



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

“EDUCACIÓN AMBIENTAL EN ESTUDIANTES DE TERCERO DE SECUNDARIA: UNA COMPARACIÓN DOCIMOLÓGICA EN BASE A DATOS HISTÓRICOS.”

Que para obtener el título de Biólogo

P R E S E N T A

Thalía Ameyatzin Bernal González

No. cuenta 30613577-8

bioamethal@gmail.com

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. Conrado Ruiz Hernández

REVISORES

Dr. Patricia Bonilla Lemus

Dr. Pedro Ramírez García

Lic. Alma Delia Lupercio Lozano

Biol. Carlos Enrique Palacios Díaz

Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2013





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**“La educación es el arma más poderosa
que puedes usar para cambiar el mundo.”**

Nelson Mandela

DEDICATORIAS

A mis padres, Juanita y Rubén; a ellos que comenzaron con mi educación desde el día en que me tuvieron en sus brazos, ellos que me enseñaron a dar mis primeros pasos, a andar en bicicleta, que me dieron su mano cada vez que caí y me enseñaron a levantarme y seguir; a ellos que me han apoyado y me han sostenido en momentos difíciles con su amor. Son ustedes mi mayor ejemplo. Mamá, Papá; a ustedes.

A mi hermano, que me ha acompañado en todo momento, por ser mi compañero de aventuras, de risas, de miedos, de peleas, de todo, hermano, por ti.

A mi familia, a todos y cada uno de ellos que han sido parte fundamental en mi vida y educación personal y académica, tía Eri en especial a ti, Mamita, Papito; a ustedes.

A mis amigos, a ustedes que han aguantado de manera impecable mis cambios de humor, mis momentos difíciles, que han llorado conmigo, que hemos reído y compartido alegrías juntos y me han alentado, son un pilar importante en mi vida, sin su apoyo esto no sería posible.

A ti, pues Dios y la vida misma me han bendecido al permitirme seguir a tu lado.

Por haber creído en mi, GRACIAS!

AGRADECIMIENTOS

A la **Universidad Nacional Autónoma de México.**

Siempre fue y será un orgullo pertenecer a ella.

A la **Facultad de Estudios Superiores Iztacala.**

Por haber incubado a ésta Bióloga.

A mis padres, **Juana González Soriano y Rubén Bernal Benítez.**

Por su apoyo, amor, paciencia.

Al **M. en C. Conrado Ruiz Hernández** y a la **Lic. Alma Delia Lupercio Lozano.**

Por el apoyo, tiempo y paciencia brindados durante mi formación académica y durante la realización de éste trabajo, así como por las experiencias que me permitieron vivir durante la realización del proyecto.

A los Sinodales: la **Dr. Patricia Bonilla Lemus**, el **Dr. Pedro Ramírez García** y al **Biol. Carlos Enrique Palacios Díaz.**

Por el apoyo, tiempo y paciencia brindados durante mi formación académica y durante la realización de éste trabajo.

Al Profesor **Felipe de Jesús Cruz López.**

Por permitirme vivir experiencias y enriquecer mi formación académica con sus conocimientos.

ÍNDICE

RESUMEN

Capítulo 1 La Educación ambiental: Aspectos Generales

1.1 Origen y conceptualización de la Educación Ambiental

1.2 Educación y legislación ambiental en México

1.3 La Educación Ambiental en el ámbito de la Educación Básica: Secundarias.

Capítulo 2 Educación Ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.

3.1 Residuos Sólidos Urbanos en México.

Capítulo 3 Importancia de la civilidad y la participación en programas de educación ambiental a nivel secundaria.

Capítulo 4 Método de intervención

4.1 Antecedentes

4.2 Justificación

4.3 Objetivos

4.4 Hipótesis

4.5 Material y método

4.6 Resultados

4.7 Discusión

4.8 Conclusiones

Bibliografía

ANEXOS

Resumen

La educación ambiental promueve, la generación de un vínculo entre el pensamiento y la acción pro-ambiental, mientras que la docimología tiene por objeto el estudio, análisis y la evaluación del aprendizaje alcanzado; dentro de este contexto, la presente investigación se enfocó en analizar las diferentes habilidades y conocimientos adquiridos de una escuela secundaria pública, ubicada en la zona metropolitana de la Ciudad de México, realizó en 2012, un estudio comparado sobre generalidades de educación ambiental, teniendo como referente un reporte publicado que contiene datos del año escolar 2003-2004. En lo general, se observa una mejoría significativa con respecto a conocimientos de índole declarativa (entendimiento de conceptos y de aspectos intencionales), sobre los tópicos examinados. Dado que la última escuela analizada, participa en un programa cívico-empresarial de recolección de envases de plástico, se evaluó la habilidad fina de los alumnos para el vertido detallista de los desechos sólidos comunes, encontrándose que el grupo previo, en ésta habilidad, tuvo un mejor desempeño. Esto mismo, se comparó con estudiantes de otras escuelas secundarias -localizadas en la misma región geográfica- que no participan en programas de recolección de envases de plástico, concluyéndose que la mejoría de aciertos en aspectos declarativos es atribuible al contexto socio-educativo presente en la zona escolar y no determinada por la participación de la comunidad escolar en un programa particular de recolección de PET, ya que la habilidad en la separación de los desechos -en el conjunto de estudiantes examinados en 2012- es baja, tanto en la escuela que participa en la recolección de envases como en los estudiantes que pertenecen a las otras secundarias.

Capítulo 1 La Educación Ambiental: Aspectos generales

1.1 Origen y conceptualización de la educación ambiental.

A partir de la década de los 70's, comienza a perfilarse la necesidad de un cambio social a nivel global debido a la degradación de la naturaleza y de la calidad de vida humana, dos situaciones que se pueden englobar en lo que hoy conocemos como problemática ambiental; es a partir de estos años cuando emerge la educación ambiental (en lo sucesivo se denominará EA) como una estrategia para enfrentar la crisis ambiental.

Aunado a esto, se llevaron a cabo reuniones enfocadas a orientar el camino de la EA, entre ellas: La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente Humano, celebrada en Estocolmo en 1972, que es considerada como el "Primer Foro Mundial del Ambiente", el Seminario de Belgrado celebrado en 1975 y la Conferencia de Tbilisi en 1977, en ellas participaron representantes de todos los países del mundo con el objeto de elaborar un plan de acción en beneficio de toda la humanidad, para las generaciones presentes y futuras.

La educación ambiental (EA) surge en este contexto como un instrumento necesario para generar y promover un cambio de pensamiento y de conducta en la población con el fin de trabajar a favor de la naturaleza en la resolución de los problemas ambientales (Bedoy-Velázquez, 2002). En otras palabras, impulsar la modificación de valores pro ambientales, construyendo una cultura en armonía con la naturaleza, a través de la inserción de temas referidos a la EA, a partir de la década de los noventa en México y en América Latina, esto a nivel de educación básica.

En la actualidad, la preocupación por el cuidado del medio ambiente va en aumento y se ha posicionado como uno de los elementos esenciales para las políticas nacionales e internacionales, particularmente de aquellas que apuntan a mejorar las condiciones de existencia de millones de seres humanos en el planeta.

De manera que, a lo largo de los últimos decenios se han ido elaborando diversas teorías y prácticas que abordan desde diferentes puntos de vista, la concepción de educación ambiental.

Por un lado, la Comisión de Educación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, patrocinada por la UNESCO, elaboró en 1970 la siguiente

definición: "...es un proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar las aptitudes y las actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico." Esto es, que la suma de aptitudes y actitudes, conllevan a realizar acciones responsables ambientalmente para mejorar la calidad de vida.

Por último la OEA presentó en 1971 la siguiente definición: "...implica una enseñanza de juicios de valor que capacite para razonar claramente sobre problemas complejos del medio que son tanto políticos, económicos y filosóficos como técnicos."

Ahora bien, Sauvé durante el I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional llevado a cabo en el 2003 señala que "el objeto de la educación ambiental no es el medio ambiente como tal, sino nuestra relación con él." Por lo que, el medio ambiente no es un tema, sino una realidad cotidiana y vital.

La educación ambiental para la sustentabilidad constituye una herramienta fundamental para contribuir a la construcción de una ciudadanía que participe en la solución de problemas ambientales y en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, lo que requiere intensificar los esfuerzos para promover pautas de comportamiento, actitudes, capacidades, principios y valores individuales y colectivos que contribuyan a construir un modelo de desarrollo humano sustentable (Semarnat, 2006).

Tradicionalmente, el desarrollo de la educación ambiental ha estado más vinculado al estudio de la evolución de los problemas ambientales y como respuesta social a los mismos, que a la evolución de los modelos educativos (García, 2000).

1.2 Educación y legislación ambiental en México.

El marco conceptual de la educación ambiental construido durante los años 80's en el país permite reconocer aportes significativos muy ligados a las declaraciones de las reuniones de Belgrado (1975) y Tbilisi (1977), situándola dentro de una racionalidad instrumental y asignándole un papel reactivo en la solución de problemas (Sauvé, 1999).

En México, el marco legal del Sistema Educativo Nacional, está regido por el Artículo 3° Constitucional y por la Ley General de Educación. El Artículo 3° representa el marco filosófico y político de la educación que imparte el Estado mexicano y a la letra dice: "Todo individuo tiene derecho a recibir educación. El Estado –Federación, Estados, Distrito

Federal y Municipios- impartirá educación preescolar, primaria, secundaria y media superior. La educación preescolar, primaria y secundaria conforman la educación básica; y ésta y la media superior serán obligatorias. La educación que imparta el Estado tendrá a desarrollar armónicamente, todas las facultades del ser humano y fomentará en él, a la vez el amor a la Patria y la conciencia de la solidaridad internacional en la independencia y en la justicia”. Se plantea una educación ajena a cualquier doctrina religiosa y contra la ignorancia, el fanatismo, la servidumbre y los prejuicios, democrática y nacional y con el afán de contribuir a la mejor convivencia humana y el aprovechamiento de nuestros recursos (Terrón, 2008).

