).

El trabajo de Durand & Durand, (2004) constituye un primer acercamiento al estudio de los valores sobre el ambiente en México, desde una perspectiva sociológica y cuantitativa, en contraste con un buen número de trabajos realizados sobre el tema que lo abarcan con un punto de vista interpretativo y más local (Lazos y Paré, 2000; Durand, 2000). Sin embargo es importante resaltar la importancia de ambos enfoques, ya que las dos perspectivas son necesarias para comprender cabalmente la forma en que la sociedad mexicana responde a la

problemática ambiental actual y de ningún modo los planteamos como excluyentes.

Los resultados obtenidos en la evaluación del aprendizaje y hábitos ecológicos en las escuelas públicas y privadas, en general el conocimiento en el sector privado mostró un incremento que, aun que no fue significativo (a excepción de la preparatoria), tiende a incrementarse y posiblemente sirvió para homogeneizar criterios.

Por otra parte se identificaron diferencias entre la eficiencia de las pláticas entre el nivel privado y público, siendo mayor la efectividad en el sector público. Este factor puede ser de vital importancia para considerar por las autoridades municipales, al momento de decidir implementar programas ecológicos, marcando posiblemente diferencias en contenidos dependiendo de los objetivos que se persigan.

La presente investigación muestra un marco general con lo que respecta a los conocimientos, además de considerar la importancia de los valores éticos por lo que los resultados concuerdan con lo reportado por Palomo, (1989) en donde menciona que la influencia del medio, según las teorías cognitivo-evolutivas, está definida por la calidad de estímulos, tanto cognitivos como sociales, a lo largo del desarrollo del individuo, destacado el papel que juega esta estimulación ambiental en el desarrollo moral, fundamentalmente en el niño.

Estos resultados sirven como lo menciona González y Lárez, (2009) para emprender acciones dirigidas a generar modelos de enseñanza considerando elementos que facilitan la comprensión de una realidad científica y ambiental, capaz de impactar de forma positiva las estructuras cognitivas de los participantes, para propiciar el logro de aprendizajes significativos, mismo que pueden ser adquiridos mediante diversas estrategias educativas implementadas mediante programas ecológicos.

González y Bravo, (2002) mencionan que una de las dificultades encontradas en las investigaciones realizadas sobre conocimiento de educación y valores, es la

falta de respuestas teóricas, metodológicas y didácticas para afrontar la problemática ambiental, así como la incentivación de la participación ciudadana. Al respecto se puede pensar que al encontrar una fuerte tendencia de los estudiantes ante los valores de respeto y responsabilidad se tiene una actitud positiva y de participación ante cualquier iniciativa que se emprenda realizar para dar solución a problemáticas ambientales en su localidad.

## 8. Conclusiones

Con base en los resultados obtenidos en la presente investigación se demostró que el efecto de las estrategias educativas implementadas en las aulas de los diferentes niveles académicos (i.e. Pre-escolar, Primaria, Secundaria y Preparatoria), son efectivos para incrementar el conocimiento del alumnado.

Es importante mencionar que a pesar de mostrar una tendencia general en el incremento de los conocimientos en todos los niveles en la primera etapa, pre-escolar mostró los niveles más altos. Esto debido quizás a que se trata de nuevas generaciones, las cuales integran mayores actividades, tanto académicas como prácticas relacionadas al medio ambiente y su cuidado.

Sin embargo una vez transcurridos tres y seis meses después de la plática se observa una disminución del conocimiento. Con esta información se puede aludir que es importante implementar nuevas estrategias educativas en el aula por los maestros, como actividades de investigación en su comunidad, en fuentes bibliográficas, realización de debates, lluvias de ideas, representaciones teatrales, elaboración de maquetas, con el objetivo de dejar a tras la enseñanza clásica e imperativa, reforzando de manera significativa y positivamente las acciones encaminadas a una mejora continua en cuestiones de educación ambiental, fortalecer los conocimientos adquiridos mediante las pláticas ecológicas. Un factor decisivo es la continuidad de las estrategias durante un periodo largo, de tal forma que los estudiantes tengan la oportunidad de asimilar total, y completamente el conocimiento.

