

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ESCUELA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

Programa de Educación Ambiental para promover el ahorro de agua y energía eléctrica a nivel domiciliario impartido a escolares en calidad de audiencia intermedia.

Tesis previa a la obtención del título de Magister en Biología de la
Conservación

MARÍA CONSUELO TORRES DE LA TORRE

Quito, 2015

CERTIFICACIÓN

Certifico que la tesis de Maestría en Biología de la Conservación de la candidata María Consuelo Torres de la Torre ha sido concluida de conformidad con las normas establecidas; por lo tanto, puede ser presentada para la calificación correspondiente.

MS Xiomara Izurieta

Directora de la Tesis

Julio de 2015

DEDICATORIA

Con amor,

a mis hijos; Carlos Enrique y José Andrés.

AGRADECIMIENTO

Al personal del colegio Academia Almirante Nelson ANAN por su invaluable colaboración para la ejecución de los talleres y actividades educativas con los escolares.

Un agradecimiento especial al Señor Rector Doctor Hernán Muñoz, al Coordinador Académico Lcdo. Joey Jalil, a la Coordinadora del área de Ciencias Naturales Lcda. Graciela Piedra y a los docentes Lcdo. Richard Santa María y Lcda. Janeth Montenegro por su activa participación y colaboración en este proyecto.

A mi directora de tesis MS. Xiomara Izurieta y a Stephen Hopkins por su guía y apoyo.

A mi hermano Carlos por su ayuda en la elaboración del material didáctico utilizado en este proyecto.

A mi esposo Enrique y a mis padres por el apoyo incondicional brindado.

TABLA DE CONTENIDOS

	pp.
AGRADECIMIENTO.....	VI
TABLA DE CONTENIDOS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE TABLAS.....	XI
ANEXOS.....	XII
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XIV
1. RESUMEN.....	1
2. ABSTRACT.....	3
3. INTRODUCCION.....	5
3.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	8
3.2 MARCO CONCEPTUAL.....	9
3.2.1. EL PROBLEMA DE LA ESCASEZ Y DESPERDICIO DE AGUA.....	9
3.2.2 EL PROBLEMA DE LA GENERACIÓN Y DESPERDICIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.....	11
3.2.3 NIVEL DE AHORRO DE AGUA POTABLE EN EL ECUADOR.....	14

3.2.4 NIVEL DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL ECUADOR.....	15
3.2.5 PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL DMQ.....	17
3.2.6 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES.....	18
3.2.7 EL USO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA PROMOCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	22
3.2.8 ACCIONES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EMPREDIDAS PARA FOMENTAR EL AHORRO DE AGUA Y LUZ EN LA CIUDAD DE QUITO.....	24
3.2.9 OBJETIVOS.....	26
3.2.10 HIPOTESIS.....	26
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	27
4.1 SELECCIÓN DE AUDIENCIAS META.....	27
4.1.1 AUDIENCIA INTERMEDIA.....	27
4.1.2 AUDIENCIA FINAL.....	27
4.2 SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.....	28
4.2.1 MACROESTRATEGIA.....	28

4.2.2 MICROESTRATEGIAS.....	28
4.3 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES.....	30
4.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.....	34
5. RESULTADOS.....	37
6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	41
6.1 INCREMENTO EN EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS, CONCIENCIA Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES.....	41
6.2 REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA Y ELECTRICIDAD EN LOS HOGARES DE LOS PARTICIPANTES.....	44
6.3 FALENCIAS IDENTIFICADAS EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS QUE ABORDAN TEMAS AMBIENTALES.....	46
6.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	48
6.5 RECOMENDACIONES PARA FUTUROS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA POTABLE.....	48
7. LITERATURA CITADA.....	50
8. FIGURAS.....	60
9. TABLAS.....	68
10. ANEXOS.....	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Consumo de luz de los diferentes grupos experimento: antes del programa, después del programa, control antes y control después de un año.....	60
Figura 2. Consumos de luz en los ocho meses estudiados del grupo que recibió el programa.....	61
Figura 3. Consumo de agua de los diferentes grupos experimento: antes del programa, después del programa, control antes y control después de un año.....	62
Figura 4. Consumos de agua en los ocho meses estudiados del grupo que recibió el programa.....	63
Figura 5. Comparación de las medias marginales estimadas para los datos de luz.....	64
Figura 6. Comparación de las medias marginales estimadas para los datos de agua.....	65
Figura 7. Actividad: “De dónde viene y a dónde va el agua”.....	66
Figura 8. Actividad: “Cómo se hace la luz”.....	66
Figura 9. Actividad: “Cierra las llaves y apaga el foco”.....	67
Figura 10. Actividad: “Detective del agua y la luz”.....	67

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Resumen metodológico de las actividades llevadas a cabo con los estudiantes del Colegio Academia Almirante Nelson durante el Programa de EA para el ahorro de agua y luz a nivel domiciliario.....	68
Tabla 2. Número de estudiantes participantes con nivel alto y bajo de conocimientos conciencia y buenas prácticas antes y después de la aplicación del programa de EA.....	70
Tabla 3. Número de estudiantes del grupo control con nivel alto y bajo de conocimientos, conciencia y buenas prácticas antes y después de la aplicación del programa de EA.....	70
Tabla 4. Pruebas de Mc Nemar para medir el cambio en conocimientos, conciencia y buenas prácticas del grupo participante respecto al ahorro de luz y agua a nivel domiciliario.....	71
Tabla 5. Pruebas de Mc Nemar para medir el cambio en conocimientos, conciencia y buenas prácticas del grupo control respecto al ahorro de luz y agua a nivel domiciliario.....	71
Tabla 6. Análisis de varianza univariante (luz).....	72
Tabla 7. Análisis de varianza univariante (agua).....	72

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de diagnóstico de las familias de los escolares involucrados en el programa.....	73
Anexo 2. Evaluación inicial y final para medir conocimientos, conciencia y hábitos en el hogar con respecto al uso de agua y energía eléctrica.....	75
Anexo 3. Cronograma de actividades con los estudiantes participantes en el programa de EA.....	79
Anexo. 4 Cartilla para que los estudiantes midan el consumo semanal de agua y luz.....	80
Anexo. 5 Actividades realizadas con los escolares.....	81
5.1 Actividad: “De dónde viene y a dónde va el agua”.....	81
5.2 Actividad: “Cómo se hace la luz”.....	84
5.3 Actividad: “Cómo usamos la electricidad y el agua”.....	87
5.4 Actividad: “Cierra las llaves y apaga el foco”.....	90
5.5 Actividad: “Detective del agua y la luz”.....	93
5.6 Actividad: “Debatiendo y convenciendo”.....	95
5.7 Sesión 7 y 8: Perfeccionamiento del plan de acción para ser aplicado en el hogar . Cierre y evaluación final.....	97
Anexo. 6 Consumos de luz expresados en kWh.....	100

Anexo. 7 Consumos de agua expresados en metros cúbicos.....102

LISTA DE ACRÓNIMOS

	Sigla
Banco Mundial	BM
Corporación Eléctrica del Ecuador	CELEC
Comisión Económica para América Latina y el Caribe	CEPAL
Distrito Metropolitano de Quito	DMQ
Educación Ambiental	EA
Empresa Eléctrica Quito	EEQ
Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento	EPMAPS
Instituto Nacional de Estadísticas y Censos	INEC
Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables	INNER
Mecanismo de Desarrollo Limpio	MDL
Ministerio de Electricidad y Energía Renovable	MEER
Facultad Latinoamericana de Estudios Sociales	FLACSO
Fondo para la Protección del Agua	FONAG
Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos	ECOCIENCIA
Organización Mundial de la Salud	OMS
Organización Latinoamericana de Energía	OLADE

Parque Nacional Cotopaxi	PNC
Parque Nacional Cayambe- Coca	PNCC
Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente	PNUMA
Red Ecuatoriana de Educación Ambiental	REDEA
Reserva Ecológica Antisana	REA
Secretaría Nacional del Agua	SENAGUA
Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza	UICN
Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura	UNESCO

1. RESUMEN

El presente estudio consiste en el diseño e implementación de un programa de educación ambiental no formal realizado en la Academia Almirante Nelson del Distrito Metropolitano de Quito, con la intención de incrementar el nivel de conocimientos, sensibilizar y fomentar el desarrollo de buenas prácticas respecto al uso de agua potable y energía eléctrica a nivel domiciliario con estudiantes de 6to y 7mo años de educación básica. El estudio evaluó la capacidad de los escolares para transferir la información adquirida a sus respectivas familias, con la finalidad de conseguir una reducción efectiva en el consumo domiciliario de estos dos recursos. Se evaluó el incremento de conocimientos, y la adquisición de mayor nivel de conciencia y buenas prácticas en los escolares a través de evaluaciones escritas realizadas al inicio y al final del programa. El efecto que los escolares tuvieron sobre sus familias fue medido a través de los consumos mensuales registrados en las facturas de estos servicios emitidas por las instituciones públicas respectivas.

El programa fue dirigido a los escolares de once y doce años de edad como audiencia intermedia y a los familiares que forman parte de su hogar como audiencia final.

Las actividades educativas empleadas consistieron en estrategias metodológicas específicamente seleccionadas de acuerdo al perfil cognitivo y psicológico de los escolares.

Se trabajó con un grupo de 51 escolares y se utilizó como grupo control a 19 escolares de la misma edad y del mismo establecimiento por lo que corresponden también a similar condición económica y social.

Los resultados obtenidos en el estudio reflejan un incremento significativo en el nivel de conocimientos, de conciencia ambiental y adquisición de buenas prácticas con respecto al

uso de agua y luz en los escolares participantes en el proyecto, sin embargo estos cambios positivos no lograron promover la reducción en el consumo familiar de estos dos recursos; demostrándose la necesidad urgente de trabajar en programas enfocados a desarrollar conciencia ambiental a nivel del público general para lograr un uso sustentable de tales recursos a nivel domiciliar.

Palabras clave: Educación ambiental no formal, conciencia ambiental, buenas prácticas ambientales, audiencia intermedia, audiencia final, estrategias metodológicas, uso sustentable de recursos.

2. ABSTRACT

The present study is a non-formal environmental educational program conducted with students from 6th and 7th grades of Academia Almirante Nelson of El Distrito Metropolitano de Quito to increase the level of knowledge, awareness and encourage the development of good practices regarding the use of potable water and electricity.

We also tried to evaluate the ability of these students to transfer information to their families in order to achieve an effective reduction in household consumption of these two resources.

The plan was to measure the increment of knowledge, awareness and good practice in these students through written evaluations conducted at the beginning and at the end of the working sessions.

The effect this new student knowledge may have on their families was measured through monthly consumption reflected in their monthly invoices.

The program was aimed at a middle school audience of eleven and twelve years old and a final hearing which corresponds to the families that share the home with these students.

The proposed activities included methodological strategies related to life experiences, familiar elements, reflections and use of tangible elements. All properly selected according to the cognitive and psychological profile of the scholars.

We worked with a group of 51 students and a control group of 19 students of the same age and socio-economic conditions, was used.

The results show a significant increase in the level of knowledge, environmental awareness and positive practice regarding the use of water and electricity in the participating schools

of the project. However, these valuable information failed to promote the reduction in household consumption of these two resources; demonstrating the urgent need to work on developing an environmental awareness in society in order to achieve a sustainable use of resources at household level programs.