Por su parte, la Ley General de Educación regula la educación que imparte el Estado – Federación, entidades federativas y municipios-, sus organismos descentralizados y los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios. Esta ley es de observancia general en todo el país y las disposiciones que contiene son de orden público e interés social. En esta Ley, el artículo 7° Fracción XI, indica se deben inculcar los conceptos y principios fundamentales de la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable, la prevención del cambio climático, así como de la valoración de la protección y conservación del medio ambiente como elementos esenciales para el desenvolvimiento armónico e integral del individuo y la sociedad. También se proporcionarán los elementos básicos de protección civil, mitigación y adaptación ante los efectos que representa el cambio climático y otros fenómenos naturales (Ley General de Educación, DOF 30-12-2002, 28-01-2011).

Por el lado del sector ambiental, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), en que se basa la política ambiental del país, establece la necesidad de contribuir a que la educación se constituya en un medio para elevar la conciencia ecológica (sic) de la población, consolidando esquemas de comunicación que fomenten la iniciativa comunitaria. En esta ley se señala en el Artículo 39° que las autoridades competentes promoverán la incorporación de contenidos ecológicos, valores y competencias en los diversos ciclos educativos, especialmente en el nivel básico, así como la formación cultural de la niñez y la juventud. Asimismo, que propiciarán la participación comprometida de los medios de comunicación masiva en el fortalecimiento de la conciencia ecológica, y la socialización de proyectos de desarrollo sustentable. Y agrega que la SEMARNAT, con la participación de la SEP, promoverá que las instituciones de educación superior y los organismos dedicados a la investigación

científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales. LGEEPA, DOF 07-06-2013. (Reforma del párrafo, 07-01-2000).

La aparición de la educación ambiental en el marco de las políticas educativa y ambiental ha sido dispar en México, se ha ubicado dentro del sector ambiental más que en el sector educativo; esta situación ha marcado desde su origen las líneas de trabajo y acciones que se han impulsado desde el sector ambiental, a fin de que la propia educación ambiental sea acogida dentro del sistema educativo nacional, como una dimensión fundamental, buscando impregnar su estructura, contenidos, enfoques, prácticas y, por supuesto la legislación y normatividad; ha sido tratada más como contenido (puntual y centrado en las ciencias naturales) que como proceso (Reyes-Bravo, 2008).

En los planes nacionales de desarrollo, se ha reconocido a la educación como un instrumento indispensable para la formación de una cultura ambiental, donde descansan en buena medida las posibilidades de un desarrollo sano y ecológicamente equilibrado.

En el caso de los programas sectoriales para la protección del ambiente se ha señalado que la EA en nuestro país tiene un avance medio en los sistemas formales de enseñanza; en los nuevos textos de nivel básico a nivel federal y algunos estatales, se incluye el tema ambiental y se propone reforzar sus contenidos y ampliar su cobertura para que las nuevas generaciones incorporen en su formación una actitud de respeto hacia la naturaleza.

1.3 La Educación Ambiental en el ámbito de la Educación Básica: Secundarias.

En esta concepción del acto educativo, se entiende a la educación como una construcción social, producto de un proceso histórico, intencional y en el que intervienen el sujeto y los sujetos, así como el contexto enmarcado en un proceso histórico dinámico y cambiante. De ahí que la educación y sus contenidos, no parten de cero, sino que están determinados por la crisis de pensamiento que la evolución de las sociedades lleva en sí (Terrón, 2008).

La EA es un proceso dinamizador socioeducativo, que está dirigido a motivar una actitud y conducta participativas favorables a la conservación y el mejoramiento del entorno, y que

debe contribuir a elevar la calidad de vida en amplios sectores de la población (Ruíz, 1987).

Sin embargo, se ha ido observando que sin teorías prácticas podemos caer en dos reduccionismos antagónicos: en primer lugar, sobrevaloramos la experiencia- por estar demasiado distantes las teorías- y educamos sin un marco teórico de referencia, en segundo, trasladamos de manera directa los planteamientos teóricos a la acción, menospreciando la práctica (García-Cano, 2006).

Por lo tanto, en cuanto al desarrollo de la educación ambiental en México en el nivel básico, es dentro del sexenio (1995-2000) cuando se observan en los libros de texto de 1° y 2°, así como los de Ciencias Naturales de 3° a 6° un enfoque congruente con la educación ambiental. El ambiente es un claro eje curricular en esta materia y en Geografía. Se avanzó también en la elaboración de materiales de apoyo para los docentes de las escuelas secundarias (Bravo, 2005).

Asimismo, durante el periodo (2011-2012) en los libros de Exploración de la naturaleza y la sociedad (1° y 2° grado), Formación Cívica y Ética, Ciencias Naturales y Geografía se incluye la temática de residuos sólidos (Semarnat - Sep, 2011).

Ahora bien, es importante resaltar los campos de formación que se contemplan en el plan de estudios del 2011 en el nivel básico y son: Lenguaje y comunicación; Pensamiento matemático; Exploración y comprensión del mundo natural y social, y Desarrollo personal para la convivencia.

El campo de formación de interés para este estudio es el de Exploración y comprensión del mundo natural y social; este campo integra diversos enfoques disciplinares relacionados con aspectos biológicos, históricos, sociales, políticos, económicos, culturales, geográficos y científicos. Constituye la base de formación del pensamiento crítico, entendido como los métodos de aproximación a distintos fenómenos que exigen una explicación objetiva de la realidad.

Asimismo, incluye distintos espacios que le dan integración y continuidad al currículo; en secundaria, los espacios curriculares son Ciencias I (con énfasis en Biología), Ciencias II (con énfasis en Física) y Ciencias III (con énfasis en Química); Geografía de México y el Mundo, Historia I y II, Asignatura Estatal, y Tecnología I, II y III.

Para el 2011 se incluye en el plan de estudios una asignatura estatal, que se imparte únicamente a los alumnos de primer grado de la educación secundaria, ésta se asocia a los problemas particulares de la localidad y el contexto en donde viven y estudian; la Secretaría de Educación Pública establece lineamientos nacionales donde se especifican campos temáticos: 1) La historia, la geografía y/o el patrimonio cultura de la entidad; 2) Educación ambiental para la sustentabilidad; 3) Estrategias para que los alumnos enfrenten y superen problemas y situaciones de riesgo y, 4) Lengua y cultura indígena.

Es importante señalar que, la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) presenta áreas de oportunidad que es importante identificar y aprovechar, por lo que, culmina con un ciclo de reformas curriculares en cada uno de los tres niveles que integran la Educación Básica, que inició en 2004 con la Reforma de Educación Preescolar, continuó en 2006 con la de Educación Secundaria y en 2009 con la de Educación Primaria, y consolida este proceso, aportando una propuesta formativa pertinente, significativa, congruente, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes.

La RIEB y, en particular el Plan de estudios 2011, representa un avance significativo en el propósito de contar con escuelas mejor preparadas para atender las necesidades específicas de aprendizaje de cada estudiante.

Capítulo 2 Educación Ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.

2.1 Residuos Sólidos Urbanos en México

El problema de los residuos se incrementa de manera acelerada cada día debido al crecimiento de la población y a la falta de una cultura para su manejo adecuado.

La gestión integral de los aproximadamente 37.5 millones de toneladas/año de residuos sólidos urbanos (RSU en lo subsecuente) que se generan en nuestro país, sigue siendo un enorme reto para los diferentes actores y para los gobiernos municipales, estatales y federales. Un insumo indispensable para lograrlo es contar con la información suficiente, accesible y confiable que refleje la situación actual de los residuos.

En este contexto el Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, con el apoyo de especialistas en la materia, elaboró el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012; con

el objetivo principal de actualizar la información referente al manejo de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial, residuos de petróleo, residuos de la minería y los residuos peligrosos.

En éste diagnóstico, se estimó un valor promedio ponderado de 0.852 kg/hab/día (generación per cápita). Respecto a la composición, se analizaron 99 datos de composición en subproductos a partir de la información presentada por el INEGI sobre: Residuos Sólidos Urbanos del Censo Nacional de Gobierno, Gobiernos Municipales y Delegaciones 2011 (Ver anexo 1).

Otro punto de interés es la cantidad de RSU que se generan, esto es, aproximadamente 102, 894. 96 t/día, cifra de la cual sólo 9, 904. 03 t/día se reciclan. A partir de los datos de generación per cápita y el número de habitantes reportado por el INEGI en 2010, el Estado de México, el Distrito Federal y Jalisco son las entidades que registran los valores más elevados de RSU, representan el 33% del total generado en el país.

Un porcentaje elevado, cercano al 80% de los desechos sólidos comunes, está conformado por una variedad amplia de envases desechables manufacturados en: plástico, vidrio, metal, cartón plastificado y metalizado, entre otros materiales (Ruíz y Lupercio, 2011).

Ahora bien, la mayor parte de los productos de desecho doméstico se depositan en grandes tiraderos donde permanecen durante largos períodos convirtiéndose en focos de infección y en agentes contaminantes. No obstante, es importante reconocer que si quemamos los residuos sólidos se contamina el aire; si se entierran se contamina el suelo, y si se vierten en ríos, mares y lagos, contaminan el agua.

De ahí la necesidad de informar de manera acertada dentro de la temática de EA, sobre los intereses que están atrás de los modelos de producción y de consumo, con el objeto de proponer y llevar a cabo alternativas para reorientar estos hechos procurando una mejor calidad de vida, equitativa y justa en armonía con la naturaleza (Terrón, 2008).

Capítulo 3 Importancia de la civilidad y la participación en programas de educación ambiental a nivel secundaria.

En dicho proceso que no es neutro sino intencional, señala Durkheim (1976), la acción educativa puede ser una actividad consciente aceptada por el propio sujeto, que da lugar

al sentimiento de la voluntad reflexiva y personal –instrumento de expansión y libertad del individuo-; o una actividad no consciente, mecanizada que genera la dependencia y la sumisión del mismo. (Terrón, 2008).

Sauvé, colaboró en la elaboración de un programa de formación de educadores en materia de EA donde se establece que éstos fueron capaces de realizar proyectos de educación ambiental desde una perspectiva multidisciplinaria logrando contribuir en el desarrollo del individuo en su entorno (Sauvé, 2004).

La participación social es un derecho de todos los ciudadanos conscientes de la necesidad de emprender acciones a favor de la conservación y protección del medio ambiente. Para ellos se han creado espacio, políticas y acciones, donde organizaciones de la sociedad civil, empresas, instituciones educativas, sindicatos, medios de comunicación, organizaciones religiosas, partidos políticos, entre otros, han promovido una cultura pro ambiental, o incluso han formado parte de la divulgación de la problemática medioambiental actual.