Los resultados obtenidos son alentadores, por qué se encontró que la implementación de pláticas ecológicas educativas como estrategias en las aulas es una opción viable y efectiva para incrementar el conocimiento del alumnado.

Un factor decisivo en la asimilación de los contenidos e información, es que el facilitador cuente con experiencia en el manejo de grupos y contenidos, favoreciendo un cambio activo en las estructuras del pensamiento, producido por situaciones con problemáticas reales, que los niños y jóvenes ven en su entorno

en el día a día, para enfrentar así la solución del problema, y las emociones como un cambio activo en los patrones de las respuestas ante tal situación social-medioambiental.

Las prácticas ecológicas educativas estuvieron dirigidas a ofrecer el panorama general de la problemática planteada al alumno, además de los conceptos básicos en relación al tema de residuos sólidos urbanos, por lo que el efecto de las mismas se ve reflejado en un incremento de sus conocimientos, además de permitir homogeneizar criterios, constituyendo una plataforma de partida para posteriormente realizar otro tipo de estrategias educativas que refuercen dicho conocimiento como lo pueden ser talleres, conferencias, ferias ambientales o cualquier otro tipo de actividad extra curricular.

Un aspecto importante encontrado en la presente investigación, consiste no solamente en el incremento de los conocimientos en el alumnado, sino que también se identificó una fuerte participación de la población estudiantil (99%) hacia acciones encaminadas al cuidado del medio ambiente. Observando un incremento en la proporción de participantes que realizaban separación de residuos en sus hogares (de un 20% a un 25% para el caso del sector privado). Demostrando de esta manera que la población estudiantil del municipio de Linares opina de forma positiva sobre la participación, además de tener clara la importancia de involucrarse en actividades que conlleven a mejorar su entorno y por ende su calidad de vida.

Hoy más que nunca, es importante destacar la necesidad de implementar nuevas estrategias educativas en el aula, por lo que se sugiere una vez determinada la plataforma del conocimiento, identificar como factor las diferencias entre escuelas públicas y privadas, en base a los objetivos que se planteen en la implementación de futuros programas ambientales, ya que indudablemente el tipo de escuela (pública o privada) jugará un papel importante en el desarrollo de las actividades, así como en su aprovechamiento académico, además de reforzar las actividades

de forma continua, a fin de fortalecer los conocimientos adquiridos, de tal manera que las aulas sean cunas impulsoras de un mejoramiento continua, en pro de una salud ambiental y por consiguiente una mejor calidad de vida, logrando así dar un paso más en la búsqueda de esquemas dirigidos a alcanzar la sostenibilidad.

Una de las necesidades primordial de todo proceso educativo, es contar con un diagnóstico sobre la situación actualizada, que se vive con respecto a los temas que se desee impartir, como parte de alguna estrategia educativa (pláticas ecológicas, talleres, ferias ambientales, salidas de campo, senderismo, etc.), por este motivo el presente estudio se convierte en un elemento clave para impulsar la implementación de estrategias de interés para las autoridades municipales de educación, que promuevan una mayor participación y responsabilidad social en relación al cuidado del ambiente, ya que analizando la respuesta del alumnado participante, se estimó que los valores éticos ambientales con mayor incidencia fueron “responsabilidad” y “respeto”, concluyendo que la participación de los alumnos en cualquier programa o acción que se realice en pro del cuidado del ambiente será positiva. Los valores éticos identificados en los jóvenes de nivel bachillerato fueron 11: amistad, amor, convivencia, cuidado del ambiente, fortaleza, generosidad, honestidad, patriotismo, perseverancia, respeto y responsabilidad, siendo este último el de mayor incidencia con un 51%. En cambio en el nivel primaria se encontraron 13 valores: amistad, amor, compasión, equidad, generosidad, honestidad, justicia, lealtad, puntualidad, respeto, responsabilidad, solidaridad y tolerancia. En el nivel secundaria, se encontraron sólo 8 valores, los cuales fueron: amistad, amor, honestidad, humildad, respeto, responsabilidad, solidaridad y tolerancia.