Keywords: non-formal environmental education, environmental awareness, good environmental practices, interim hearing, final hearing, methodological strategies, sustainable resource use.

3. INTRODUCCION

El presente estudio propone incrementar el nivel de conocimiento, fomentar la conciencia ambiental y promover la aplicación de buenas prácticas de uso de agua potable y luz eléctrica mediante la realización de un programa de educación ambiental específicamente diseñado para estudiantes de once y doce años de la Academia Almirante Nelson de la ciudad de Quito, con la finalidad de probar el efecto multiplicador del programa en particular de las buenas prácticas a nivel de sus familiares a fin de promover la reducción del consumo de estos dos recursos a nivel domiciliar.

Existen varios programas de EA que han demostrado la gran capacidad de aprender de los niños y el efecto multiplicador de sus conocimientos e iniciativas sobre otros estudiantes, adultos y familiares promoviendo en ellos hábitos y buenas prácticas. Un programa de educación ambiental (EA) realizado en una escuela de México, demostró por ejemplo que la aplicación de propuestas concretas (carteles) elaboradas por un equipo de estudiantes para no desperdiciar el agua, produjo la concienciación de los demás estudiantes y mejores prácticas en las instalaciones escolares (Espejel y Flores, 2012).

Otro ejemplo de un programa de EA con escolares fue desarrollado por La División para la Protección Ambiental de Georgia, Estados Unidos, que promueve programas de conservación ambiental y da sugerencias para la implementación de estos programas en escuelas públicas, haciendo énfasis en la importancia de la conservación del agua en el hogar, en la escuela y en la comunidad en general. Estos programas se aplican a través de EA formal y no formal, en donde los escolares son los líderes del proyecto, ya que imparten conocimientos a otros estudiantes y a la comunidad. Para lograr efectos importantes con estos programas, promueven también, que las asociaciones de proveedores de agua realicen alianzas con fines educativos con las instituciones escolares y centros

dedicados a la protección de la naturaleza, ya que consideran importante impartir conocimientos que permitan a la población poner en práctica medidas de conservación (Georgia Environmental Protection Division, 2007).

En México se desarrolla durante veinte y cuatro años consecutivos el Programa Nacional “Educación para el Ahorro y Uso Racional de la Energía Eléctrica” mediante el cual se promueve una cultura de ahorro, a través de la sensibilización a estudiantes de escuelas primarias y secundarias del país, y a través de estos a sus familias. La implementación de este programa ha permitido que puedan generar material didáctico de apoyo para la difusión de la cultura de ahorro de energía eléctrica a todos los niveles de la sociedad. Los resultados de este programa demuestran una disminución en el consumo de energía eléctrica en instituciones públicas, privadas y educativas, así como en el sector residencial. (Educaree, 2014).

Los estudios anteriormente descritos demuestran que los programas de educación ambiental impartidos a escolares son importantes para difundir buenos hábitos y comportamientos fuera de las aulas que puedan ayudar a mejorar la calidad de vida de las familias.

Otros proyectos como los siguientes, incorporan programas de educación ambiental a nivel escolar como parte de una estrategia educativa más amplia dirigida a múltiples audiencias, incluyendo sanciones, incentivos y alternativas tecnológicas.

En 1993 se desarrolló en Huston, Estados Unidos un programa para el uso eficiente del agua, parte del programa consistió en impartir sesiones de educación ambiental en escuelas y otra parte en la orientación para el manejo del recurso en los hogares, tomando en cuenta aspectos como riego de jardines, detección de fugas, manejo de piscinas, sanciones por el uso excesivo de agua, distribución de kits con duchas eficientes; este programa disminuyó

el consumo de agua en 72%. En el año 2006 se aprobó un nuevo plan de conservación, tomando en cuenta los resultados exitosos anteriormente obtenidos (United States Environmental Protection Agency, 2014).

Un proyecto para disminuir el consumo de agua residencial fue implementado en la localidad de Cary en Carolina del Norte, Estados Unidos entre 1995 y 2014, como parte un programa integral de conservación del agua, especialmente en verano cuando el consumo residencial era alto. Parte del programa consistió en distribuir material didáctico en las escuelas, ofrecer talleres para enseñar un consumo eficiente del agua, ecología y paisajismo, distribuir material impreso a la población, detectar fugas en las residencias y también se incentivó a los consumidores con un pliego tarifario según el nivel de consumo. Los buenos resultados logrados, les permiten estimar que lograrán reducir en un 16% el consumo de agua hasta el 2028 (United States Environmental Protection Agency, 2014).

Otro aspecto que determina la necesidad de desarrollar programas de EA que fomenten la cultura de ahorro de agua y luz tiene que ver con la alarmante situación mundial producto del cambio climático y los efectos que ocasiona sobre la reducción de las fuentes de agua y la contaminación producida por el excesivo gasto de energía (PNUMA, FLACSO y Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2011).

El Ecuador, como refiere el Plan Nacional de Buen Vivir 2013-2017, está cambiando la matriz energética, para lo cual está realizando inversiones en proyectos hidroeléctricos que son más eficientes y menos contaminantes que los proyectos que generaban energía a partir de termoeléctricas. Sin embargo es necesario de manera complementaria educar a los habitantes para entender las implicaciones económicas y ambientales de la generación y consumo de energía así como promover buenas prácticas para su ahorro y uso responsable.

Por otro lado, el Fondo para la Protección del Agua (FONAG) y la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento (EPMAPS) promueven permanentemente la reducción del consumo de agua potable en el Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), con la finalidad de disminuir la presión que ejerce la agricultura, la deforestación y las actividades humanas sobre las fuentes de agua que nacen en los nevados, páramos y bosques húmedos de los Parques Nacionales Cayambe-Coca y Cotopaxi y de la Reserva Ecológica Antisana (FONAG,2014). Por esta razón, la adquisición de buenas prácticas a nivel familiar para reducir el consumo de agua y luz contribuirá a luchar contra un problema ambiental del DMQ, objetivo en el que pretende apoyar este estudio.

3.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La realización del presente estudio apoya significativamente a los esfuerzos de las instituciones a cargo del cuidado y dotación de energía eléctrica y agua potable del Distrito Metropolitano de Quito proponiendo un método de potencial incidencia en la reducción del consumo de estos recursos a nivel domiciliario mediante la incorporación de programas de educación ambiental específicos sobre la temática con escolares de la ciudad con capacidad de poder ser extendido y replicado en el resto del Distrito.

La educación no formal como complemento del sistema escolarizado es importante porque puede ayudar a la consolidación de los conocimientos y experiencias recibidos por los estudiantes dentro y fuera de las aulas de clase y afianzar sus actitudes, posturas y responsabilidad frente a la sociedad y al ambiente; lo que les puede ayudar a asumir con mayor seguridad sus futuros aprendizajes y decisiones. Hay que recalcar que a través de la educación no formal se puede generar actitudes positivas frente a los problemas ambientales en los infantes a temprana edad dado que pasan el 85% del tiempo fuera del

aula de clase (Eshach, 2007). Muchas veces el aprendizaje puede no expresarse en ese momento pero si en el futuro cuando se encuentran frente a una situación específica, ya que las experiencias adquiridas por los niños influyen significativamente en sus conductas y habilidades en la adultez. Los niños son muy receptivos a las nuevas formas y experiencias relacionadas con el aprendizaje, únicamente es necesario ayudarles a descubrir, explorar y comprender como funciona la naturaleza, rol que puede cumplir la educación ambiental no formal (Bhagwanji, Simmons y Braus 2014).

3.2 MARCO CONCEPTUAL

3.2.1. EL PROBLEMA DE LA ESCASEZ Y DESPERDICIO DE AGUA

La escasez de agua es un problema latente en los niveles, tanto internacionales, como nacionales y locales (Nieto, 2011). Se encuentra distribuida de una manera irregular en el planeta y tiene una gran afectación debido a los distintos tipos de contaminación a la que está sujeta y a la destrucción de sus fuentes consecuencia del crecimiento de los centros urbanos que requieren constantemente aumentar sus fuentes de agua (Georgia Environmental Protection Division, 2007).

Los acuíferos y océanos del mundo disponen de 42.000Km³ de agua; de los cuales, Asia y América poseen 13.500 Km³ y 12.000Km³ respectivamente. Esta distribución varía en las distintas épocas del año (Toledo, 2002).

El agua dulce disponible para consumo humano representa el 0,007 % del volumen total de agua dulce a nivel mundial, lo que significa alrededor de 4.200 Km³ para los seis mil millones de habitantes del planeta, dando como resultado una disponibilidad de 700 m³ de agua por cada ser humano durante un año. En Brasil, Rusia, Canadá, Estados Unidos,

China e India se encuentra la mayor parte del total del agua dulce del planeta con un 40% de los ríos del mundo (Toledo, 2002). Esto plantea un gran desafío para los gobiernos, relacionados con el suministro de agua, ya que la proyección para el 2050 de llegar a 9.1 mil millones, incrementará la demanda de agua (Nieto, 2011).

Como resultado del crecimiento demográfico, la distribución natural del agua en el mundo ha sido modificada por el ser humano. Se han drenado humedales y acuíferos, construido presas, modificado los flujos de los ríos para abastecer ciudades y para usar el agua con fines agrícolas. Estas acciones han alterado los ciclos naturales del agua produciendo escasez en ciertas áreas del planeta (Toledo, 2002).

América Latina y el Caribe, que actualmente cuentan con el 26% de las reservas de agua dulce a nivel mundial, es una de estas regiones, que en el futuro enfrentará problemas causados por la escasez del recurso, debido al aumento de la población, la falta de educación respecto al cuidado del agua, a las prácticas agrícolas inadecuadas y a la administración ineficiente de este recurso por parte de los organismos competentes (Nieto, 2011).

Según la información de la EPMAPS el DMQ tuvo en el 2008 un consumo de 156 litros de agua por habitante/ día; lo cual contrasta con lo que recomienda la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO en el documento Agua para todos, Agua para la vida que sugiere que el consumo no sea mayor a 100 litros por habitante/ día (PNUMA, FLACSO y Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2011). La EPMAPS, sin embargo, registró un incremento en el consumo doméstico de 159,79 litros por habitante/ día en el año 2012. Lo que significa que la población de al menos 2'239.191 habitantes de la ciudad de Quito (según el censo del 2010) consumió 357.800 toneladas de agua. Registrándose un incremento de 22.400

toneladas de agua ya que la población estimada de 2'150.000 habitantes en el 2008 consumió un total de 335.400 toneladas de agua (EPMAPS, 2012).

Por esta razón, se hace cada vez más necesario crear una cultura responsable con las necesidades humanas y el equilibrio de los sistemas naturales (Smith y Williams, 1999); siendo por tanto ineludible educar a las actuales y futuras generaciones y en todos los sectores de la sociedad para disminuir el consumo de agua con la finalidad de reducir la presión sobre las fuentes y prevenir por todos los medios su contaminación y desperdicio (Cárdenas, 2013).