Reusar, reciclar y recuperar recursos naturales o productos hechos por el hombre se ha convertido en una tarea moral de las sociedades para impulsar su desarrollo sustentable (Torres, 2011).

La separación detallada de los desperdicios que cada persona produce a diario, es una condición inicial indispensable para la puesta en marcha de un programa de reciclaje exitoso. De aquí que sea de suma importancia revisar la parte cognitiva del problema; es decir la separación de los distintos componentes (Ruiz, 2011).

Dentro de este contexto, ECOCE es una asociación civil sin fines de lucro fundada en 2002, cuyos objetivos son ambientales y administra un fondo creado por las empresas asociadas, con el cual opera el primer Plan Nacional Voluntario de Manejo (ACOPIO) de los Residuos de Envases de PET de las empresas envasadoras agremiadas y que representa el 61% de los usuarios de estos envases (Ecoce, 2012).

Uno de los objetivos de esta empresa consiste en crear y difundir campañas de educación y concientización entre la población consumidora, con el propósito de influir en ella para que modifique sus malos hábitos de disposición de residuos; promoviendo una cultura de reúso y reciclado de los materiales con que están hechos los envases.

Específicamente para centros educativos existe el programa del ECO-RETO, programa voluntario y gratuito, en el que los alumnos participan en el acopio (recuperación) de los residuos de envases de PET generados en sus casas o en la escuela y al final del ciclo escolar la escuela los canjea por regalos.

Capítulo 4 Método de intervención

4.1 Antecedentes

Ruiz Hernández y colaboradores, realizaron un ejercicio en el 2004 con alumnos de sexto de primaria y tercero de secundaria pertenecientes a cuatro escuelas públicas (dos de cada nivel) en los que aplicaron un cuestionario y emplearon para dos de las preguntas el simulador de vertido detallista.

Dentro de este contexto, Juárez –Lugo en el 2010, realizó un trabajo bajo el título de Predictores del comportamiento de reciclaje en alumnos de educación primaria en México, en el cual evalúa el comportamiento de 1040 alumnos de tercer y sexto año de educación primaria, se aplicaron tres cuestionarios para explorar aspectos de conocimientos, de actitud y habilidades ambientales, encontrando que la conducta del reciclaje tiene una influencia principalmente de las variables del conocimiento y habilidades seguida por la actitud ambiental.

4.2 Justificación

La búsqueda de una manera distinta de percibir y mirar el mundo, se plantea como una necesidad fundamental para la valoración de la concepción de los problemas ambientales que se enfrentan actualmente a nivel global, así como de la degradación de la calidad de vida humana. Es por eso que, la concientización ambiental en la educación básica toma importancia y exige la generación de un vínculo entre el pensamiento y la acción pro-ambiental, por lo tanto, la presente investigación se enfocó en analizar las diferentes habilidades y conocimientos adquiridos tras el paso de ocho generaciones de alumnos que permita indagar sobre el impacto formativo posible, en cuanto a la interiorización, y traslado de la cultura del reciclaje.

4.5 Objetivos

Objetivo General

Analizar con base en un estudio docimológico el avance relativo sobre temas de educación ambiental con alumnos de tercero de secundaria, tomando como referente datos de 2004 (Ruiz, et al. 2006).

Objetivos particulares

- Analizar el desarrollo de la cultura pro-reciclaje y de separación de desechos comunes que tienen los alumnos de tercero de secundaria.
- Identificar el nivel de exigencia por parte de la secundaria que tienen los alumnos de tercero integrados a un programa cívico-empresarial en el desarrollo de destrezas finas en la separación de los desechos comunes dentro de la escuela.
- Determinar el nivel de exigencia mínima para que los alumnos participen eficazmente con la separación de los desechos comunes en estos programas.

4.6 Hipótesis

Debe observarse mejoría en cuanto a conocimientos y habilidades ambientales entre estudiantes de tercero de secundaria de distintas escuelas visitadas dentro del Distrito Federal, teniendo como referente un estudio antecedente de alumnos egresados en 2004 comparándolo con los datos recabados de estudiantes de dos secundarias distintas que egresaron en 2012, particularmente en lo referido a destrezas para el vertido detallista de los desechos comunes, máxime cuando una de ellas participó durante tres ciclos escolares en un programa de reciclaje.

4.7 Materiales y Métodos

Previamente, se diseñó un cuestionario con 12 preguntas, es necesario tener en cuenta que el cuestionario 1 consta de dos partes: la primera es la parte declarativa, ésta a su vez se divide en la sección declarativa-conceptual (de la pregunta 1 a la 8) y la sección declarativa-intencional (preguntas 9 y 10); la segunda parte del cuestionario 1 es la parte procedimental (preguntas 11 y 12, enfocadas al vertido detallista de los desechos). Éste se aplicó a cada uno de los grupos de tercer año en las secundarias a observadas (ver anexo 2).

Se visitó en 2012 a una escuela secundaria pública (Secundaria con ECOCE), de la Delegación Miguel Hidalgo, ubicada en la zona metropolitana de la Ciudad de México, en la cual, se realizó un estudio comparado sobre generalidades de educación ambiental aplicando el cuestionario y teniendo como referente un reporte publicado que contiene datos del año escolar 2003-2004.

Esto mismo, se comparó con estudiantes de otras escuelas secundarias localizadas en la misma región geográfica - Delegación Iztacalco y la Delegación Gustavo A. Madero- que no participan en programas de recolección de envases de plástico. De estas dos últimas, se hizo un Conglomerado, debido a que se buscaba obtener un registro comparable con el Registro Histórico y la Secundaria con ECOCE; la suma de los alumnos permitió tener una muestra más homogénea.

Para la resolución de la sección procedimental, los alumnos pasaron a un aula contigua, en la cual se colocaron distintos módulos del simulador de vertido detallista, que permitieran separar de manera individual el contenido de una bolsa de desechos comunes que contenía: cáscaras de naranja, un vaso de unicel, un pedazo de cartón, una servilleta, un envase de tetrapack, una lata de aluminio + popote de plástico (ensamblaje ocasional) y una botella de vidrio + tapa-rosca de plástico (ensamblaje estructural); y al observador, evaluar su desempeño. De modo que, en cada módulo se colocaron recipientes debajo de un letrero indicador, éste podía ser: aluminio, plástico, vidrio, cartón/papel y “todo lo demás”, de tal manera que, cada alumno vertería el desecho según considerara.



Figura1. Contenido y clasificación del contenido de una bolsa con desechos comunes.



Figura 2. De derecha a izquierda: ensamblaje estructural y ensamblaje ocasional.

Posteriormente y para evaluar la eficacia del procedimiento de observación con simulador de vertido detallista e indicadores para medir esta habilidad en las tres secundarias, se consideró para calificar: un acierto para el vertido correcto (separando los componentes distintos) ó cero si no separaron los componentes. Se aplicó este criterio al vertido detallista de dos ensambles con envases desechables: ensamble ocasional y el ensamblaje estructural. El vertido correcto debió ser: Colocación de la lata de aluminio (separada ésta del popote de plástico) en un contenedor exclusivo para metal y colocación de la botella de vidrio (separada ésta de la tapa-rosca de plástico) en un contenedor exclusivo para vidrio. El cuestionario 1 se evaluó con base en lo ya realizado por Ruiz y colaboradores en 2004.

Dado que la secundaria B, participa en un programa cívico-empresarial de recolección de envases de plástico, se aplicó el cuestionario 2, únicamente a ésta secundaria en una segunda visita. El instrumento de investigación constaba de tres preguntas diseñadas para evaluar de manera cualitativa la aportación de PET que los alumnos de tercer año realizan (ver anexo 3).

En cuanto al análisis de los resultados se tomaron en cuenta para la comparación, lo recabado por Ruiz y colaboradores en 2004 (Registro histórico), así como 100 alumnos de la Secundaria con ECOCE (anulando a aquellos alumnos que no contaran con la aplicación del segundo cuestionario) y 100 alumnos correspondientes al Conglomerado. Cada grupo contenía igual número de hombres y mujeres (ver anexo 4).

Para fines de la comparación se continuó con los métodos estadísticos utilizados en el antecedente de 2004, que fueron: Polígonos de frecuencia, contraste estadístico con aproximación a Z ó T (Dixon), Método simplificado con aproximación a Z (Ruíz, 2003).

4.8 Resultados

Los resultados permiten analizar una comparación entre la muestra del Registro Histórico (sin ECOCE), la Secundaria con ECOCE y el Conglomerado (sin ECOCE) que se pueden observar en la figura tres, donde se muestra el total de aciertos de cada comunidad escolar analizada.

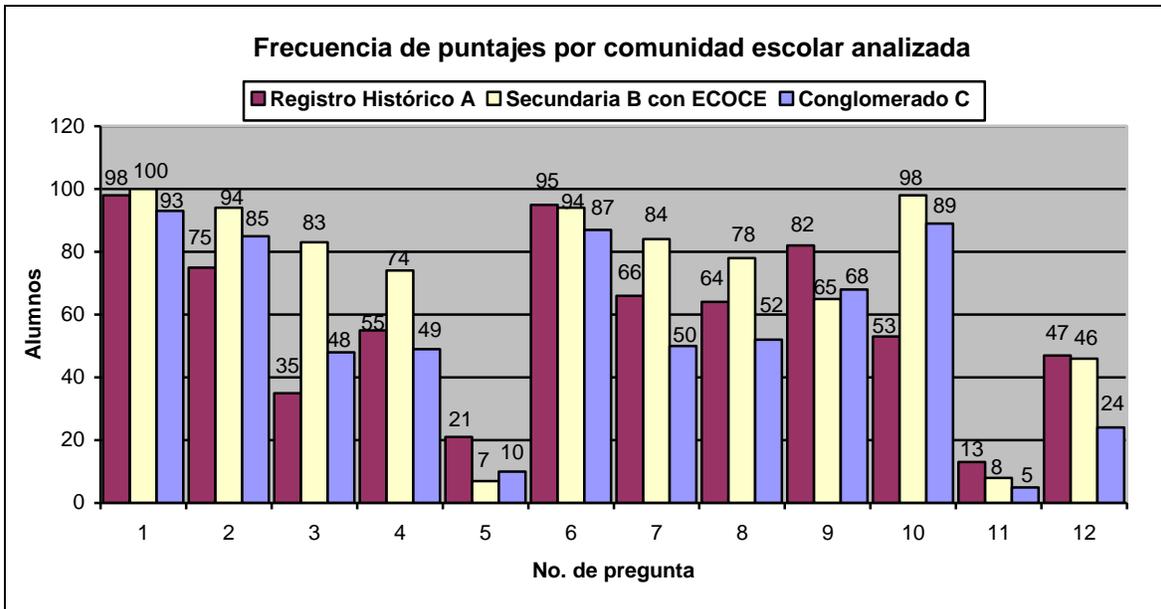


Figura 3. Frecuencia de aciertos por pregunta en las tres comunidades escolares participantes.