La información obtenida en la presente investigación jugará un papel clave para las autoridades municipales de Linares, Nuevo León, México, ya que brinda un diagnóstico y retroalimentación a la comunidad, para evaluar las acciones de E.A (cualquieras que estas sean, es decir pláticas, talleres, cursos, etc.), con grupos focales. Denotando la importancia de inducir el establecimiento de alianzas entre las instituciones de educación superior y distintos sectores sociales, a fin de



diseñar y poner en marcha enfoques, estrategias y planes de acción coordinados, que potencien los resultados de los programas emprendidos, en donde el papel de la Universidad Autónoma de Nuevo León a través de la Facultad de Ciencias Forestales fue clave, apoyando a las autoridades locales en la formulación de estrategias de vinculación y de comunicación, con base en el diálogo de saberes y la protección de la diversidad biológica y cultural, dirigidas a irradiar los efectos de la aplicación de los programas de sustentabilidad institucional al conjunto social amplio, para contribuir a la formación de ciudadanía ambiental.

## **9. Literatura citada**

Alanís, E., Méndez, E., Leal, L., Jurado, E., Jiménez, J., Villalón, H., Mata, J. M. 2009. Análisis de los programas educativos del Parque Ecológico Chipinque, A. C. Ciencia UANL, Vol. XII, No. 2

Alea García, A. 2010. La educación ambiental hacia el desarrollo sostenible. Odiseo Revista electrónica de pedagogía. Año 8, número 15, julio-diciembre. ISSN 1870-1477

Arcos Arzola, D. P., Ayala Escamilla, M., Chapa Hernández, K. V., Flores Gómez, A., Pérez Nieva, A., Pioquinto Díaz, F. Y. 2005. Importancia de la interiorización de la educación ambiental para el desarrollo sustentable. Tesis de licenciatura División de Ciencias Sociales y Humanidades, Depto. De Economía: Universidad Autónoma Metropolitana.

Arias Lovillo, R. 2011. Declaración de la Organización Universitaria Interamericana “Por la sustentabilidad de y desde las universidades”. Universidad Veracruzana. Loja, Ecuador.

Arias Ortega, M. A., González Gaudiano, E., Benayas del Álamo, J. Educación ambiental y sociedad civil en México: un primer apunte sobre sus prácticas pedagógicas en Educación ambiental para la sustentabilidad en México aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas. Colección Selva Negra. UNICACH. 2008.

Armijo de Vega, C., Taboada González, P., Aguilar-Virgen, Q., Ojeda Benítez, S. 2010. Solid Waste Generation and Composition in Mexico: A Comparison between Rural and Urban Communities. Journal of Environmental Science and Engineering. Nov. 2010, Volume 4, No.11 (Serial No.36). USA.

Briones, G. 1998. Métodos y técnicas de investigación para las Ciencias Sociales. Editorial Trillas. México.

Buenrostro, O., y Bocco, G. (2003); Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives, *Resources, Conservation and Recycling*: 39(3), 251-263.

Calvo, S y Gutiérrez, J. 2007. El espejismo de la educación ambiental. *Reseñas educativas*. Ediciones Morata. Madrid. 124 pp.

Cell Reyes, V. y Rivero Laborde, M. P. 2007. Coalición de Desarrollo y Medio Ambiente. *El Economista Mexicano*. p. 21- 34.

Chang, S. Y., Huang, W., Liaw, S. L. 2010. Municipal Solid Waste Management: A Comparison between the U.S. and Other Countries. *Journal of Solid Waste Technology & Management*. Vol. Febrero.

Cook, C. W. y Bonham. 1997. Techniques for vegetation measurements and analysis for a pre and post-mining inventory. Colorado Sta. Univ. Range. Sci. Dept. Science Series No. 28. 82 p.

Cruz Rangel, S., Lecue Aretxabaleta, M. 2001. "Desarrollo de la metodología proyecto pedagógico de aula en dos instituciones educativas". Tesis de licenciatura de la Universidad Metropolitana de Caracas.