3.2.2 EL PROBLEMA DE LA GENERACIÓN Y DESPERDICIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

La energía, es el motor fundamental del desarrollo económico y social a nivel mundial, sin embargo, dado el crecimiento de la demanda y el agotamiento de las fuentes tradicionales. Los países deben integrar en sus agendas de desarrollo, el uso de energías renovables que mejoren la eficiencia energética y permitan el acceso de un mayor número de pobladores a este recurso, ya que en la actualidad 1.2 mil millones de personas no poseen acceso a la electricidad, limitando así, su crecimiento económico (Naciones Unidas, 2015). Con la finalidad de tener en un futuro energía sostenible para todos, Las Naciones Unidas fomenta que los gobiernos implementen acciones nacionales que permitan transformar sus sistemas energéticos para volverlos más eficientes (Naciones Unidas, 2015).

Según los datos proporcionados por la Energy Information Administration del gobierno de los Estados Unidos el consumo de energía a nivel mundial tendrá un incremento del 57% entre 2004 y 2030. Los estudios indican que hasta 2030 las fuentes de energía más

utilizadas mundialmente seguirán siendo las provenientes de los combustibles fósiles y que las fuentes provenientes de las energías renovables crecerán lentamente (International Energy Outlook , 2007).

Existen algunos ejemplos que demuestran el gran desperdicio de energía. Según la información proporcionada por el Banco Mundial (BM) en Latino América el 45% del agua se pierde hasta llegar a su destino, resultando en una gran pérdida económica y energética. Las empresas de tratamiento de agua consumen alrededor del 4% de la energía en el mundo; consecuentemente es importante reducir este consumo energético y volver eficiente el proceso de distribución del líquido vital. En Sao Paulo, Medellín y Uruguay hay ejemplos de empresas de agua que han logrado volver más eficiente su sistema de distribución de agua ahorrando energía en este proceso (Banco Mundial, 2014).

Cabe destacar que en el Ecuador, a partir del año 2011 se realiza una gran inversión en proyectos energéticos encaminados a disminuir la dependencia de la energía generada a partir de la quema de combustibles fósiles y reducir los costos de compra de energía eléctrica que se realizaban a Colombia. Se ha destinado una inversión de 4.900 millones de dólares para la construcción de plantas hidroeléctricas que generarán energía para el 2016 de 6.700 megavatios (Ministerio Coordinador de los Sectores Estratégicos, 2012).

Los proyectos hidroeléctricos en los que el Ecuador está invirtiendo son: Coca Codo Sinclair que generará 8734 GWh anuales con un costo de 2245 millones de dólares y entrará en funcionamiento en el 2016; Mazar Dudas que llegará a producir 125.3 GWh anualmente y se estima que entrará en operación en este año, la inversión es de 45.5 millones de dólares; Sopladora tendrá una producción de 2800GWh anuales, con una inversión de 685.7 millones de dólares y se prevé que entrará en operación en este año; Manduriacu con una producción de 356 GWh anuales y entró en operación en marzo del

2015; Delcitanisagua en Zamora que producirá 1411 GWh anuales con una inversión de 334.8 millones de dólares; Quijos producirá 335 GWh con una inversión de 110.8 millones de dólares; Minas San Francisco producirá 1321 GWh con una inversión de 501.5 millones de dólares que entrará en operación en el año 2016; Toachi Pilatón aportará 1120 GWh/año con un costo de 508 millones de dólares y entrará en funcionamiento a fines del 2015 (CELEC, 2015).

Otro proyecto importante es la Central Eólica Villonaco en la provincia de Loja, la cual produce 144.13 GWh desde marzo del 2015 (CELEC, 2015). También se están realizando estudios para implementar la generación de energía a partir de centrales geotérmicas, aprovechando que el Ecuador está ubicado en el arco volcánico andino. Con todos estos proyectos se evitará la emisión de alrededor de 11.9 millones de toneladas anuales de CO₂ (Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables, 2015).

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER) para complementar estos proyectos desarrolla programas nacionales de eficiencia energética que promueven el uso racional de energía y que están dirigidos a los sectores residencial, comercial, e industrial (MEER, 2015).

La disminución del consumo de energía eléctrica a nivel doméstico es fundamental pues como señala la Empresa Eléctrica Quito (EEQ), el sector residencial es el mayor consumidor de energía eléctrica de la región sierra con el 42 % de consumo, mientras el sector industrial consume el 23,4 % y el sector comercial el 22,5 %. El consumo residencial de energía eléctrica en Quito tiene un promedio de 120,49 kWh por medidor (PNUMA, FLACSO y Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, 2011). Cada kWh usado por el sector residencial produce 264 gr de CO₂, lo que significa que en un día una casa promedio de Quito genera 31.809,36 gr de CO₂. Para

producir un kWh en la ciudad de Quito se requiere un gasto de 3 kWh en su proceso de generación y distribución (Moore, Stechbart, y Global Footprint Network, 2009).

3.2.3 NIVEL DE AHORRO DE AGUA POTABLE EN EL ECUADOR

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo INEC, en el año 2013 la población ecuatoriana fue de 15'737.838 habitantes, con una densidad poblacional de 61 habitantes por Km² a los que se debió proveer de agua para consumo (INEC, 2014). Esta provisión actualmente en el Ecuador es de 119 lt/hab/día, lo que contrasta grandemente con la media mundial de 29.6 lt/hab/día, sin embargo el alto consumo, desperdicio, contaminación y destrucción de las cuencas hidrográficas genera peligro de escasez en el futuro (FONAG, 2015).

Según el INEC en el 2013 el 78 % de los hogares ecuatorianos aplicó alguna medida para ahorrar agua, de estos el 60,33% cerró las llaves mientras se bañaba o enjabonaba los platos, el 46,26% cerró ligeramente la llave de paso, el 36,72% recicló el agua para regar plantas o tirar el baño, el 33,96% usó un balde para ciertas actividades, el 12,4 % colocó una carga en el inodoro, el resto de usuarios usó otras formas de ahorro como la instalación de inodoros ahorradores. El gasto promedio por hogar ecuatoriano en consumo de agua fue de 11,64 USD (INEC, 2014).

Existe un pliego tarifario que incentiva a disminuir el consumo mensual. Si el consumo es hasta los 20 m³ mensuales el costo es de 0.31 USD por m³. Si el consumo va desde 20 hasta 25 m³ el costo por m³ es de 0.43 USD más una tarifa básica de 6.2 USD. Si el consumo supera los 25 m³ mensuales, el costo es de 0.72 UDS por m³ más una tarifa básica de 8.2 USD (EPMAPS, 2015)

3.2.4 NIVEL DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL ECUADOR

El uso desmedido de la energía eléctrica produce no sólo mayor presión sobre las fuentes de generación sino que es una de las principales causas que afectan al cambio climático debido a la gran cantidad de CO₂ que produce (Delacámara y Azqueta, 2007). De acuerdo a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL, el Ecuador incrementó el consumo de energía eléctrica de 13.803 Gigavatios hora en el 2006 a 18.174 en el 2011 y a 19.377 en el 2012, debido al incremento en la cobertura a nivel nacional, en el PIB y en el consumo individual. Las emisiones de CO₂ en su gran mayoría eran por el uso de combustibles fósiles. Para el 2012 se generaron 2,2 toneladas de CO₂ por habitante (CEPAL, 2014).

La Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable MEER indica que el 49% del consumo de energía eléctrica en el sector residencial corresponde a iluminación. Los aparatos eléctricos consumen el 51% del total del consumo residencial, por lo que se están desarrollando programas para sustituir los aparatos antiguos por otros más eficientes y de menor consumo energético. Entre estos programas están los de sustitución de refrigeradoras y cocinas. Se plantea sustituir 330.000 unidades nuevas de refrigeradoras, lo cual generaría un ahorro de 215.780 kWh anuales que representan aproximadamente 26' 972.550 USD por año si se considera el costo de 12.5 USD por kWh. Este proyecto se lleva a cabo hasta el año 2020. El proyecto de impulso masivo de cocinas de inducción comenzó en el 2010 y plantea un ahorro del 50% en el consumo con relación a las cocinas eléctricas que funcionan con resistencia así como un considerable ahorro de gas licuado de petróleo en las cocinas a gas utilizadas extensivamente en el Ecuador. El proyecto para sustituir focos incandescentes por focos ahorradores se llevó a

cabo en dos etapas. La primera realizada en el 2008 fue dirigida al sector residencial en donde se sustituyeron 6 millones de focos (MEER, 2014). La segunda fase se realizó en el 2010 en donde se reemplazaron 10'000.000 de focos ahorradores en los sectores de salud, educación y residencias que no sobrepasaron el consumo mensual de 200kWh (MEER, 2014). Este proyecto fue inscrito como proyecto del Mecanismo de Desarrollo Limpio MDL en el 2011. Estos proyectos están establecidos para ayudar a los países en desarrollo a generar proyectos sustentables con el medio ambiente (Centro de colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente, 2009). Sin embargo es importante que se desarrollen sistemas adecuados para la eliminación de los focos ahorradores dado el peligro de contaminación con gases de mercurio al arrojarlos a la basura. Estos gases según la Organización Mundial de la Salud OMS afectan al sistema respiratorio, digestivo y nervioso de las personas que entran en contacto con ellos (Poulin y Gibb, 2008).

De acuerdo al INEC en el 2011 el 91,99% de los hogares ecuatorianos usaba focos ahorradores, en el 2013 este porcentaje descendió a 87,30%. Considerando solo la zona urbana del Ecuador también disminuyó de 93% a 91,46% el consumo de estos focos. Esta disminución es atribuible a que en un inicio se entregaban los focos ahorradores sin costo en las residencias cuyo consumo no sobrepasaba los 200kWh por mes. Alrededor del 40% de los hogares disponía de 1-6 focos ahorradores. El 92 % de los hogares de la sierra ecuatoriana aplicaba en el 2013 medidas de ahorro de energía. Entre las prácticas más comunes de ahorro el 88,82% de la población apagaba los focos al salir de una habitación, el 74,97% desconectaba los aparatos eléctricos y el 60,95% evitaba introducir alimentos calientes en el refrigerador. Sin embargo el gasto mensual de consumo de energía eléctrica subió en el 2013 a 19 USD con respecto al año 2012 en donde el gasto promedio fue de 17,3 USD (INEC, 2014). Este incremento puede justificarse con un aumento en la

capacidad adquisitiva de la población trayendo como consecuencia un incremento en la compra de aparatos eléctricos para mejorar su calidad de vida.

La Empresa Eléctrica Quito EEQ en su página oficial da recomendaciones para el ahorro en el consumo energético. Entre otras recomendaciones se incluyen, aprovechar la luz del día, mantener los focos libres de polvo, no usar electrodomésticos de alto consumo entre las 18:00 y las 22:00, usar electrodomésticos con tecnologías actuales de bajo consumo, desconectar los aparatos que no estén siendo utilizados y revisar periódicamente que las instalaciones eléctricas estén en buen estado de funcionamiento para evitar pérdidas de energía (EEQ, 2014). Existe un incentivo al ahorro en el pliego tarifario para los abonados residenciales de acuerdo al consumo mensual. Cuando el consumo no sobrepasa los 130 kWh por mes, los abonados residenciales reciben un subsidio, con el cual pagan 0.04 USD por cada kWh. Si el consumo es hasta 200 kWh mensuales la tarifa es de 0.08 USD por kWh. Si el consumo es superior a los 200 kWh hasta los 500 kWh la tarifa es de 0.09 USD. Los consumos superiores tienen una tarifa de 1.2 USD por kWh (EEQ, 2015)

3.2.5 PROBLEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA EN EL DMQ

Existen tres grandes sistemas al interior de importantes áreas protegidas que proveen la mayor parte de agua para la ciudad de Quito, complementadas con una red hídrica superficial y un sistema de acuíferos subterráneos (Secretaría de Ambiente, 2012) y sus respectivas plantas de tratamiento las que satisfacen un consumo de 466.000 m³ diarios (EPMAPS, 2014).