Mientras tanto, en la figura 4 se registra la frecuencia de puntajes individuales en los participantes.

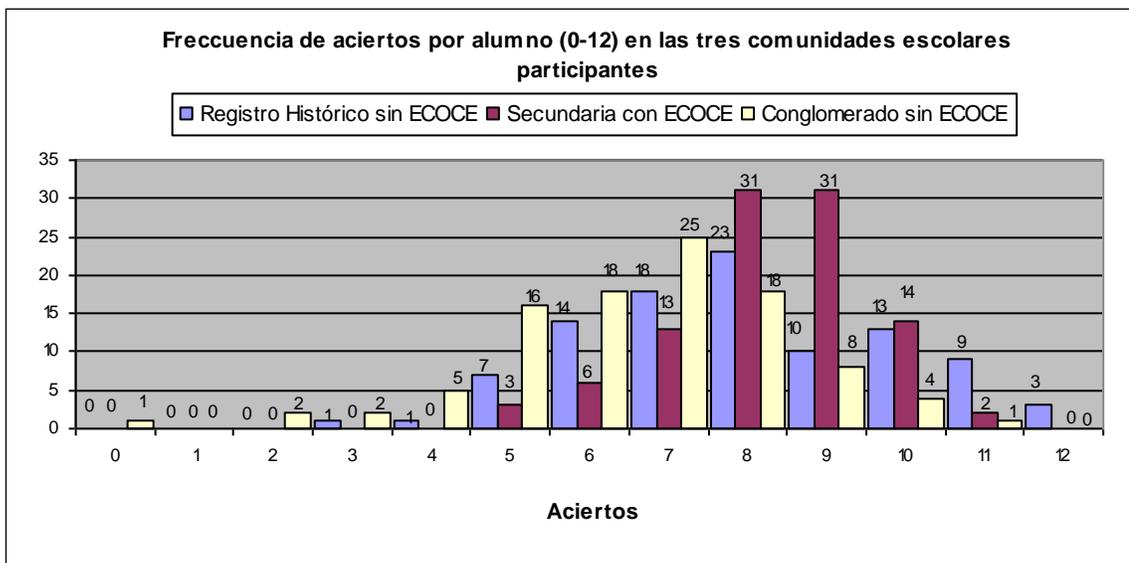


Figura 4. Frecuencia de aciertos por alumno (0-12) en las tres comunidades escolares participantes.

Del cuestionario diseñado, en las primeras 10 preguntas (correspondientes al rubro ambiental) se observa una mayor la asertividad de la población estudiada en 2012; sin embargo, en lo que se refiere a la separación detallada de los desechos, el mayor número de aciertos se registró en el estudio del 2004.

Con el propósito de llevar a cabo la comparación docimológica con base en datos históricos, se llevó a cabo un análisis de contraste estadístico con aproximación a Z ó T (Dixon) y el método simplificado con aproximación a Z (Ruíz, 2003), en el cual, la diferencia mínima para tener significación estadística ($\alpha = 0.1$) es de +/- 11.63 aciertos entre los grupos. La confiabilidad es de 0.95. Las diferencias significativas se observan en el anexo 8.

A continuación se describen los resultados para cada una de las preguntas que demostraron estadísticamente una diferencia significativa:

Dentro de la sección declarativa-conceptual la pregunta 2 que interroga sobre cuáles son los organismos encargados de producir oxígeno, sólo es significativa en cuanto a la comparación B-RH, dicho en otras palabras, la secundaria B obtuvo 94 de los 100 posibles aciertos, es decir, 19 puntos más que el Registro Histórico que consiguió 75 aciertos de 100 posibles.

En la pregunta 3, dentro de las tres comparaciones (B-RH, B-C y C-RH) se observan significancias estadísticamente importantes para $\alpha = 0.1$, en donde $Z = 1.645$, en esta, se analiza el nivel de entendimiento acerca del símbolo  es notable que la generación del 2012 reconoce en mayor medida el significado del símbolo de las tres R's (reducir,

reutilizar, reciclar). Es entonces la secundaria B aquella que registra 98 aciertos, seguida del Conglomerado con 48, y por último el Registro Histórico con 35 (ver figura 5).

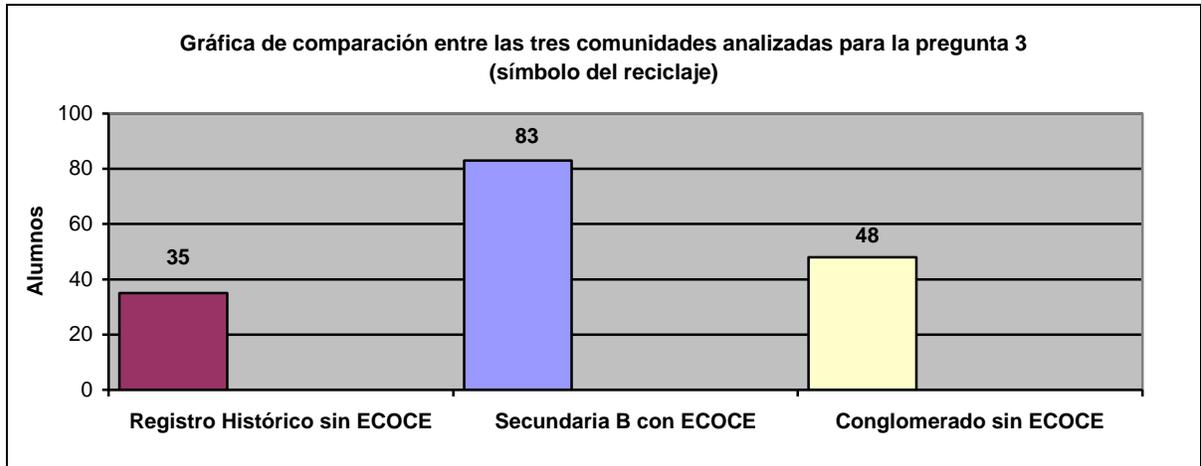


Figura 5. Gráfica de comparación entre las tres comunidades analizadas para la pregunta 3 (símbolo del reciclaje).

La pregunta 4 refleja nuevamente a la secundaria B 19 aciertos por arriba del registro histórico en cuanto al conocimiento de lo que es una reserva ecológica.

Por el contrario en la pregunta 5 es el Registro Histórico el que obtiene 21 aciertos, es decir, solo veintiún alumnos están familiarizados con el concepto de Ecología, 10 del Conglomerado y 7 de la secundaria B. En las diferentes secundarias observadas el total de aciertos es de 38 de 100 aciertos posibles.

En la pregunta 7 el cuestionamiento es acerca de lo que representa la fauna, en donde, la secundaria B demuestra un mayor conocimiento puesto que registra 84 aciertos, el RH 66 y el C 50; la diferencia entre B-RH es de 18 aciertos, sin embargo, el Registro Histórico tiene 14 aciertos más que el Conglomerado.

La pregunta 8 hace alusión a la capa de ozono y a los rayos UV, una vez identificados estos conceptos como las respuestas, debían ser colocados dentro de la oración de manera correcta. La secundaria B tuvo 18 aciertos por encima del registro histórico, mientras que la muestra C estuvo por debajo de la secundaria A por 12 puntos.

Por otro lado, en la sección declarativa-intencional, específicamente en la pregunta 9 la población del 2004 muestra una mayor sensibilización en cuanto al uso adecuado del

agua, se les pide a los alumnos que contesten honestamente si al lavarse las manos mantienen todo el tiempo la llave del agua abierta o si la cierran y la abren según lo necesitan; es interesante el registro de una diferencia negativamente significativa, la secundaria A obtuvo 17 aciertos más que la secundaria B y 14 más que el Conglomerado; esto permite observar que en el 2004, 82 de 100 estudiantes de tercero de la población estudiantil en esa secundaria tenían una mayor conciencia sobre el uso del agua; mientras que en el caso C, 68 de 100 alumnos abrían y cerraban la llave del agua en la medida que la iban utilizando. En la secundaria B sólo 65 de 100 estudiantes. Es importante señalar que las secundarias observadas en el 2012 (Gustavo A. Madero e Iztacalco) están ubicadas al noroeste del Distrito Federal.

Sin embargo, en la pregunta 10, se cuestiona a los alumnos que harían en caso de que tuvieran que decidir entre mantener un bosque y construir casas en el mismo lugar; las diferencias entre las distintas comparaciones son altamente significativas ya que la secundaria B vuelve a estar arriba del caso histórico por 45 puntos y el caso C por arriba de 36 puntos.

Pasando a las preguntas 11 y 12, es decir, la parte práctica del cuestionario -como se observa en la figura 6- en la pregunta 11, los aciertos registrados para los casos RH, B y C son: 13, 8 y 5 respectivamente; es decir, sólo 26 de 100 alumnos mostraron la destreza esperada al momento de separar el ensamble de la botella de vidrio + la tapa de plástico y colocarlos en el contenedor correcto.



Figura 6. Imagen que refleja la parte práctica del cuestionario 1 que corresponde a las preguntas 11 y 12.

La secundaria que más aciertos ha tenido hasta el momento (Secundaria B con ECOCE) y aunque está inscrita en el programa de reciclaje, su porcentaje de aciertos es menor que el Registro Histórico y sólo ocho de 100 alumnos mostraron la destreza esperada.

En la pregunta 12, sólo 47 de 100 alumnos logró la separación correcta de la lata de aluminio + el popote de plástico, esto para el Registro Histórico en el caso de la secundaria B fueron 46 de los 100 posibles y 24 para el Conglomerado; por lo tanto, las diferencias significativas únicamente se observan al comparar B-C y C-RH, 23 y -23 aciertos respectivamente.