Dirección de Educación y Cultura Ambiental., IHNyE. Educación y Cultura ambiental: la educación ambiental en el Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas en Educación ambiental para la sustentabilidad en México aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas. Colección Selva Negra. UNICACH. 2008.

Durand Ponte, V. M., Durand Smith L. "Valores y actitudes sobre la contaminación ambiental en México. Reflexiones en torno al pos-materialismo". *Revista Mexicana de Sociología*, año 66, núm. 3: 511-535, julio-septiembre/2004.

Ehrlich, P. R., Ceballos, G. 1998. Población y Medio Ambiente: ¿Qué nos espera? *CIENCIA*, Vol. 48, No. 4

Gobierno municipal de Linares. Administración 2009-2012.  
<http://www.linares.gob.mx>

Gómez Galán, J. 2008. Valores medioambientales en la educación: situación del futuro profesorado de extremadura ante la ecología y el cambio climático. Ministerio de Educación y Ciencia, Premios Nacionales de Investigación e Innovación Educativa, modalidad de educación educativa convocatoria 2007.

Gonzales Gaudiano, E. J. 2006. Configuración y significado: educación para el desarrollo sustentable. Trayectorias revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. No. 20-21. p. 100-109.

González Gaudiano, E. 2007. Educación ambiental: trayectorias, rasgos y escenarios. Instituto de Investigaciones Sociales, UANL. Colección: Desarrollo sustentable. Editorial Plaza y Valdés. México.

González Gaudiano, H y Bravo Mercado, M. T. 2002. Reporte de Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Estado de conocimiento, Área VIII: educación, cultura y sociedad, campo 5: educación y medio ambiente.

González Rosario, H y Lárez Hernández, J. H. 2009. Aproximación a los elementos para potenciar la educación científica y la educación ambiental: reflexiones desde la praxis. Revista de investigación No. 68, Vol. 33septiembre-octubre.

Guido, A., Rossin, A., Teixeira, P. F., Zepeda, F. 1998. Diagnostico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Serie ambiental No. 18, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.

Herrera Massieu, R. 2004. Cómo y por que separar la basura, una soluciona al problema de los residuos sólidos en la ciudad de México. Gobierno del Estado de México.

[http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/cd\\_compendio08/compendio\\_2008/03\\_residuos1.html](http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/cd_compendio08/compendio_2008/03_residuos1.html).

Jiménez Cisneros, B.E. (2002); La contaminación ambiental en México, 1º ed. México, Limusa, 926p.

Jounguitud Aguilar, C. 2001. Resolver problemas, un camino para enseñar a pensar y dar significado al aprendizaje escolar. *Revista Mexicana de Pedagogía*. Año XII No. 60, pp 3-6.

Leal, L., Sosa, P., Torres, M. M., Santana, A. 2004. Por una cultura ambiental modelo para una estrategia de evaluación. *Trayectorias*. Año VI, No. 13/14. p: 10-24.

López, M. y Schmelkes, C. "Diseño de cuestionarios". *Revista Tintero*. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 2002

Martínez Díez, N., Rigo Vanrrell, C., López Fernández Cao, M. 1995. *Rvta. Interuniversitaria de formación del profesorado*. No. 24 pp. 83-98.

Mayer, M. 1998. Educación ambiental: de la acción a la investigación. Centro Europeo dell'Educazione. Ministero Pubblica Istruzione. Frascati. Roma, Italia. 16 (2): 217- 231.

Medina, M. 1999. Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. *Frontera Norte*, Vol. 11, Num. 21, enero-junio.

Méndez, M. E., Alanís, E., Villalón, H., Cantú, F. A. 2009. Actividades estrategias para la correcta separación de residuos sólidos en dos localidades del municipio de Santiago, N. L, México. VI Encuentro Internacional de Estudios Municipales: Desarrollo Sostenible en los espacios locales, políticas ambientales y gestión municipal. Red de Estudios Municipales. San Ramón de la Alajuela, Costa Rica.