La proyección de la demanda futura que se estima será de 783.700 m³ para el 2050 debido al aumento poblacional previsto en 3.7 millones de habitantes; ha obligado al inicio del Proyecto Ríos Orientales, el cual se propone satisfacer la creciente demanda de agua

debido al aumento poblacional del DMQ desde el año 2015 hasta el 2050. Este proyecto obtendrá agua de los páramos orientales de la cordillera de los Andes captando agua de 31 ríos en su trayecto con lo que puede entregar 17 m³/s de agua a la ciudad de Quito y a 22 parroquias rurales del DMQ. El proyecto también contempla la construcción de una planta de tratamiento, líneas de transmisión y tanques de reserva (EPMAPS, 2014). Este proyecto causaría un estrés en la cuenca hidrográfica del Amazonas ya que se drenarían estos ríos para proveer de agua al DMQ afectando la seguridad humana, el desarrollo de las poblaciones locales y el equilibrio ecológico de esta zona (EPMAPS, 2014).

3.2.6 LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO HERRAMIENTA PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

La educación ambiental (EA) enmarcada en un enfoque de educación para el desarrollo sostenible es usada como herramienta para producir cambios en las actitudes y hábitos de las personas frente a los problemas ambientales. Esta herramienta trata de lograr que las personas enfrenten las amenazas que afectan la sostenibilidad del planeta basándose en principios como la equidad intergeneracional, o la rehabilitación y conservación ambiental, considerando la interculturalidad y el desarrollo de nuevas formas de producción y consumo (UNESCO,2007). La EA debe caracterizarse por considerar los valores culturales locales, ser interdisciplinaria, desarrollar el pensamiento crítico, debe ser participativa e inclusiva, por lo que los conocimientos que se desarrollen deben ser aplicables al medio local (Declaración de Tbilisi, 1977).

La Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza UICN define a la EA como un “proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con el objeto de fomentar

destrezas y aptitudes necesarias para comprender las interrelaciones entre el hombre, su cultura y su medio biofísico (Escalante y Sánchez, 2006)

La Red Ecuatoriana de Educación Ambiental REDEA, describe a la educación ambiental como “un proceso educativo que persigue que el ser humano tome conciencia de su papel como integrante del ambiente, teniendo como norma fundamental, el respeto hacia toda forma de vida y de cultura y como meta final el análisis, reforzamiento y/o modificación de sus pre-concepciones, actitudes y prácticas” (REDEA, 2005)

La EA en Latinoamérica nace a principios de la década de los 90 y posteriormente en 1992 se fortalece su utilidad en la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Río de Janeiro (Lara, 1996). En esta reunión surge la propuesta de usar la EA como una necesidad de extender la labor de las instituciones educativas a otros ámbitos de la sociedad mediante formas más flexibles y continuas de enseñanza, adaptadas a los constantes cambios y desarrollo tecnológico mundial (Colom, 2005). La EA en América latina y el Caribe se enfoca principalmente en resolver los problemas relacionados con el desarrollo rural, el crecimiento urbano, el combate a la pobreza, el desarrollo de la justicia social y ambiental, la salud pública y las críticas al alto consumismo (UNESCO, 2007).

En el año 2005 se da comienzo a la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, una iniciativa en donde la UNESCO actuó como organismo rector y en donde se ha definido que la educación ambiental "prepara a todas las personas, independientemente de su profesión y condición social, para planificar, enfrentar y resolver las amenazas que pesan sobre la sostenibilidad de nuestro planeta" (UNESCO, 2007).

La EA tiene dos componentes, el uno es el educativo que proporciona las herramientas de comunicación para expresar las ideas en un lenguaje sencillo, de fácil comprensión y

atractivo, y el segundo componente es el ambiental que reconstruye las relaciones entre el hombre y los ecosistemas considerando los aspectos culturales (Vélez, 2010).

La EA es un método no tradicional en donde el aprendizaje se centra en el estudiante y la relación entre alumno e instructor no es de tipo jerárquica. El objetivo fundamental de la EA es el de mejorar la calidad de vida de la sociedad en su conjunto. En general la participación en los proyectos de EA es activa y voluntaria ya que comprende actividades con enfoque práctico y experiencias directas con la naturaleza (Taylor y Caldarelli ,2004).

La EA es un tipo de educación difícil de evaluar ya que se lleva a cabo en distintos contextos sociales (Bjornavold, 2000) por lo que generalmente los efectos producidos en la educación ambiental se evalúan a través de los resultados de aprendizaje obtenidos en los participantes, pero no existe una evaluación a nivel de indicadores ambientales. Se ha determinado que los resultados son mejores cuando la educación está en concordancia con los valores culturales y raíces de la sociedad participante en los proyectos ambientales (Gough, Walker y William, 2001).

Existen tres ámbitos de la EA: formal, no formal e informal. La educación formal está incluida en los planes curriculares escolarizados de escuelas, colegios y universidades. La no formal se aplica fuera del ambiente escolarizado mediante reuniones o talleres diseñados para grupos meta y necesidades específicas. La informal incluye actividades artísticas y recreativas dirigidas al público de todas las edades y que se desarrollan en cualquier ámbito social o cultural y a menudo utiliza los medios de comunicación (Novo, 1998).

Debido a que la EA no formal comprende actividades sociales que no se desarrollan en el contexto escolar pero poseen objetivos claros y estrategias metodológicas que buscan desarrollar resultados educativos en la audiencia, puede llegar a distintos sectores de la

sociedad con los mensajes sobre prácticas sostenibles y contenidos ambientales (Benayas, Gutiérrez y Hernández, 2003). Por esta razón y debido a que sus metodologías se basan en la solución de problemas ambientales para producir el cambio de posturas y comportamientos, la EA no formal llega a personas de todas las edades, profesionales en ejercicio, políticos tomadores de decisiones y colectivos sociales que no pueden ser atendidos por las instituciones educativas formales (Lara, 1996).

Los materiales usados en la Educación Ambiental no formal por lo general no se adquieren en el mercado sino que se van desarrollando a la par con el proyecto y sin la necesidad del uso de equipos específicos. Los resultados y objetivos de la educación no formal están dirigidos hacia las acciones y la práctica de lo aprendido, al contrario de la educación formal en donde los resultados están orientados con mayor énfasis al incremento de conocimientos (Colom, 2005). Por esta razón la EA no formal busca lograr que los participantes se apropien de los valores culturales y de una ética profunda. Debe lograr producir un cambio de actitudes para solucionar problemas que requieren de la participación y decisiones colectivas, reorientando los valores y proporcionando pautas de conducta para lograr un desarrollo sostenible. Es importante lograr con la EA no formal que la sociedad interprete la realidad, desarrolle un pensamiento crítico y elabore alternativas y propuestas diferentes para solucionar los problemas tomando las mejores decisiones para el uso y la gestión de los recursos naturales. Para lograr estos objetivos se requiere de una participación interdisciplinaria ya que los temas ambientales son complejos y para su solución deben aportar diferentes sectores sociales (Novo, 1996). Contribuyendo estos sectores a desarrollar una sociedad con una cultura ambiental y con capacidad de asumir responsablemente los costos del alto consumo de energía y otros recursos (Guillén, 1996).

3.2.7 EL USO DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LA PROMOCIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

La EA ha tomado importancia en los últimos años debido a la preocupación por el deterioro ambiental que afecta a la biodiversidad y salud humana, como consecuencia de que los comportamientos de la humanidad actualmente obedecen a intereses particulares. Siendo necesario por tanto, crear hábitos y conciencia para un desarrollo con énfasis en un consumo y uso responsable de los recursos naturales. También es importante la creación de políticas medioambientales para una sociedad con futuro sostenible, por lo que desde la instauración de la “Década para un Futuro Sostenible (2005-2015)” por parte de la Asamblea General de las Naciones Unidas, la Educación Ambiental formal y la no formal tienen un papel fundamental en orientar a los educadores a enfocar esfuerzos en formar ciudadanos comprometidos con el planeta (Gil, Vilches, Grimaldi y Macías, 2006).

Para poder modificar las actitudes y los valores hacia el ambiente, es necesario incluir en los programas de EA, la posibilidad de que los estudiantes realicen acciones de protección a la naturaleza y adquieran, de esta forma, experiencias directas para posteriormente replicarlas. El cambio de actitud en los participantes también dependerá de la forma como se perciban las consecuencias de las mismas, la satisfacción personal que generen y la aceptación por parte del entorno social del individuo (Marcén, Huerto, Fernández, 2004).

Adicionalmente para conseguir una modificación en los comportamientos y actitudes de los individuos, la EA debe desarrollar la capacidad para reconocer los problemas ambientales y sus consecuencias, para que los individuos admitan que estos problemas nos afectan a todos y para que desarrollen el deseo y la necesidad de formar parte de la solución de estos problemas (Vega y Alvarez, 2005).

Las estrategias metodológicas utilizadas deben incluir el proporcionar conocimientos sobre el medio, sin embargo, para lograr un verdadero apropiamiento de las ideas y un cambio de actitud se debe incluir estrategias de motivación y sensibilización que lleven a desarrollar hábitos fundamentados en los conocimientos y el medio que los rodea (Marcén, Huerto, Fernández, 2004).

La EA para lograr modificar actitudes tiene que usar metodologías que desarrollen la capacidad de interpretar la información y no solo de recibirla pasivamente. No se debe únicamente llegar con mensajes o conocimientos, sino plantear problemas para que los participantes busquen soluciones (González, 1996).

Adicionalmente se debe incluir una metodología interdisciplinar que desarrolle sentido crítico, solidaridad, responsabilidad, valores y principios éticos que les permitan a los participantes interactuar con el medio y adquirir experiencias que permitan participar activamente en la conservación del ambiente (González, 1996)

Entre los proyectos de EA en el Ecuador destaca el Proyecto de Educación para la Naturaleza EDUNAT desarrollado entre 1983 y 1993 por Fundación Natura con el auspicio de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos USAID el cual se aplicó a los distintos niveles educativos en el sistema escolarizado y también incluyó capacitación a docentes y elaboración de guías didácticas. Uno de los grandes logros de este proyecto fue la reforma curricular que lo acompañó y una de sus falencias fue la falta de aplicación de una metodología para la evaluación de los resultados obtenidos (Ministerio del Ambiente y Ministerio de Educación y Cultura, 2006).

En el año 2006 se presentó la propuesta “Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato 2006-2016” la cual tiene el propósito de proporcionar una dimensión ambiental al proceso educativo en el país. Esta propuesta fue elaborada por

el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Educación y la Corporación OIKOS, para contribuir a la educación integral de la niñez y juventud ecuatorianas reorientando comportamientos en función de la demanda de una sociedad más solidaria con el ambiente (Ministerio del Ambiente y Ministerio de Educación y Cultura, 2006).