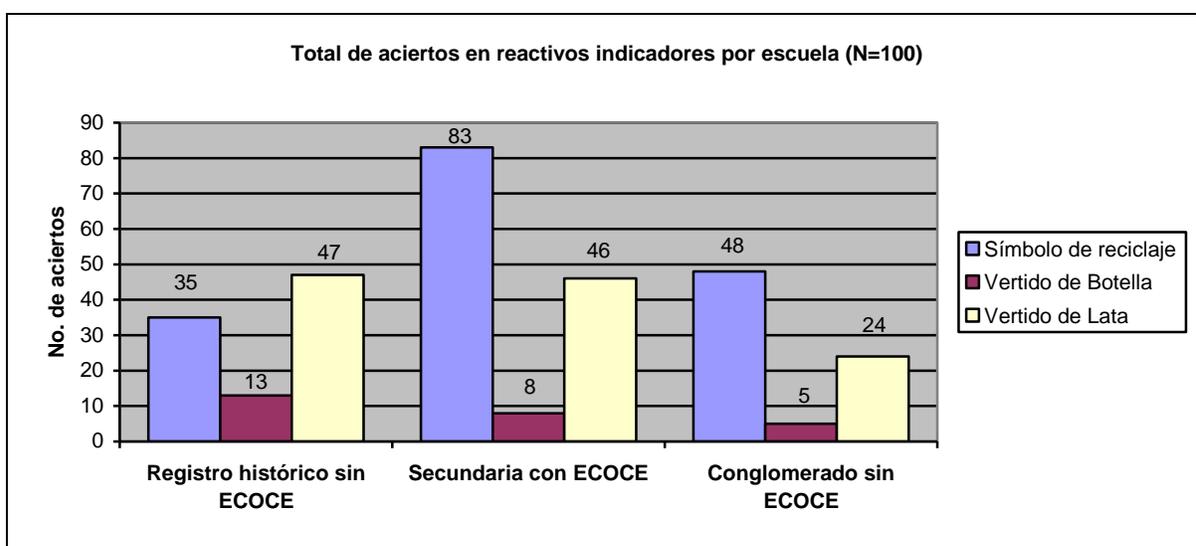


Figura 7. Gráfica del total de aciertos en los reactivos indicadores por escuela.

Para analizar con una confiabilidad del 0.9999 se necesita una diferencia mínima para tener significación estadística ($\alpha = 0.00002$) de +/- 30.37 aciertos entre los grupos. Las diferencias significativas para este valor se observan en el anexo 8.

En cuanto a este valor se describen las diferencias significativas encontradas: La pregunta 3 sólo es significativamente importante en la comparación entre B-RH, dicho en otras palabras, la secundaria B está 48 aciertos por arriba del registro histórico, es decir que la secundaria B reconoce con mayor facilidad el símbolo de reducir, reutilizar y reciclar.

Como se mencionó anteriormente, la pregunta 10 indaga sobre la conciencia ambiental ahora bien, las diferencias entre las distintas comparaciones son altamente significativas

dado que la secundaria B vuelve a obtener 45 puntos más que el Registro Histórico y el Conglomerado 36 puntos más que el RH.

Dado que la secundaria B está inscrita en el Programa del ECO-RETO que promueve la asociación de ECOCE, se implementó un segundo cuestionario meramente cualitativo. Los resultados se describen a continuación:

El segundo cuestionario permitió observar en la pregunta 1 (ver figura 8), que el 43% de los alumnos combinan (inciso e): recoger botellas de la calle, botellas de las que beben en sus casas y botellas que familiares aportaron; para cumplir; mientras que la minoría con el 2% (inciso d) cumple la tarea de llevar botellas de plástico gracias a las bebidas que consumen fuera de casa. El 24% de los alumnos no lleva botellas de plástico a la escuela.

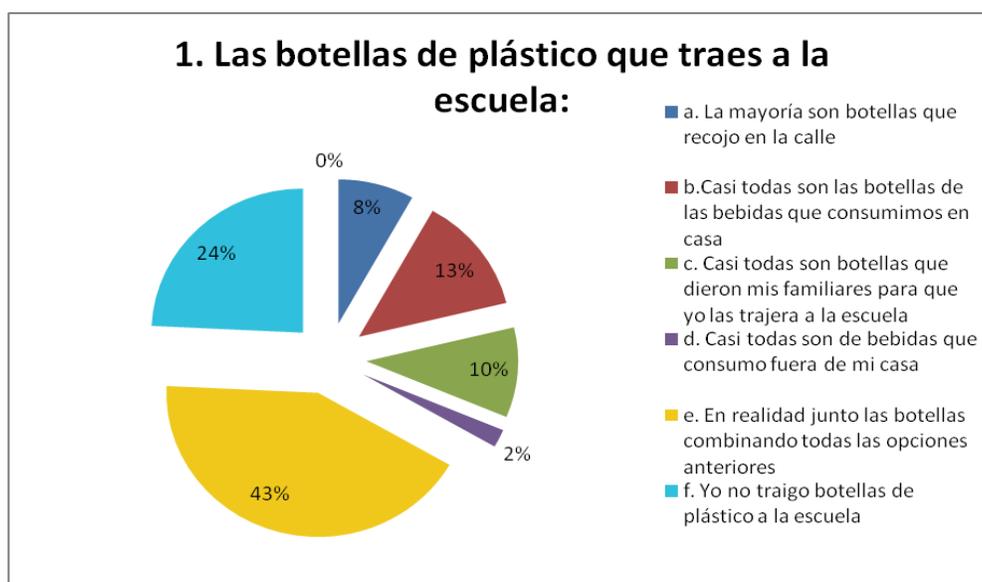


Figura 8. Segundo cuestionario, porcentajes de los resultados para la pregunta 1.

La segunda pregunta es acerca del ¿por qué? Los alumnos llevan botellas de plástico (ver figura 9), en donde el 38% señala cumplir por el hecho de que se les otorgan puntos extra; sólo el 33% indica que es por cuidar el ambiente y el 1% registra que es por obligación.

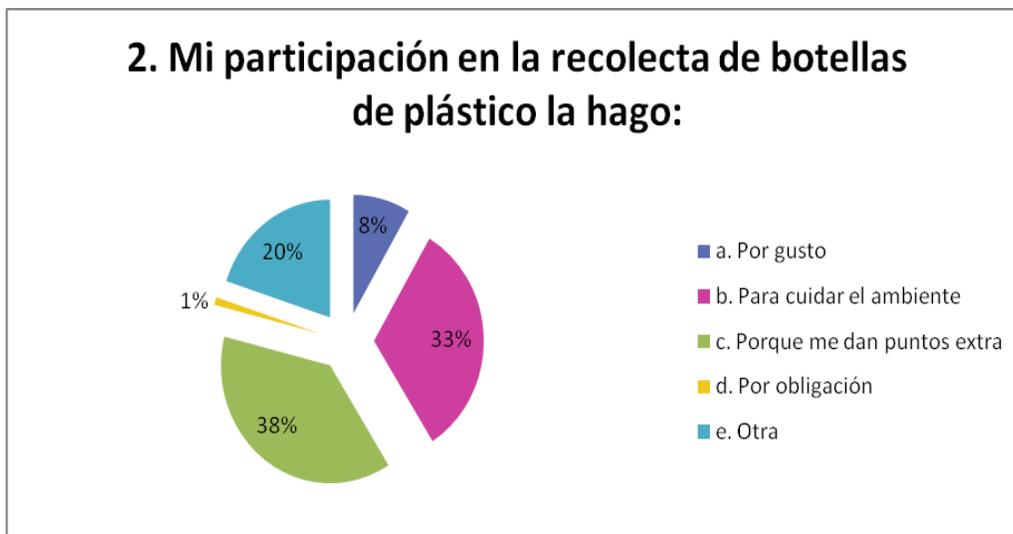


Figura 9. Segundo cuestionario, porcentajes de los resultados para la pregunta 2.

En la tercera pregunta: “A partir de que estoy trayendo botellas de plástico a la escuela”, el 49% de los alumnos nunca se fija cual es la cantidad de bebidas embotelladas que consumen en sus casas, el 31% consumen en casa la misma cantidad de bebidas embotelladas a la que estaban acostumbrados y sólo el 1% registra que han aumentado el consumo de bebidas embotelladas en sus casas a raíz de la colecta (ver figura 10).

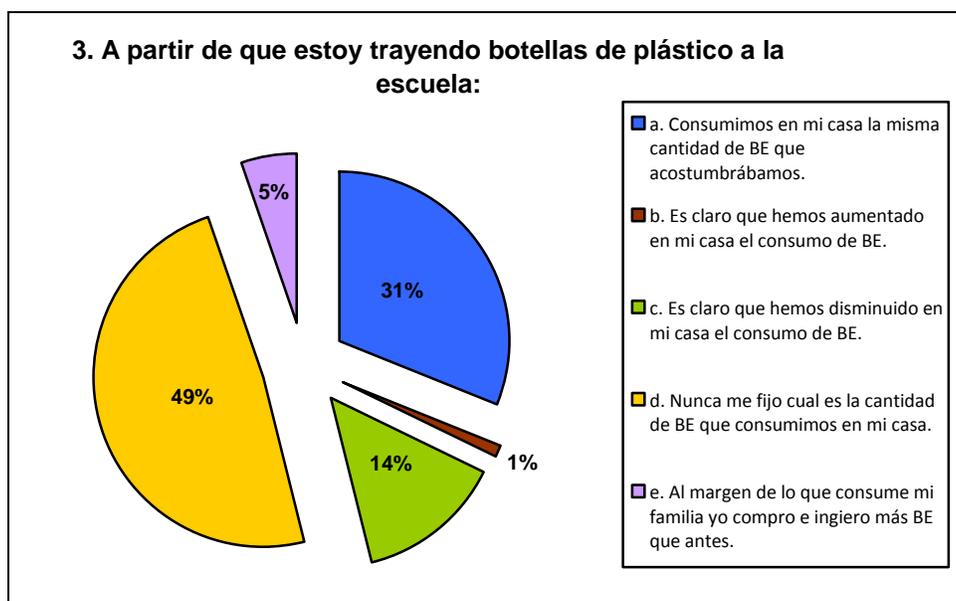


Figura 10. Segundo cuestionario, porcentajes de los resultados para la pregunta 3.