Méndez, M. E., Villalón, H., Alanís, E. 2010 a. Análisis del conocimiento sobre la separación de residuos sólidos urbanos de la comunidad estudiantil del municipio

de Linares, N.L, México. VII Encuentro Internacional de estudios municipales. Nuevos Paradigmas, mejores gobiernos locales, el municipio frente a la crisis económica financiera y la integración internacional. Red-E-Mun. Atlixco, Puebla, México. ISBN 978-607-487-200-2

Méndez, M. E., Villalón, H., Alanís, E. 2010 b. Evaluación del efecto de estrategias educativas para impulsar la salud ambiental en Linares, México. II Congreso de Ciencia y Arte del Paisaje. Academia Mexicana de Paisaje, A.C./ Universidad de Guadalajara. Puerto Vallarta Jalisco, México. ISBN 978-607-00-3525-8

Olivas Silva, R. 1997. Manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en Apodaca, Nuevo León, México. Tesis de maestría. Facultad de ingeniería civil-UANL.

Ordóñez, J. G. 2007. Región Citrícola de Nuevo León. Fondo Editorial de Nuevo León.

Palomo González, A. M. 1989. Laurence Kohlberg; Teoría y práctica del desarrollo moral en la escuela. Rev. Interuniv. Form. Profs., 4, pp 79-90. ISSN 0213-8464.

Perdomo López, M. E. 2007. El problema ambiental: hacia una interacción de las ciencias naturales y sociales. Revista Iberoamericana de Educación. No. 44/3

Rojas, R. 1998. Guía para realizar investigaciones sociales. Plaza y Valdez Editores. México. Sauv e, L., Brunelle, R., Berryman, T. 2006. Educar para el debate: Políticas nacionales y educación ambiental. Trayectorias revista de Ciencias Sociales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. No. 20-21. p. 74-88.

SEMARNAT (2008); Compendio de Estadísticas Ambientales 2008.

SEMARNAT. 2009. Programa Estatal de Educación Ambiental, Comunicación Educativa y Capacitación para la Sustentabilidad en condiciones de Cambio Climático 2009-2012 Nuevo León.

Shah, K.L. (2000); Basics of Solid and Hazardous Waste Management Technology, 1º ed. United States of America, Prentice Hall, 534p.

Suárez Díaz, R. s.f. Ética y valores humanos. Ministerio de educación nacional. ISBN colección 958-9488-56-0, ISBN volumen 958-691-015-6.

Taboada González, P. A., Aguilar-Virgen, Q., Ojeda-Benítez, S. 2010. Análisis estadístico de residuos sólidos domésticos en un municipio fronterizo de México. Avances en ciencia e ingeniería, Vol. 2(1), pp. 9-20 (2011).

Tello, B. y Pardo, A. 1996. Presencia de la educación ambiental en el nivel medio de enseñanza de los países iberoamericanos. Revista Iberoamericana de Educación. No. 11 pp. 113-151.

UNESCO. 2009. Aportes para la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Chile: UNESCO- Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación.

Viga de Alva, M. D., Castillo, M. T., Bobadilla, F. Cardoz, I. 2008. "Estrategias para la educación ambiental en una comunidad costera de Yucatán, México" publicado en Educación ambiental para la sustentabilidad en México aproximaciones conceptuales, metodológicas y prácticas. Colección Selva Negra. UNICACH.

Villalón, H., Alanís, E., Méndez E, Cantú, A. F., 2009. Análisis de la situación de la separación de residuos sólidos urbanos en Santiago, Nuevo León, México. VI Encuentro Internacional de Estudios Municipales: Desarrollo Sostenible en los espacios locales, políticas ambientales y gestión municipal. Red de Estudios Municipales. San Ramón de la Alajuela, Costa Rica.

Villalón, H., Méndez E, Ramírez, M., Medina, T., Carrillo, A., López, R.2010. Estudio de la preferencia y arraigo cultural de chile silvestre "Piquín" en el estado de Nuevo León, México. VII simposio internacional sobre la flora silvestre en zonas áridas.