3.2.8 ACCIONES DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EMPRENDIDAS PARA FOMENTAR EL AHORRO DE AGUA Y LUZ EN LA CIUDAD DE QUITO

La EPMAPS, el FONAG y La Secretaria Nacional del Agua (SENAGUA) se encargan del desarrollo de programas educativos en Quito que fomentan conocimiento sobre el recurso hídrico y la manera de conservarlo. Entre otros programas se encuentran el de “Yaku Camas” o Cuidadores del agua y el de “Guardianes del Agua” que se lleva a cabo con fuerza desde el 2005 (FONAG, 2014). Estos proyectos desarrollan actividades educativas y talleres de sensibilización para construir una nueva cultura del agua en escuelas del DMQ, desarrollando actitudes, prácticas y conocimientos a favor del ambiente y de los recursos hídricos. También se realizan visitas a las instalaciones del Museo del Agua o YAKU en donde se les entrega un distintivo a los escolares participantes como Guardianes del Agua (FONAG, 2014).

La página oficial del FONAG presenta un espacio llamado “Aprender Jugando” que comprende juegos interactivos relacionados con el agua, entre otros juegos se encuentran: el páramo, buenas prácticas de uso, el bosque, canciones, Agua Clara, reciclarte o Camino del Agua (FONAG, 2015).

El proyecto “El Paramito” presentado en el Museo del Agua desde el 2010 por EcoCiencia, recreando el ecosistema de páramo en una sección exterior del museo, permite que la niñez quiteña tenga la oportunidad de interactuar y conocer de dónde viene el agua

que abastece a la ciudad. La Fundación Arcandina, en su página oficial, también tiene actualmente programas multimedia que fomentan la imaginación y estimulan las buenas prácticas ambientales a nivel familiar e infantil. Estos programas se basan en un programa de televisión lanzado en 1996 con personajes carismáticos tipo títeres que representan a los animales en extinción y que promueven prácticas responsables para el uso de recursos naturales; este proyecto se constituyó en uno de los primeros programas que desarrollaron conciencia ambiental en escolares y jóvenes ecuatorianos. La EPMAPS, Fundación Natura y Fundación Arcandina en mayo del 2005 diseñaron con la misma finalidad el programa “Aguanta: Cuida el Agua” que como producto final presentó el Libro del Agua, cuya finalidad fue promover el conocimiento y la importancia de proteger las fuentes de agua evitando su derroche. Esta campaña usó herramientas educativas como música, imágenes y actividades para la niñez y juventud, que les permitió reflexionar sobre la conservación de las fuentes de agua. El FONAG, La Secretaria de Ambiente del DMQ, el Foro de Recursos Hídricos y la Fundación Museos de la Ciudad presentaron en marzo del 2007 en el Museo YAKU una jornada de reflexión para escolares “Agua para toditos y toditas” en la que participaron 186 niños y niñas de las escuelas de las parroquias rurales y áreas que proveen agua a Quito. Aquí los escolares desarrollaron proyectos prácticos en cuatro ejes de trabajo: conocer, valorar, cuidar y disfrutar (FONAG, 2014). Todos estos proyectos no han sido evaluados, por lo que no se conoce el efecto directo sobre la población. Existen muchas otras organizaciones que han desarrollado diversos programas, sin embargo necesitan tener una continuidad para lograr resultados a largo plazo en la población.

3.2.9 OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Promover la reducción en el consumo de agua y energía eléctrica a nivel domiciliario a partir de un programa de educación ambiental impartido a escolares como audiencia intermedia.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Incrementar el nivel de conocimiento, conciencia y promover mejores prácticas ambientales en los escolares de 6to y 7mo años de educación básica respecto a la necesidad de ahorrar agua y energía eléctrica a nivel domiciliario.
- Evaluar la capacidad de los escolares de 6to y 7mo nivel de educación básica para promover una reducción en el consumo de agua y electricidad a nivel de sus familias.

3.2.10 HIPOTESIS

- Este programa incrementará el nivel de conocimiento y conciencia ambiental de los estudiantes con respecto a la necesidad de conservar el agua y la energía eléctrica.
- Los escolares que han recibido educación ambiental relacionada con la conservación de agua y de la energía eléctrica promueven la reducción en el consumo de agua y luz en sus hogares.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 SELECCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE AUDIENCIAS META

Para conseguir el objetivo de incrementar el nivel de conocimiento, sensibilizar, concienciar y modificar hábitos respecto al uso de agua y energía se escogió una audiencia intermedia conformada por estudiantes de 11 y 12 años de edad.

Para lograr el objetivo de disminuir el consumo de agua y energía eléctrica en los hogares se escogió a las familias de estos estudiantes, en calidad de audiencia final. A continuación se caracterizan estas dos audiencias.

4.1.1 AUDIENCIA INTERMEDIA:

Esta audiencia agrupó a los escolares de 6to y 7mo años de educación básica de la Academia Almirante Nelson a los cuales se les impartió un programa de educación ambiental para incrementar los conocimientos, generar conciencia y elaborar un plan de acción para aplicarlo en sus hogares a fin de conseguir una reducción efectiva en el consumo de agua y energía eléctrica.

Se caracterizó el perfil psicológico, cognitivo y social de los escolares de este rango de edad mediante información secundaria descrita en el capítulo de resultados.

4.1.2 AUDIENCIA FINAL:

Correspondió a los padres de familia, hermanos y demás familiares o empleados que comparten el hogar de los estudiantes con los que se trabajó en el programa de educación ambiental. Esta audiencia se caracterizó a través de una encuesta (Anexo1)

aplicada a los estudiantes en la que se indagó la edad, número de integrantes de cada familia, disponibilidad de aparatos eléctricos, prácticas y usos del agua y la luz eléctrica en el hogar. También se averiguó en la encuesta si las madres trabajaban fuera del hogar y si las familias disponían de empleados domésticos.

4.2 SELECCIÓN DE ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

4.2.1 MACROESTRATEGIA:

Para cumplir con el objetivo de incrementar el nivel de conocimientos, conciencia y modificar hábitos de consumo de agua y energía eléctrica en la audiencia intermedia, se diseñó un programa de educación ambiental no formal que incluyó el desarrollo de actividades educativas y dinámicas recreativas diseñadas especialmente para los escolares, durante espacios previamente convenidos con los maestros y autoridades del establecimiento.

Para disminuir el consumo familiar de agua y luz en las familias de los estudiantes, cada estudiante desarrolló y aplicó un plan de acción y se comprometió personalmente a implementar buenas prácticas ambientales en el hogar.

4.2.2 MICROESTRATEGIAS:

Para incrementar los conocimientos, concienciar y modificar hábitos relacionados con el consumo de agua y luz eléctrica en los estudiantes, se usaron diversas estrategias pedagógicas que combinan enfoques psicológicos y educativos adecuados al perfil de la

audiencia elegida. Muchas de estas estrategias fueron combinadas en diferentes actividades y evaluadas de manera integral al final del Programa:

Experiencia Vivencial.- Se empleó a través de dinámicas de asunción de roles por parte de los escolares, lo que promovió en ellos, la comprensión de la actitud de los demás miembros de la familia frente a sus responsabilidades ambientales de acuerdo a sus intereses, creencias, necesidades y limitaciones y el desarrollo de argumentos por parte de los escolares para lograr convencer a sus familias de ahorrar agua y luz (Educaree, 2013).

Elementos familiares.- Se aplicó mediante dinámicas para revivir y analizar las actitudes cotidianas de su familia relacionadas con el uso de agua y luz en sus hogares (UNESCO: Centro Internacional de Educación para la Conservación para el Programa Internacional de Educación Ambiental, 1997).

Reflexión.- Se realizó a través de dinámicas para conocer el proceso de producción y distribución de energía eléctrica en las que los estudiantes compartieron con otros grupos sus apreciaciones y conclusiones (Educaree, 2013). Al finalizar estas actividades se resumió los pasos y se reflexionó sobre la contaminación causada. También se explicó a los estudiantes la diferencia de consumo de energía de los focos ahorradores en comparación de los incandescentes, el consumo de las cocinas eléctricas y las de inducción. Esta actividad ayudó a reflexionar sobre el uso adecuado y responsable de la energía eléctrica permitiendo a los escolares comprender la importancia de esta para la vida y los efectos de la contaminación ambiental sobre el fenómeno del cambio climático y la incidencia directa de ésta en la disponibilidad de agua y de energía.

Elementos tangibles.- Se realizaron dinámicas en las que los escolares conocieron cómo funciona el ciclo del agua y pudieron observar la cantidad reducida de agua dulce disponible en el mundo mediante experimentación directa. En otra dinámica pudieron

sentir el calor que producen los aparatos que usan energía eléctrica y reflexionaron sobre la contaminación causada por el mal uso de la energía (UNESCO: Centro Internacional de Educación para la Conservación para el Programa Internacional de Educación Ambiental, 1997).

Análisis matemático.- Los escolares registraron los datos semanales de consumo de agua y luz en los medidores de sus domicilios, elaboraron los gráficos de niveles de consumo y analizaron los cambios ocurridos para ver los resultados que estaba teniendo el programa y sus planes de acción. Adicionalmente, los estudiantes calcularon el consumo de energía de los diferentes aparatos eléctricos del hogar mediante la aplicación de una fórmula matemática.

Reconocimiento y estímulo.- Al finalizar el programa se entregó a los estudiantes botones con la leyenda “Defensor del agua y la luz” con la finalidad de se comprometan a desarrollar estas prácticas en el futuro

La microestrategia aplicada en el hogar, con los familiares de cada estudiante, para lograr el objetivo de la reducción efectiva en el consumo de agua y luz, fue la siguiente:

Planificación y negociación.- Los estudiantes realizaron su propio Plan de Acción para ponerlo en práctica en sus hogares con la finalidad de reducir su consumo; también se comprometieron a modificar algunos hábitos propios, para lo cual se negoció con ellos, logrando que se comprometan a cambiar algunas actitudes relacionadas con el uso de agua y luz eléctrica (UNESCO: Centro Internacional de Educación para la Conservación para el Programa Internacional de Educación Ambiental, 1997).

4.3 IMPLEMENTACIÓN DE ACTIVIDADES

Para conseguir el objetivo de incrementar el nivel de conocimientos, conciencia y modificar los hábitos de consumo de agua y energía eléctrica en la audiencia intermedia se ejecutaron las siguientes actividades:

- Durante la primera semana del mes de septiembre de 2014, los estudiantes fueron distribuidos en un grupo de trabajo de 51 participantes a los que se les impartió el programa y otro conformado por 19 escolares de la misma edad que fueron designados como grupo control.
- Se realizó la encuesta de diagnóstico para caracterizar a las familias de los estudiantes y la encuesta inicial para determinar el nivel de conocimientos, conciencia y hábitos de consumo de luz y agua de los escolares en sus domicilios (Anexos 1 y 2). Estas encuestas se realizaron a los escolares participantes en el programa y a los del grupo control.
- Desde el 8 de septiembre hasta el 7 de noviembre del 2014 se realizaron las actividades educativas y dinámicas recreativas.

A continuación se explica en detalle la manera como se llevaron a cabo estas actividades en las sesiones de trabajo, los propósitos y temas tratados.