4.9 Discusión

Bonboir en 1974 publica un texto titulado “La docimología. Problemática de la evaluación” en el cual considera que los exámenes o test permiten emitir un juicio de valor sobre un comportamiento de aprendizaje realizado y también sobre el comportamiento de aprendizaje esperado en lo inmediato. Por lo tanto, y para fines de comparación se continuó con la metodología implementada en el 2004.

Ahora bien, las 10 preguntas iniciales del cuestionario 1, corresponden al rubro ambiental, los resultados permiten observar que a pesar de los esfuerzos por parte del Gobierno Federal, al igual que del Distrito Federal y de las mismas escuelas secundarias, el promedio en estas 10 preguntas teóricas en materia ambiental es aún bajo, esto es, oscila entre el 5.5 y 7 de promedio, lo que es alarmante pues se ha observado un incremento en el interés de políticas públicas tanto educativas como medio ambientales a lo largo de la última década en México y principalmente en el Distrito Federal.

Aun así, pese a que la secundaria B obtuvo un mayor porcentaje de aciertos, el conglomerado C muestra un menor porcentaje de aciertos que el registro histórico, por lo que no puede concluirse que haya una mejora en cuanto al conocimiento y reconocimiento de la parte teórica ambiental. Cabe señalar que en el estudio del 2004, todavía se impartía en terceros años, la materia optativa de educación ambiental, actualmente, retirada del currículo en el Estado de México y el Distrito Federal. A partir del 2000 se incluyó en los planes curriculares de secundaria la Asignatura Estatal, en la que se sugiere como temática opcional “Educación Ambiental”, este tema no era participe en el plan de estudios de las secundarias observadas; particularmente en la secundaria B se impartía simultáneamente al estudio la asignatura de “Aprender a ser”. Considerando lo anterior, la generación del 2012 no fue parte de la materia –en sus diferentes imparticiones- de EA.

En lo referente a las preguntas que registran diferencias significativas para $\alpha = 0.1$, en donde $Z = 1.645$, la pregunta dos, arroja datos que permiten inferir un ligero avance en cuanto a los conocimientos adquiridos por la comunidad estudiantil de tercer año de secundaria en el 2012, esto en el caso de los organismos encargados de producir oxígeno, es importante señalar que la respuesta correcta es: organismos autótrofos, sin embargo la mayoría de los alumnos respondió con las palabras: los árboles y las plantas, si bien no recordaron el término correcto, fue tomada como acierto, esta mayoría de

respuestas permite observar que los alumnos de tercer año de secundaria de manera implícita reconocen la importancia de estos organismos vivos.

Por otro lado, la pregunta tres es una de las diferencias centrales de este trabajo, tanto para $\alpha = 0.1$ como para $\alpha = 0.00002$ de significación estadística, ya que es referente a residuos sólidos urbanos. En la medición del nivel de entendimiento acerca del símbolo,  es notable el aumento de reconocimiento del mismo y del conocimiento sobre lo que éste representa, es decir, reducir, reutilizar y reciclar. La comunidad estudiantil observada en 2012 sobresale en el número de aciertos, posiblemente se deba al auge que ha tenido la educación ambiental en el sentido del reciclaje dentro de los últimos años y principalmente debido a que la secundaria B se encuentra dentro de un programa cívico-empresarial, donde claramente manejan este tipo de estructuras para promover la aportación de PET, por lo tanto están mayormente familiarizados con la estructura de las tres R's. Esto en la parte conceptual.

Con respecto a la pregunta cuatro, la secundaria B registra un mayor conocimiento sobre una de las características que las reservas ecológicas manejan, aunque en la mayoría de los alumnos, identifican a los zoológicos como el lugar en el que pueden vivir libremente plantas y animales, lo cuál es incorrecto, ya que, los zoológicos están caracterizados por ser un espacio creado artificialmente por el hombre, por lo tanto los animales viven en cautiverio; son entonces las Reservas Ecológicas aquellos lugares que han sido en menor medida perturbados por el hombre y en las que pueden –flora y fauna- vivir libremente. Ahora bien, ya que las secundarias observadas se encuentran en el Distrito Federal, no hay un vínculo directo con Reservas Ecológicas, o la mayoría de los alumnos las desconocen.

En la pregunta cinco, se refleja una deficiencia en la concepción del concepto de Ecología, pues la secundaria con mayor número de aciertos fue el registro histórico. Dicho de otro modo, sigue habiendo un rezago en los estudiantes observados en 2012, pues no tienen claro el concepto de Ecología y lo confunden con el concepto de Biología, cabe resaltar que incluso el Conglomerado es ligeramente mayor que la secundaria B.

Dentro de la misma temática, la pregunta siete cuestiona acerca de lo que representa la fauna, de modo que, son los estudiantes de la secundaria B aquellos que demuestran estar más familiarizados con el concepto de fauna, mismo que podría vincularse a una reserva ecológica.

La pregunta ocho hace alusión a la capa de ozono y a los rayos UV, conceptos participes en la temática de cambio climático, nuevamente la secundaria B sobresale, seguida del registro histórico, y por último el conglomerado C. En los últimos años han ido aumentando las campañas de divulgación sobre el cambio climático y sus efectos, principalmente en medios masivos de comunicación, sin embargo el conglomerado permite inferir que la información no ha llegado de manera homogénea a todas las escuelas o no se le ha dado importancia a la información actual.

Ahora bien, en la sección declarativa-intencional, específicamente en la pregunta nueve, la población del 2004 muestra una mayor sensibilización en lo que se refiere al uso adecuado del agua; en cuanto a esto el Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México en el 2007, señala que, el crecimiento poblacional e industrial en el Distrito Federal trae consigo el aumento en los requerimientos de servicios en la Ciudad de México, el agua no ha sido la excepción, a pesar del esfuerzo, de las millonarias inversiones y la sobre explotación de las fuentes de abastecimiento, en no pocas zonas de la Ciudad de México el servicio de agua es insuficiente e inadecuado la mayor parte del tiempo. En términos generales la distribución y el costo del agua en la Ciudad de México son desiguales entre zonas de alto nivel económico y zonas populares. En relación al Sistema de Agua Potable, se presenta pérdidas del orden del 35%, lo que genera zonas sin servicio y servicio intermitente como sería el caso de las Delegaciones Gustavo A. Madero, Iztacalco y Miguel Hidalgo; por lo tanto, y dado que este programa entró en vigor en el 2007, ésta sea una de las principales razones por las cuales debido a la escasez del recurso hídrico la generación del 2003-2004 fuese consciente de la importancia del cuidado del agua.

En el caso de la pregunta 10, con una diferencia mínima para tener significación estadística ($\alpha = 0.00002$) de +/- 30.37 aciertos entre los grupos, se observó que la población de alumnos estudiada en el 2004 no concibe a la conservación de zonas forestales como una acción de suma importancia para beneficio ya no sólo del medio ambiente sino para nosotros como seres humanos y que a su vez, el problema ya no sólo implica si se construye o no, sino que afectaría al funcionamiento del ecosistema, o visto de manera egocéntrica nos limitaría de los bienes y servicios ambientales. Lo que quiere decir que no identificaron el problema como algo que los afectará a mediano o largo plazo. Es entonces la población de alumnos de tercer año en el 2012 aquellos que demuestran una mayor concientización en cuanto al valor de los bosques. Como se

mencionaba en el párrafo anterior el crecimiento poblacional e industrial ha sido muy marcado en los últimos años, la disminución de áreas verdes en México y principalmente en el Distrito Federal pueden ser factores que contribuyan a la valorización de las zonas verdes.

Pasando a la parte práctica del cuestionario (preguntas 11 y 12), se esperaría entonces que, dado los resultados de la parte teórica, el auge por parte de las autoridades correspondientes en materia de medio ambiente, así como la incorporación transversal del cuidado de la naturaleza en el plan curricular de educación básica, y dado que una de las secundarias se encuentra integrada en el ECO-RETO hubiera una respuesta positiva en los estudiantes al momento de la separación de los desechos comunes. Sin embargo, en la pregunta 11 en total sólo 26 de 100 alumnos mostraron la destreza esperada al momento de separar el ensamble estructural y colocarlos en el contenedor correcto, además la secundaria con una mayor asertividad en este ejercicio fue la del Registro Histórico con 13 aciertos, seguida del caso B y por último el Conglomerado.

Con respecto a la pregunta 12, esto es, la separación correcta del ensamble ocasional, las diferencias significativas únicamente se observan al comparar B-C y C-RH, 23 y -23 aciertos respectivamente. Hay que hacer notar que, los componentes de éste ensamblaje fueron los que representaron menor dificultad de percibir y separar en los grupos analizados; seguramente debido al valor económico que representa la venta de aluminio en centros de acopio.

En esta parte práctica, es necesario señalar, que hay una gran diferencia en cuanto a los aciertos obtenidos en la parte declarativa, es decir, los alumnos no están habituados a separar los residuos, incluso aquellos que forman parte de un programa de acopio de PET que como su nombre lo indica, sólo se dedica a separar y recoger el PET. Posiblemente por descuido o por falta de atención no se mostró la destreza esperada.

En cuanto a esto, Holahan en 1996, señala la importancia de los ambientes físicos para el ser humano, esto es, que la forma en la que se percibe el ambiente determina las actitudes y la conducta ambiental, por lo tanto, es necesario tomar en cuenta que las delegaciones en el Distrito Federal presentan diferentes condiciones de urbanización, calidad de vida e infraestructura, cuestión que puede incidir en los resultados obtenidos.

Dado que la secundaria B está inscrita en el Programa del ECO-RETO, se implementó un segundo cuestionario meramente cualitativo, el cual, permitió analizar, en primer lugar, que casi la mitad de la comunidad estudiantil de tercer año de ésta escuela participa combinando la recolección de botellas con las que consume en casa, con las de familiares o las que consume fuera de casa, asimismo, que sólo un 2% de los alumnos consume para cumplir, botellas fuera de su hogar. También hay un porcentaje ligeramente elevado en los alumnos que no llevan botellas de plástico a la escuela.