Las actividades se impartieron en ocho sesiones de acuerdo a una programación elaborada conjuntamente con las autoridades del colegio a inicios del año lectivo. Las actividades que se desarrollaron fueron profundizando gradualmente en los temas tratados. Las dos primeras sesiones comprendieron actividades que hacen énfasis en el incremento de conocimientos sobre la temática del agua y la energía eléctrica, creando conciencia sobre la importancia que tienen en nuestro planeta y la manera como malgastamos estos recursos en la vida diaria. En la segunda y tercera sesiones se enfocaron más fuertemente en la sensibilización y concienciación de los escolares sobre los temas de conservación de agua

y luz eléctrica en el hogar. En las sesiones cinco y seis se enfatizó en la necesidad de adquirir las prácticas y hábitos propuestos para ahorrar agua y luz. En la reunión siete se elaboró el plan de acción que se implementó posteriormente en el hogar y en la última sesión se realizaron actividades de cierre y la evaluación final del programa.

En las sesiones dedicadas a promover la adopción de prácticas y hábitos para ahorrar agua y luz, se realizaron actividades que resaltaban la reutilización del agua, especialmente de la cocina, duchas y agua lluvia para actividades como regar plantas. También se enfatizó en la disminución de la contaminación dando pautas a seguir para lavar la ropa con menor cantidad de detergentes o no eliminar los residuos de la cocina y de aceites en las cañerías. Otros aspectos resaltados, fueron formas de ahorro al usar inodoros, el cambio de focos incandescentes por ahorradores o tipo led y el uso de cocinas de inducción con la finalidad de usar más eficientemente la energía eléctrica y el agua.

Al final de todas las sesiones se intercambiaron de manera activa y lúdica las experiencias de los estudiantes en la aplicación de prácticas de ahorro de agua y energía eléctrica en los hogares intentadas en la semana anterior y se promovió la aplicación de nuevas prácticas durante la semana siguiente. Ejemplos de estas prácticas fueron: ahorro de agua al lavar los platos, el buen uso de la refrigeradora, reducción del uso de la manguera, acortamiento del tiempo para tomar una ducha, ahorro de agua para cepillarse los dientes o lavarse las manos y reutilización del agua servida.

Otro aspecto importante que se tomó en cuenta al final de cada actividad fue el manejo de los distintos electrodomésticos y aparatos eléctricos en el hogar para volver más eficiente su uso. Se enfatizó en la necesidad de modificar los malos hábitos identificados en la encuesta inicial que debían ser cambiados y mejorados en la audiencia final.

Para complementar las actividades, en cada sesión, se analizaron participativamente los consumos semanales de cada hogar obtenidos a partir de la lectura de los medidores por parte de los escolares y se realizó una curva de consumo en donde los estudiantes pudieron observar los resultados de su trabajo. Lo cual los estimuló a seguir con el proyecto. (Anexo.4)

En el Anexo 3 se puede observar el cronograma de actividades que se llevaron a cabo durante la realización del presente programa de educación ambiental. Las actividades y dinámicas que fueron aplicadas se resumen en la Tabla 1 y se describen detalladamente en el Anexo 5.

Al finalizar las actividades propuestas, en el mes de noviembre del 2014, se aplicaron las encuestas finales a los estudiantes. Estas encuestas posteriormente fueron cotejadas con las encuestas iniciales, con lo que se obtuvo los resultados del incremento en conocimientos, conciencia y buenas prácticas ambientales.

Para conseguir el objetivo de disminuir el consumo de agua y energía eléctrica en los hogares se ejecutaron las siguientes actividades:

- Los estudiantes aplicaron el Plan de Acción en sus respectivas familias.
- Se recolectaron las facturas de agua y energía eléctrica de los domicilios de los estudiantes participantes desde el mes de agosto del 2014 hasta abril del 2015, haciendo partícipe a toda la familia de esta actividad mediante cartas y mensajes dirigidas a los padres con apoyo de la institución educativa, recordatorios permanentes de los estudiantes e identificación personalizada de los medidores para motivar el interés de registrar el consumo.
- Con los datos de las facturas se registraron los consumos de los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2013; enero, febrero, marzo abril,

septiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2014 y enero, febrero, marzo y abril del 2015.

Al finalizar el Programa, se aprovechó una reunión de padres de familia que realizó el colegio, para recoger por escrito los comentarios de los asistentes sobre el Programa, la participación de los escolares y la influencia que tuvieron éstos en las familias.

4.4. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

Para evaluar los resultados obtenidos, referentes al incremento de conocimientos, conciencia y modificación de hábitos en los estudiantes, se analizaron las encuestas de diagnóstico previa y posterior al Programa mediante el uso de la prueba estadística de Mc Nemar; la cual, permite establecer los cambios producidos después de la realización del programa de educación ambiental. La prueba de “Mc Nemar para la significación de los cambios” se basa en la distribución de chi-cuadrado y es usada comúnmente para evaluar el efecto de las campañas que buscan un cambio de actitud en las personas, como por ejemplo en campañas publicitarias y de educación (Sánchez, 2012). Para realizar este análisis estadístico se utilizó los datos obtenidos en las evaluaciones inicial y final de los 51 escolares participantes y de los 19 estudiantes del grupo control. Para obtener los resultados se utilizó el programa estadístico IBM SPSS Statistics. La significancia estadística se estableció con $p \leq 0.05$. El nivel alto, en los resultados de las evaluaciones escritas, se consideró cuando el porcentaje de respuestas correctas era del 70% o más y el nivel bajo cuando el porcentaje de respuestas correctas era de 69% o inferior a este valor. Estos porcentajes se utilizaron considerando que los estudiantes necesitan una nota mínima de 7/10 para aprobar el año escolar.

Para evaluar si los escolares tuvieron o no influencia en la disminución de los consumos en sus hogares se realizó una comparación del consumo de las facturas de agua y luz en los meses en los que se realizaron las actividades (septiembre y octubre del 2014) y durante los meses posteriores a las mismas (noviembre del 2014 a abril del 2015) con el consumo de los mismos meses en el año precedente al estudio, con la finalidad de incorporar posibles variaciones estacionales del consumo de luz y agua. Se realizó un análisis estadístico de varianza factorial, con la finalidad de ver si el consumo de agua o luz (variable dependiente) estuvo influenciado o no por dos factores que en este caso son el efecto de la aplicación del programa y el efecto de cada mes estudiado. Se trabajó con el modelo lineal general univariante en donde para cada factor hay una hipótesis y un estadístico “F” para contrastarla.

Para energía eléctrica se analizaron 42 domicilios de escolares que recibieron el programa y 14 domicilios se usaron como control. Fueron descartados 9 domicilios del grupo de trabajo y 5 del grupo control porque correspondían a medidores de uso común en condominios.

Para agua potable se analizaron 29 domicilios de estudiantes participantes en el programa y 12 domicilios fueron usados como control. Fueron descartados 22 domicilios del grupo de trabajo y 7 del grupo control porque eran de medidores de uso común en condominios o porque sus consumos fueron muy elevados en algunos meses.

Las facturas de agua que tuvieron meses de consumo muy elevados no fueron tomadas en cuenta ya que puede indicar que existió averías en las tuberías o que fugas desconocidas causaron este incremento.

Se asumieron los siguientes supuestos para el análisis de los consumos de agua y energía eléctrica en los hogares:

- Las tarifas de agua y luz se mantendrán congeladas mientras se llevan a cabo las actividades con los estudiantes. En caso de una variación de las tarifas, éstas podrían influir en los resultados.
- No habrá restricciones de agua o luz por causas como sequías o rotura de tuberías de suministro durante el tiempo en el que se desarrolló el estudio.
- Todas las familias involucradas tienen capacidad para reducir el consumo.
- No habrá nuevas campañas masivas de educación con respecto al ahorro de agua y luz eléctrica por parte de algún organismo público o privado.

5. RESULTADOS

La caracterización psicológica, cognitiva y social de los niños entre 11 y 12 años señala que son capaces de planear y coordinar acciones de una manera consciente, de evaluar el progreso y modificar los planes basándose en una evaluación, de resolver problemas y pensar de una manera abstracta e hipotética (Crawford y Bodine, 1997 y Eccles, 1999, citados por Mangrulkar, Vince y Posner, 2001). Los escolares de este rango de edad, son capaces de tomar decisiones de forma independiente, lo que posibilita promover su toma de decisiones de manera responsable. Se integran fácilmente como líderes en programas de servicio a la comunidad relacionados con el ambiente. Son capaces de autoreflexionar sobre sus habilidades, fracasos o éxitos (Crawford y Bodine, 1997 y Eccles, 1999, citados por Mangrulkar, Vince y Posner, 2001) por lo que son una buena audiencia para el proyecto.

Los resultados obtenidos en la encuesta de diagnóstico para caracterizar el perfil de las familias involucradas en el programa, demuestran que las familias que participaron como audiencia final en su mayoría (68%) estaban integradas por 4 a 5 miembros, en donde el 62% de familias estaban integradas por 2 adultos y 2 o 3 menores de edad; el 79% de las madres trabajaba fuera del hogar y el 44% de estas familias disponían de empleados domésticos. Estas encuestas nos indican que del 80% al 100% de las familias disponen de electrodomésticos como refrigeradora, horno microondas, tostadora de pan, licuadora, batidora, plancha de ropa, lavadora y secadora de ropa, secador de pelo, equipo de música, televisor, computador y juegos electrónicos. También estos resultados nos indican las prácticas más comunes realizadas en los hogares participantes, lo que permitió enfocar mejor las actividades que se realizaron, haciendo énfasis en actitudes que debían ser modificadas. Entre estas prácticas se observa que el 1 % de las familias pasa la noche con

focos prendidos. El 6% de las familias no acostumbra apagar los focos de las habitaciones sin uso. El 10% de las familias no desconecta los cargadores de celulares y electrodomésticos que se encuentran fuera de uso. El 63 % de las familias no guarda alimentos calientes en la refrigeradora. El 66% de los hogares dispone de 3 o más cuartos de baño en casa. El 89% de los hogares lava la ropa con lavadora. El 64% de las familias dispone de manguera en casa, de estas familias el 50% usa la manguera para lavar el carro, el 41% para lavar patios, El 58% para regar plantas y el 28% para lavar vidrios. El 52% de los integrantes de las familias se lavan los dientes utilizando solo un vaso de agua. En lo referente al tiempo de baño el 31% se demora más de 15 minutos, el 43% se demora 10 minutos y el 26% se demora menos de 5 minutos. El 67% de las familias no reutiliza agua para regar las plantas. El 53% de las familias no tiene un sistema de ahorro de agua en los inodoros.

Los resultados obtenidos en las evaluaciones a los escolares al inicio y al final del programa de educación ambiental que nos permiten observar el incremento en el nivel de conocimientos, conciencia y modificación de los hábitos de consumo de agua y energía eléctrica se encuentran reflejados en las Tablas 2 y 3.

Se observa que de los 51 estudiantes 26 tenían niveles bajos de conocimientos y 25 niveles altos de conocimientos antes de la aplicación del programa de EA. Luego del programa los 51 estudiantes presentan niveles altos de conocimientos.

En lo que se refiere a nivel de conciencia respecto al ahorro de agua y luz se observa que los 51 estudiantes presentaban niveles bajos de conciencia antes de la aplicación del programa de EA y que luego del programa 28 presentaron niveles altos de conciencia.

Se observa que antes del programa de EA solo 3 estudiantes de los 51 tenían alto nivel de buenas prácticas ambientales y después del programa 38 escolares presentaron nivel alto.

En lo correspondiente al grupo control de 19 estudiantes, 13 presentaron nivel alto de conocimientos antes del programa y 15 tuvieron nivel alto después de dos meses.

El nivel de conciencia se mantuvo bajo en el grupo control durante las dos evaluaciones.

El nivel de buenas prácticas ambientales también se mantuvo bajo en el grupo control durante las dos evaluaciones.

La prueba estadística de Mc Nemar para conocimientos presenta una diferencia altamente significativa en el grupo de trabajo por tanto se acepta la hipótesis propuesta de que el programa de educación ambiental fue eficaz para incrementar los conocimientos en los escolares. En lo que corresponde al grupo control se observa que no hay diferencia significativa entre las dos evaluaciones de conocimientos.

Existe una diferencia altamente significativa en la prueba estadística de Mc Nemar para conciencia, por tanto se acepta la hipótesis de que el programa de educación ambiental fue eficaz para incrementar la conciencia en los escolares. En el grupo control se observa que no hay diferencia significativa entre las dos evaluaciones de conciencia.

Existe una diferencia altamente significativa en la prueba estadística de Mc Nemar para el incremento en los buenos hábitos, por tanto se acepta la hipótesis propuesta de que el programa de educación ambiental fue eficaz para incrementar las buenas prácticas en los escolares. En lo que corresponde al grupo control no hay diferencia significativa entre las dos evaluaciones de buenas prácticas. (Tablas 4 y 5)

Los resultados del ANOVA factorial para determinar los cambios en el consumo de agua (m³) y de luz eléctrica (Kwh) permiten observar, que con la significancia de $P > 0,05$ se acepta la hipótesis nula (en donde las medias de los datos antes y después del programa son iguales). Por consiguiente la aplicación del programa en los meses estudiados no influyó en

los consumos de agua y de luz. Tampoco hubo diferencia significativa en los consumos mensuales durante los meses estudiados. También esta prueba permitió determinar que no hay interacción entre los factores: programa y meses estudiados. (Tablas 6 y 7; Figuras 1-6).

6. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente estudio proporciona un aporte significativo para enfrentar las necesidades de concienciar y modificar los hábitos de la ciudadanía del DMQ, ensayando un plan de educación ambiental no formal en una escuela con la finalidad de evaluar los resultados logrados y los elementos que harían falta adicionarle para que sea efectiva en la disminución del consumo familiar de agua y luz eléctrica anivel urbano.

6.1 INCREMENTO EN EL NIVEL DE CONOCIMIENTOS, CONCIENCIA Y BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

El programa de EA realizado logró los resultados esperados con relación al primer objetivo de incrementar el nivel de conocimientos, conciencia ambiental y mejoramiento de buenas prácticas respecto al uso de agua y luz, en los escolares objeto de estudio. Las razones de estos resultados son atribuibles a la utilización de métodos educativos atractivos creados específicamente para el grupo meta.

Como señalan Sia, Hungerford y Tomera (1986) en su estudio sobre responsabilidad y comportamiento ambiental, son tres los factores fundamentales que intervienen en el desarrollo del comportamiento frente a los problemas ambientales: el nivel de sensibilidad ambiental, el conocimiento adquirido de las estrategias de acción ambiental y las formas de usar estas estrategias. En este estudio se cubrió metodológicamente estos tres aspectos y se comprobó los resultados mediante las encuestas aplicadas antes y después del programa. Los buenos resultados logrados, permitirán que los estudiantes pongan en práctica los hábitos deseables en las aulas y en sus actividades en el hogar y con el tiempo en la comunidad y en los espacios sociales, actuando como ciudadanos responsables con el ambiente.

Como Ardoin., Heimlich., Braus y Merrick, (2013) señalan, no solamente el conocimiento previo, conduce a producir cambios en el comportamiento ambiental de las personas, sino también la interacción de las emociones, las creencias, las diferentes identidades, los valores y las visiones del mundo, la capacidad y la oportunidad de actuar en el contexto social y cultural en el que se desarrolla la persona, a fin de que adopte hábitos y mantenga rutinas tendientes a conservar el ambiente. En este aspecto, el programa articuló estos elementos para fomentar la responsabilidad personal en los estudiantes logrando que acuerden compromisos personales para reducir el consumo de energía y agua potable en sus hogares. La mayor disposición aceptada a modificar hábitos son sin embargo aquellos que involucran menos compromiso como: a lavarse los dientes utilizando sólo un vaso de agua cerrando la llaves mientras lo hacen, a no jugar con el agua mientras se lavan las manos, o a apagar los focos al salir de una habitación; sin embargo no tuvieron la misma disposición, en compromisos como disminuir el tiempo al bañarse o dedicar menos tiempo a los video juegos, o a ver televisión. Una de las causas por la que los estudiantes no desarrollaron la capacidad de comprometerse en acciones más trascendentales para lograr un efecto en la disminución del consumo, puede evidenciar la necesidad de que los programas de este tipo deben ser de mayor duración a fin de desarrollar una conciencia ambiental más profunda.

Como lo dice Sosa, *et al* (2010), entre los problemas que más preocupa a los estudiantes se encuentran los derivados de las actividades antropogénicas, como el calentamiento global, la deforestación, la contaminación especialmente del aire, del suelo y del agua, lo cual concuerda con lo que se observó en los estudiantes participantes en este proyecto. Consecuentemente, se utilizó esta preocupación de los estudiantes para adaptar las estrategias metodológicas usadas en el programa y descritas anteriormente, con la finalidad de desarrollar responsabilidad ambiental realizando hincapié en la importancia de ahorrar

luz y agua, en sus domicilios. En relación a esta idea, Vega y Alvarez en el 2005, plantearon la hipótesis de que si se logra incrementar la responsabilidad individual respecto a los problemas ambientales y de conservación, los estudiantes sentirán como propios los problemas y podrán actuar en consecuencia.

También se confirmó lo que comenta Márquez, A., *et al.* (2011) en su estudio acerca de que los estudiantes, que poseen un especial interés en el área de las ciencias biológicas, manifestaron conocimientos y comportamientos ambientales más sólidos que el resto de los estudiantes, cuyo interés era en otras áreas del conocimiento. Esta tendencia se expresó en los resultados de este estudio, produciéndose diferencias positivas en la adquisición de conciencia y buenas prácticas en los participantes con interés en ciencias biológicas, que estuvieron más motivados a modificar los hábitos que el resto de escolares. Fue necesario entonces tomar en cuenta estas características propias de cada estudiante y realizar dinámicas y actividades, para despertar el entusiasmo por participar en los escolares menos interesados en el tema ambiental, logrando mejorar de esta forma su bienestar y participación exitosa en este programa. Este fue el caso de tres estudiantes con inclinaciones específicas hacia las matemáticas que demostraron particular interés en realizar sesión tras sesión las comparaciones de los gráficos de consumo de agua y luz semanal.

Por otra parte, los estudiantes participantes del estudio, para poder realizar su Plan de Acción, debieron necesariamente adquirir responsabilidad frente a la solución de los problemas ambientales y comprometerse con la idea de que su colaboración podía reducir el consumo del agua y energía eléctrica en sus hogares.

6.2 REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA Y ELECTRICIDAD EN LOS HOGARES DE LOS PARTICIPANTES

El Programa, pese al cuidadoso diseño e implementación con los estudiantes, no obtuvo los resultados esperados en la reducción del consumo de luz y agua a nivel de sus hogares, por lo que se puede determinar, que el mejoramiento en los hábitos y prácticas diarias de una sola persona en la familia, no influye significativamente en el consumo general de un domicilio; siendo necesario implementar programas dirigidos al resto de la familia, para lograr una disminución significativa en el consumo de agua y luz en los hogares. Novo (1996) manifiesta que es necesario que la EA, se dirija hacia los adultos, ya que ellos toman las decisiones a la hora de comprar, vestir o comer, además de la influencia que pueden tener sobre la clase política y los tomadores de decisión en las sociedades democráticas. Novo (1996) también recomienda enfocarse en educar a las familias enteras, sin perder de vista el perfil de consumo de las mismas y la utilización que hacen de los recursos. Adicionalmente, de acuerdo a una pequeña consulta realizada a los padres de familia, sobre su percepción del programa, se evidenció la necesidad de que los programas educativos se dirijan a los estudiantes de todas las edades, ya que a los escolares participantes les fue difícil convencer a sus hermanos, para modificar hábitos respecto al uso de agua y luz en el hogar.

En la misma consulta realizada a los padres, se pudo observar diferencias generacionales en la manera de pensar y actuar respecto a los temas ambientales y al grado de importancia que se les brinda. Muchos adultos, relacionan estos temas únicamente con el ahorro de dinero y no con el compromiso ambiental; mostrando por tanto, la necesidad de complementar los programas educativos con medidas económicas que desmotiven a los usuarios a desperdiciar los recursos.

Por otro lado, para que los programas para modificar malos hábitos sean efectivos, será importante crear conciencia ambiental en los adultos y complementar la idea de ahorrar recursos económicos, tomando en cuenta también el punto de vista ambiental. Esta falta de sensibilidad y conciencia ambiental, en los adultos, dificultó que los escolares consigan convencer a sus familias de modificar los hábitos. Otro aspecto a tomar en cuenta que ayudará a disminuir el consumo de agua en los hogares tiene relación con desvelar las falsas creencias sobre la inagotabilidad y capacidad de autoregeneración del agua; un estudio en México sobre el consumo de agua residencial analizó a 510 personas sobre el tema. El estudio determinó que el conocimiento sobre el estado actual del agua y la necesidad de mantener un equilibrio ambiental, influyen positivamente en la disminución del consumo de agua y la valoran más que como un simple recurso de uso (Corral, Brechtel y Fraijo-Sing, 2003).

Otro aspecto que pudo haber influido, en que los escolares no consigan un cambio de actitud en los adultos, debió haber estado relacionado con el nivel económico y social, dado que para las familias con mayor poder adquisitivo los pequeños ahorros de dinero no influyen significativamente en el presupuesto familiar, esto se puede deducir de las encuestas de diagnóstico, ya que cerca del 50% de las familias tienen empleados domésticos y una gran cantidad de equipos eléctricos, proporcionando un nivel de vida en donde los pequeños ahorros no son importantes; aspecto considerado por Isaac-Márquez, A., *et al.* (2011) en su estudio.

En los estudios realizados por Márquez, A., *et al.* (2011) también se determinó que el ingreso económico familiar, influye significativamente en la conciencia por los problemas ambientales, debido a que los estudiantes con menos ingresos económicos se ven más afectados en su vida diaria y por lo tanto desarrollan más conciencia por estos problemas. Consecuentemente es recomendable realizar estos programas con grupos de diferentes

niveles sociales y económicos, para analizar los resultados y desarrollar estrategias de acuerdo a las diferencias existentes entre estos grupos económicos. En este estudio no se pudo determinar esta influencia ya que se trabajó con un grupo de escolares del mismo nivel socio-económico; sin embargo también se pudo observar que hay familias que pese a tener un nivel socio-económico alto, realizan buenas prácticas, usando un mínimo de energía eléctrica y agua que resulta difícil de reducir.