En segundo lugar, que los alumnos llevan botellas de plástico en su mayoría por el incentivo de “puntos extra” y treinta y tres alumnos de cada cien para cuidar el ambiente. Una parte de los porcentajes se acuñó a los estudiantes que no aportan botellas de plástico. Lo que quiere decir que, los alumnos no se están apropiando de conductas o actitudes de separación de residuos sólidos, en algunos casos porque sus familiares las recolectan para venderlas o por la dificultad para transportarlas a la escuela.

Finalmente, en la tercer pregunta, casi el 50% de los alumnos no se fija en la cantidad de botellas de plástico que consumen en casa, con todo esto, posiblemente la sociedad no se está avanzando hacia una actitud de concientización y práctica de consumo responsable.

4.10 Conclusiones

Se observa una mejora significativa con respecto a conocimientos de índole declarativa (entendimiento de conceptos y de aspectos intencionales), sobre los tópicos examinados, principalmente en lo referente al símbolo del reciclaje y a la valoración de los bosques.

Ahora bien, en cuanto a la sección del vertido detallista, se concluye que la mejoría de aciertos en aspectos declarativos es atribuible al contexto socio-educativo y socio-cultural presente en la zona escolar y no determinada por la participación de la comunidad escolar en un programa particular de recolección de PET, ya que la habilidad en la separación de los desechos -en el conjunto de estudiantes examinados en 2012- es baja, tanto en la escuela que participa en la recolección de envases como en los estudiantes que pertenecen a las otras secundarias.

Por lo que la presente investigación señala la necesidad de desarrollar estrategias apropiadas que vinculen el pensamiento con las actitudes y comportamientos pro-ambientales, que a su vez, dirijan a la sociedad hacia el consumo responsable.

Referencias bibliográficas

1. Bonboir, A. 1974. La docimología problemática de la evaluación. Madrid; Morata. 238p.
2. Bravo, M. Ma. T. 2005. Origen y desarrollo de la investigación en Educación Ambiental en México. Ponencia presentada en el II Coloquio de Educación Ambiental UPN.
3. Dixon, W., Massey, F. 1969. Introduction to Statistical Analysis. McGraw-Hill Book Company, New York, pp. 245-251 y 463.
4. García, J. E., 2000. Modelos de desarrollo y modelos de aprendizaje en el libro blanco de la educación ambiental. En *Ciclos 7*, pp. 33-36.
5. Holahan, C. J. 1996. Psicología Ambiental. Un enfoque general. Limusa. México. 467 p.
6. Reyes, E. F. (coord.), Bravo, M. Ma. T. (coord.), 2008. Educación Ambiental para la sustentabilidad en México, aproximaciones conceptuales metodológicas y prácticas. Colección Jaguar. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UCACH), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA). México, 255 p.
7. Ruiz, C., Galicia, I., Castillo, E., Lupercio, A. y Juárez C. 2006. Alfabetización Ambiental en primaria y secundaria. *Ciencia y Desarrollo*, 32(200): 60-66.
8. Ruiz, C., Lupercio, A. 2011. Separar para reciclar: ¿Sabemos hacerlo?, *Ciencia y Desarrollo*, 237(251): 20-27.
9. Ruiz, C. 1987. Educación Ambiental. *Omnia*, Revista de la Secretaría Ejecutiva del Consejo de Estudios de Posgrado. Universidad Nacional Autónoma de México. Año 3, NO. 6, Marzo. México. 41-43 pp.
10. Sauv e, L. 1999. La educaci3n ambiental entre la modernidad y la posmodernidad: en busca de un marco de referencia educativo integrador. *T3picos en Educaci3n Ambiental*. México. 1(2): 7-25.
11. Secretaría de Educaci3n Pública. 2011. Plan de Estudios 2011, Educaci3n Básica. México., Distrito Federal, 92 p.

12. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2006, Estrategia de educación ambiental para la sustentabilidad en México (Versión Ejecutiva). Estrategia Nacional 2006-2014, México, Distrito Federal, 48 p.
13. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Educación Pública. Contenidos de educación ambiental en libros de texto gratuitos (2011-2012).
14. Terrón, A. E. 2008. Educación ambiental. Representaciones sociales de los profesores de educación básica y sus implicaciones educativas. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis de Doctorado.
15. Torres, I. 2011. RE: una tendencia ambiental de la ciencia. Ciencia y Desarrollo, 237 (251), pp. 8-9.

Bibliografía consultada

16. Dielman, H., Juárez-Nájera, M. 2008. ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad? Revista Internacional de Contaminación Ambiental 24(3): 131-147.
17. Espinosa, R., Turpin, S., de la Torre A., Vázquez, R., Delfín, I. 2008. Gestión Integral de Residuos Sólidos en una Universidad Mexicana. XXXI Congreso Interamericano AIDIS, Chile.
18. González, G. E. 1994. Elementos estratégicos para el desarrollo de la educación ambiental en México. Secretaría de Desarrollo Social - Instituto Nacional de Ecología. México, 85 p.
19. Guruceaga, A., González-García, F. 2004. Aprendizaje significativo y educación ambiental: análisis de los resultados de una práctica fundamentada teóricamente. Enseñanza de las Ciencias 22(1): 115-136.
20. Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2005. Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales. México. 358 p.
21. Isaac-Márquez, R., Salavarría, O., Eastmond, A., Ayala, M., Arteaga, M., Isaac-Márquez, et al. 2011. Cultura ambiental en estudiantes de bachillerato. Estudio de caso de la educación ambiental en el nivel medio superior de Campeche. Revista Electrónica de Investigación Educativa. 13(2): 83-98.

22. Juárez, L. 2010. Predictores del comportamiento de reciclaje en alumnos de educación primaria en México. *Psychology*, 1(1): 25-37.
23. Lara, G., J. D. 2008. Reducir, Reutilizar, Reciclar. *Elementos: Ciencia y cultura*, enero-marzo 15(069): 45-48.
24. Marin, A., Torres de Ouveira H., Vito C. 2003. Percepción ambiental, imaginario y prácticas educativas. *Tópicos en Educación Ambiental* 5(13): 73-80.
25. Nieto, C. L.M., 2000. Reflexiones sobre la Educación Ambiental en México. Memoria del Foro Nacional de Educación Ambiental. Disponible en línea: <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AN-00-InvEdAmbMex.pdf>
26. Ruiz, C., Lupercio, A., Castillo E. 2007. Desarrollo de habilidades pro ambientales. *Ciencia y Desarrollo* 33(209): 6-115.
27. No tires el mundo, sácale valor, Tríptico proyecto CyMA, UNAM-DEGAPA: PAPPIT: IN300197, CAMPUS Iztacala.
28. Secretaría de Educación Pública. 2001. La educación ambiental en la escuela secundaria (Lecturas). Programa de Actualización Permanente. México, 119 p.
29. Terrón, A. E. 2000. La educación ambiental ante los desafíos del siglo XXI. *Revista de la Academia Mexicana de Profesores de Ciencias Naturales A. C.* Número 3, enero-diciembre 2000. Pp. 5-13.

Páginas de Internet consultadas

31. Bedoy-Velázquez, V. 2002. La Historia de La Educación Ambiental: Reflexiones Pedagógicas. Disponible en línea: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/dirrseed.html>
32. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, DOF 05-06-2013. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
33. <http://www.ecoce.org.mx/ecoce.php> Consultada a partir de febrero de 2012. ECOCE A. C. 2012.
34. <http://www.sma.df.gob.mx/rsolidos/> Consultado el 28 de Agosto de 2011.

35. Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2012. Versión Ejecutiva. Consultado el día 09 de mayo de 2013. Disponible en línea: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/Documentos/Ciga/libros2009/CD001408.pdf>
36. García, J. E., Cano, M. I. 2006. ¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en Educación Ambiental? Revista Iberoamericana de Educación. Consultada a partir de febrero de 2013. Disponible en línea: <http://www.rieoei.org/rie41a05.htm>
37. Ley General de Educación, DOF 09-04-2012. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/137.pdf>
38. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, DOF 07-06-2013. Disponible en línea: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148.pdf>
39. Ímaz, G. M. 2010. Las Instituciones de educación superior y la sustentabilidad: educación para el cambio y cambio en la educación. Programa Universitario de Medio Ambiente, UNAM. Consultada el 26 de junio de 2013. Disponible en línea: <http://www.puma.unam.mx>
40. Sánchez, M. A. 1998. Contenidos ambientales en la educación básica. Consultado en agosto de 2013. Disponible en línea: <http://anea.org.mx/docs/Sanchez-ContenidosAmbientalesEB.pdf>
41. Sauvé, L. 2004. Perspectivas curriculares para la formación de formadores en Educación Ambiental. Carpeta Informativa del CENEAM. Consultado en junio de 2013. Disponible en línea: www.mma.es/educ/ceneam.

Anexo 1

Cuadro 1. Composición de Residuos Sólidos Urbanos por subproducto con datos recabados por el INEGI en el Censo Nacional de Gobierno, Gobiernos Municipales y Delegaciones 2011.

Composición de RSU por subproducto		Cuadro 1
Categoría	Subproducto	Porcentaje
Susceptibles de aprovechamiento 39.57%	Cartón	6.54
	Papel	6.20
	Material Ferroso	0.60
	Plástico rígido y de película	7.22
	Envase de cartón encerado	1.50
	Fibras sintéticas	0.90
	Poliestireno expandido	1.65
	Hule	1.21
	Lata	2.28
	Vidrio de color	2.55
	Vidrio transparente	4.03
	Poliuretano	2.80
	Material de construcción	1.46
	Orgánicos 37.97%	Cuero

	Fibra dura vegetal	0.67
	Residuos alimenticios	25.57
	Hueso	0.59
	Residuos de jardinería	9.38
	Madera	1.25
Otros 22.46%	Residuo fino	3.76
	Pañal desechable	6.52
	Algodón	0.70
	Trapo	3.57
	Loza y cerámica	0.55
	Varios	5.90
		100.00
Total		
Fuente:		
Elaboración con datos del INEGI, 2012.		

Anexo 2

Cuestionario 1 (Declarativo –Procedimental) aplicado en cada una de las secundarias visitadas.

CONOCIMIENTO AMBIENTAL

Lo que se te pregunta forma parte de un ejercicio escolar; **NO ES UN EXAMEN**, resuelve lo que puedas con la mayor tranquilidad y ten confianza en tus conocimientos.

1

.- ¿Cuáles son los tres estados físicos del agua?:

_____, _____, _____.

2.- ¿Qué organismos vivos son los encargados de producir el oxígeno?:

_____.

De las siguientes preguntas subraya la respuesta correcta.

3.- Cada flecha de este símbolo te invita a realizar una acción. ¿Di cuáles son éstas?:



- a) Recoge, renueva, recicla.
- b) Reduce, reutiliza y recicla.
- c) Consume, utiliza y tira.
- d) No sé.

4.- Nombre que se le da al área protegida en donde pueden vivir libremente animales y plantas:

- a) Hábitat.
- b) Reserva ecológica.
- c) Zoológico.
- d) No sé.

5.- Nombre de la ciencia que estudia las relaciones de todos los seres vivos y de su ambiente:

- a) Biología.
- b) Evolución.
- c) Ecología.
- d) No sé.

6.- ¿Cómo se llama el ecosistema en donde abundan los cactus?:

_____.

En la siguiente pregunta subraya la respuesta correcta.

7.- Cuando se habla de fauna se refiere a:

- a) Las plantas.
- b) Los animales.
- c) Plantas y animales.
- d) No sé.

8.- Anota las palabras que faltan:

El agujero en la capa de _____ que se abre en la atmósfera, permite la entrada de los peligrosos rayos _____.

En la siguiente pregunta marca con una X lo que haces.

9.- Cuando te lavas las manos (responde honestamente):

- a) Desde que empiezas hasta que terminas mantienes todo el tiempo la llave del agua abierta____.
- b) Abres la llave del agua para mojar tus manos, la cierras mientras te enjabonas y la abres de nuevo para enjuagarte_____.

En la siguiente pregunta subraya lo que realmente harías.

10.- Si tuvieras que decidir entre mantener un bosque y construir casas en el mismo lugar, ¿Qué harías?:

- a) Los derribaría para poder construir.
- b) Buscaría la forma de mantener a los árboles.
- c) Vendería el terreno para evitarme problemas.
- d) No sabría qué hacer.

Anexo 3

Cuestionario 2, aplicado únicamente a la secundaria B, con fines de análisis cualitativo.

Escuela: _____ Grado: _____

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Te invitamos a que respondas de la manera más sincera posible las preguntas que a continuación te hacemos. Lo que respondas no afecta en nada tus calificaciones. Lee con atención las preguntas y marca sólo una respuesta.

1. Las botellas de plástico que traes a la escuela : *(Lee antes de responder las opciones y elige solo una marcándola con X)*
 - a. La mayoría son botellas que recojo en la calle.
 - b. Casi todas son las botellas de las bebidas que consumimos en mi casa.
 - c. Casi todas son botellas que dieron mis familiares para que yo las trajera a la escuela.
 - d. Casi todas son de bebidas que consumo fuera de mi casa.
 - e. En realidad junto las botellas combinando todas las opciones anteriores.
 - f. Yo no traigo botellas de plástico a la escuela.

2. Mi participación en la recolecta de botellas de plástico la hago: *(Lee antes de responder las opciones y elige solo una marcándola con X).*
 - a. Por gusto.
 - b. Para cuidar el ambiente.
 - c. Porque me dan puntos extra.
 - d. Por obligación.
 - e. Otra

3. A partir de que estoy trayendo botellas de plástico a la escuela: *(Lee antes de responder las opciones y elige solo una marcándola con X).*
 - a. Consumimos en mi casa la misma cantidad de bebidas embotelladas que acostumbrábamos.
 - b. Es claro que hemos aumentado en mi casa el consumo de bebidas embotelladas.
 - c. Es claro que hemos disminuido en mi casa el consumo de bebidas embotelladas.
 - d. Nunca me fijo cual es la cantidad de bebidas embotelladas que consumimos en mi casa.
 - e. Al margen de lo que consume mi familia yo compro e ingiero más bebidas embotelladas que antes.

¡GRACIAS!

Tú participación es importante.

Anexo 4

Datos recabados en la primera visita a la secundaria B (Giuseppe Garibaldi).

# actual	# anterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11B	12L	Totales
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8
2	4	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
3	5	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	11
4	7	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	8
5	11	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
6	14	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
7	13	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	6
8	18	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	7
9	20	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
10	54	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	9
11	74	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	7
12	58	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5
13	59	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
14	61	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
15	63	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	6
16	64	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
17	77	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	8
18	83	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
19	84	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
20	86	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	9
21	87	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	8
22	88	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
23	92	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	10
24	130	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
25	96	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	9
26	117	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
27	120	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
28	123	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11
29	128	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	9
30	129	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
31	131	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
32	134	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
33	146	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
34	149	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9
35	151	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
36	152	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	5
37	155	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10

38	158	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
39	159	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
40	160	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	8
41	192	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7
42	179	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
43	181	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
44	185	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	7
45	186	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	9
46	188	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	9
47	190	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5
48	193	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	9
49	194	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	8
50	195	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
51	21	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
52	23	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	8
53	24	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
54	28	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7
55	32	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	8
56	33	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	8
57	34	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	9
58	36	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6
59	38	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	7
60	43	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
61	46	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	8
62	47	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
63	48	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	9
64	49	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
65	52	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
66	98	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	8
67	101	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
68	102	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
69	103	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
70	104	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
71	107	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
72	109	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
73	112	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
74	114	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
75	137	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
76	138	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	7
77	139	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	8
78	140	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8

79	141	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
80	142	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
81	143	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
82	167	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	6
83	169	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
84	174	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
85	175	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	9
86	176	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
87	178	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	7
88	197	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	7
89	198	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
90	199	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
91	200	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
92	203	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
93	205	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	7
94	206	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	8
95	207	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	8
96	212	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
97	213	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9
98	215	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
99	216	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	6
100	115	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	10
		100	94	83	74	7	94	84	78	65	98	8	46	831

Anexo 5

Conglomerado de los datos recabados en la visita realizada a las secundarias Ángel María Garibay y Olga Esquivel (Conglomerado C).

# actual	# anterior	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11B	12L	Totales
1	2	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7
2	3	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	7
3	4	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
4	5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
5	6	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	7
6	8	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	9
7	9	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
8	12	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5
9	13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
10	14	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
11	15	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
12	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	17	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	6
14	18	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	6
15	20	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	6
16	21	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	6
17	23	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7
18	24	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	7
19	27	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10
20	28	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	8
21	29	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	5
22	31	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	5
23	34	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	8
24	36	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
25	38	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
26	39	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
27	40	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	5
28	41	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
29	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	6
30	3	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	7
31	5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	4
32	6	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6
33	7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	4
34	9	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
35	10	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
36	11	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	5
37	12	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
38	13	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7

39	16	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6
40	18	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
41	19	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	8
42	20	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4
43	21	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	5
44	22	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
45	23	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
46	24	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
47	25	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	9
48	26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	10
49	28	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	11
50	29	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	7
51	42	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
52	43	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	5
53	44	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8
54	45	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5
55	52	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	8
56	54	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	6
57	56	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	7
58	57	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	6
59	62	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	7
60	64	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	8
61	65	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	9
62	66	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	6
63	67	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	8
64	68	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
65	70	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	6
66	72	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	6
67	73	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	10
68	74	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	7
69	78	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	7
70	79	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	7
71	80	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	7
72	81	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
73	82	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
74	87	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	8
75	31	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	5
76	33	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	7
77	35	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	7
78	36	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	8
79	39	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	7
80	40	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4
81	41	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5

82	43	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
83	45	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
84	46	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	7
85	47	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7
86	49	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	7
87	52	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	6
88	53	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	7
89	54	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	9
90	55	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	5
91	56	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	6
92	57	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	7
93	59	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	8
94	60	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	3
95	63	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	8
96	64	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	7
97	65	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	6
98	66	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	7
99	67	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	10
100	68	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	7
		93	85	48	49	10	87	50	52	68	89	5	24	660

Anexo 7

Tabla de aciertos por pregunta.

Preguntas	Caso A Registro histórico	Caso B	Caso C Conglomerado
1	98	100	93
2	75	94	85
3	35	83	48
4	55	74	49
5	21	7	10
6	95	94	87
7	66	84	50
8	64	78	52
9	82	65	68
10	53	98	89
11	13	8	5
12	47	46	24
Suma	704	831	660
Promedio	58.7	69.3	55.0

Anexo 8

Condensado de aciertos por pregunta.

Significancia 0.1

Preguntas	A	B	C	B-A	B-C	C-A
1	98	100	93	2	5	-5
2	75	94	85	19	-10	10
3	35	83	48	48	-13	13
4	55	74	49	19	6	-6
5	21	7	10	-14	11	-11
6	95	94	87	-1	8	-8
7	66	84	50	18	16	-16
8	64	78	52	14	12	-12
9	82	65	68	-17	14	-14
10	53	98	89	45	-36	36
11 B	13	8	5	-5	8	-8
12 L	47	46	24	-1	23	-23
Suma	704	831	660	127	44	-44
Promedio	58.7	69.3	55.0	10.5833	3.667	-3.667

La diferencia mínima para tener significación estadística ($\alpha=0.1$) es de +/- 11.63 aciertos entre los grupos. El cálculo proviene de la ecuación: $\sqrt{1/2 Z^2 N}$, en donde Z (en este caso con la significación dada y para ensayo de dos colas)= 1.645 y N= 100.

Anexo 9

Condensado y comparación de aciertos por pregunta.

Significancia 0.00002

Preguntas	A	B	C	B-A	B-C	C-A
1	98	100	93	2	5	-5
2	75	94	85	19	-10	10
3	35	83	48	48	-13	13
4	55	74	49	19	6	-6
5	21	7	10	-14	11	-11
6	95	94	87	-1	8	-8
7	66	84	50	18	16	-16
8	64	78	52	14	12	-12
9	82	65	68	-17	14	-14
10	53	98	89	45	-36	36
11	13	8	5	-5	8	-8
12	47	46	24	-1	23	-23
Suma	704	831	660	127	44	-44
Promedio	58.7	69.3	55.0	10.5833	3.667	-3.667

La diferencia mínima para tener significación estadística ($\alpha=0.00002$) es de +/- 30.37 aciertos entre los grupos. El cálculo proviene de la ecuación: $\sqrt{1/2 z^2 N}$, en donde Z (en este caso con la significación dada y para ensayo de dos colas)= 4.295 y N= 100.