Según Leiva (2008), no se puede aplicar las mismas estrategias metodológicas en personas de alto nivel económico y con un elevado nivel de derroche de recursos, que en las personas que tienen un poder de compra muy bajo. En este estudio se eligió una escuela con estudiantes de clase social similar y se aplicó la encuesta de diagnóstico, a los participantes y a sus familias, antes de iniciar las actividades, para determinar su perfil y caracterizarlos con la finalidad de escoger estrategias metodológicas apropiadas para este nivel socioeconómico.

6.3 FALENCIAS IDENTIFICADAS EN LOS PROGRAMAS EDUCATIVOS QUE ABORDAN TEMAS AMBIENTALES

Las reflexiones anteriores apuntan a la necesidad de diseñar cuidadosamente e implementar programas masivos de educación ambiental dirigidos al público adulto en general a través de medios de comunicación masiva, entre los que se encuentren programas de radio, televisión y campañas de educación no formal y formal de alta cobertura (Arteaga, 2004).

Actualmente la EA, forma parte transversal de la estructura curricular de la educación básica en el Ecuador, sin embargo de acuerdo a los resultados obtenidos en la Academia Almirante Nelson, ésta se centra únicamente en aspectos relacionados con los

conocimientos, pero en lo que tiene que ver con la consecución de conciencia y buenas prácticas ambientales, es todavía deficiente. Por tanto, el programa de EA no formal aplicado demostró ser una buena alternativa para aportar a disminuir esta deficiencia, ya que estos programas fomentan el desarrollo de una cultura ambiental y un pensamiento crítico en los estudiantes, permitiéndoles desarrollar la capacidad de dar soluciones efectivas a estos problemas.

Otro grave problema de la educación actual según la World Forum—Nature Action Collaborative for Children, (2008) es la pérdida del acceso de los escolares a la naturaleza y al desarrollo de experiencias directas con ella, lo que genera apatía y poca sensibilidad para la conservación de recursos. Es por esto que el programa de EA no formal cubrió esta falencia, ya que se emplearon metodologías que implicaron conexiones directas con el medio haciendo las actividades al aire libre y en un entorno propicio para desarrollar sensibilidad ambiental; aspecto en el cual difiere grandemente la educación escolar tradicional, ya que se centra únicamente en incrementar conocimientos en los estudiantes, con un trabajo dentro de las aulas.

Como ha demostrado el Programa Nacional “Educación para el Ahorro y Uso Racional de la Energía Eléctrica” llevado a cabo en México desde hace 24 años en escuelas primarias y secundarias, con resultados exitosos en la disminución del consumo doméstico de luz eléctrica (Educaree, 2014), la mejor manera de lograr la influencia positiva de los escolares sobre sus familias, sería desarrollar programas de educación ambiental de largo plazo o repetidos constantemente y cada cierto período de tiempo con el fin que las buenas prácticas, lleguen a constituirse parte del comportamiento cotidiano de las personas. Si se consigue el cambio de hábitos, a largo plazo en los escolares, será más fácil convencer a las familias de hacerlo, ya que constantemente estarán observando el comportamiento de sus hijos y posiblemente estén más inclinados a imitarlos o respaldarlos. Existe un estudio

en el University College of London en donde se demostró que se requieren entre 18 y 254 días para conseguir el cambio de hábitos y mantenerlos en el tiempo (Lally, Van Jaarsveld, Potts y Wardle, 2010); con esto se deduce que el tiempo necesario para adquirir un hábito, varía mucho entre las diferentes personas, razón por la cual los programas que buscan la modificación de hábitos deberían durar alrededor de un año, consiguiéndose así, cambios en la mayoría de los participantes.

6.4 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Las limitaciones presentadas durante el desarrollo del programa fueron: el tiempo restringido para realizar las actividades con cada grupo de trabajo, poca disponibilidad de tiempo al aire libre, limitada interacción con los padres de familia para realizar un seguimiento continuo de los efectos del programa, dificultad en la recolección de facturas, debido a que no se pudo contar con todas ya que muchas eran de medidores de uso común y los escolares olvidaban llevarlas al colegio.

6.5 RECOMENDACIONES PARA FUTUROS PROGRAMAS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL PARA LA CONSERVACIÓN DE ENERGIA ELECTRICA Y AGUA POTABLE.

Debido a los buenos resultados de este programa a nivel de los estudiantes, se demuestra que la escuela es un espacio propicio para el desarrollo de actividades de educación ambiental orientadas al ahorro de energía eléctrica y agua a nivel domiciliario. Sin embargo, es importante recomendar que los programas sean de larga duración, y que su diseño se ajuste a los distintos niveles educativos, currículo, que incluyan la adecuada

capacitación para maestros, materiales didácticos y actividades específicas, espacios de trabajo adecuados y que estén acompañados de procesos de evaluación que demuestren los efectos en la modificación de hábitos y desarrollo de responsabilidad ambiental en los estudiantes.

Estos programas educativos formales y no formales deben ser complementados con otros orientados a núcleos familiares de distintos estratos socio-económicos, complementados con medidas de difusión a toda la ciudadanía usando medios de comunicación como radio, material impreso, prensa y televisión, conjuntamente con medidas de carácter técnico y económico, que deberían ser impulsadas por los organismos de gobierno y autoridades municipales en lo que se refiere a control de fugas y desperdicio de recursos, así como el incentivo al bajo consumo a través de tarifas especiales. Todas estas acciones deberían ser consideradas como políticas de estado de largo plazo y ser incorporadas en normas, leyes y reglamentos de los distintos niveles de gobierno y las mismas deben enmarcar los procesos impulsados por instituciones públicas y privadas a lo largo del tiempo.

7. LITERATURA CITADA

- Ardoin, N., Heimlich, J., Braus, J. y Merrick, C. (2013). Influencing Conservation Action. Recuperado el 24 de mayo del 2015 de http://web4.audubon.org/educate/toolkit/pdf/Influencing%20Conservation%20Outcomes%20Module%202013_National%20Audubon%20Society.pdf
- Arteaga, C. (2004). La radio como medio para la Educación. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación. Recuperado 27 de mayo de 2015 de <http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n36/carteaga.html>
- Banco Mundial. (2014). América Latina: Porque las Empresas de Agua y Saneamiento Intentan Ahorrar Energía. Recuperado el 23 de septiembre de 2014 de <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/09/03/latin-america-water-loss-energy-efficiency>
- Benayas, J., Gutiérrez, J. y Hernández, N. (2003). La Investigación en Educación Ambiental en España. España: Ministerio de Medio Ambiente. Recuperado 1 de Septiembre de 2014 de http://www.redfia.net.gt/bibliotecavirtual/ministerio%20de%20ambiente%20Espan%CC%83a/educ/investigacion_ea_hasta31.pdf
- Bhagwanji, Y., Simmons, B. y Braus, J. (2014). International Journal of Early Childhood Environmental Education. ISSN 2331-0464 (online) Volume 2, Number 1.
- Bjornavold, J. (2000) Making Learning Visible: Identification, Assessment and Recognition of Non-Formal Learning in Europe. Recuperado 9 septiembre de 2014 de <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED447347.pdf>

- Breih, J. (1994). Proyecto sobre información y medio ambiente como instrumento en el proceso de toma de decisiones. Recuperado 10 de noviembre de 2014 de <http://www.bvsde.paho.org/bvsair/fulltext/tomadecision/ecuador.pdf>
- Cárdenas, M. (2013). La gestión de ecosistemas estratégicos proveedores de agua. *Revista Gestión y Ambiente: Vol. 16- No.1, Mayo 2013, Medellín ISSN 0124,177x. pp. 109-122*
- Centro de colaboración del PNUMA en Energía y Ambiente. (2009). Mecanismo de Desarrollo Limpio. Recuperado el 22 de septiembre de 2014 de <http://cd4cdm.org/Publications/brochure%20spanish/MDL%20Intro%20con.pdf>
- CEPAL. (2014).Página Oficial. Recuperado 19 de Septiembre de 2014 de http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/perfilesNacionales.asp?idioma=e
- Colom, A. (2005).Continuidad y Complementariedad Entre la Educación Formal y No Formal. *Revista de Educación No. 338, 2005, pp.9-22*
- Corporación Eléctrica del Ecuador, página oficial. Recuperado 25 de mayo de 2015 de <https://www.celec.gob.ec/>
- Corral,V., Brechtel,R. y Fraijo-Sing,B. (2003), Environmental beliefs and water conservation: An empirical study. *Journal of Environmental Psychology. Volume 23, Issue 3, September 2003. . Recuperado de 31 de mayo de 2015 de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494402000865>*
- Declaración de Tbilisi. (1977). Recuperado 27 de mayo de 2015 de <http://www.jmarcano.com/educa/docs/tbilisi.html>

Delacámara, G. y Azqueta, D. (2007). Análisis económico de los costos externos ambientales de la generación de energía eléctrica. CEPAL, GTZ. Santiago de Chile: publicado por Naciones Unidas.

IV Foro Mundial del Agua. (2006). Síntesis sobre el IV Foro Mundial del Agua, 16 a 22 de marzo de 2006. Boletín del Foro Mundial del Agua, Vol. 82. No. 15, del sábado 25 de marzo de 2006. México.

Educaree. (2014). Estrategia Didáctica Primaria, Educación y Acción en el Ahorro de Energía Eléctrica. México D. F. Recuperado 8 de junio del 2014 de http://www.fide.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=187&Itemid=242

Empresa Eléctrica Quito. (2014). Consejos para reducir el Consumo. Recuperado el 22 de septiembre del 2014 de <http://www.eeq.com.ec:8080/energia-renovable-y-eficiencia/consejos-para-reducir-consumo>

EPMAPS. (2012). Memorias de sostenibilidad. Recuperado 23 de julio de 2014 de <http://www.aguaquito.gob.ec/sites/default/files/documentos/memoriadesostenibilidadepmaps2012.pdf>

EPMAPS. (2015). Página oficial. Recuperado 8 de abril de 2015 de <http://www.aguaquito.gob.ec/pliego-tarifario-vigente>

Escalante, A. y Sánchez, R. (2006). Esbozo de una estrategia para acercar la recarga artificial de acuíferos a la población mediante la educación ambiental. Revista Ecosistemas # 15.

Eshach, H. (2007) Bridging In school and Out of school Learning: Formal, Non Formal and Informal Education. Journal of Science Education and Technology, Vol 16. No 2, Abril 2007, pp. 171- 190.

Espejel ,A. y Flores ,A.. (2012). Educación ambiental escolar y comunitaria en el nivel medio superior, Puebla-Tlaxcala, México. Revista mexicana de investigación educativa, 17(55), 1173-1199. Recuperado en 23 de mayo de 2015, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662012000400008&lng=es&tlng=es .

FONAG. (2014). Programa vigilancia y monitoreo de áreas protegidas. Recuperado 9 de julio de 2014 de <http://www.fonag.org.ec/inicio/en/>

FONAG. (2015). Aprender jugando. Recuperado 3 de mayo de 2015 de <http://www.fonag.org.ec/inicio/material-didadico.html>

Food and Agriculture Organization of the United Nations, (2003) No global water crisis. But many developing countries will face water scarcity, Roma, FAO/Press Release of Italian Media Office. Recuperado 23 de mayo de 2015 de <http://www.un.org/waterforlifedecade/scarcity.shtml>

Fundación Natura. (2014). Página Oficial. Recuperado el 19 de Septiembre de 2014 de <http://www.ecuanex.net.ec/natura/>

Georgia Environmental Protection Division. (2007). Guidance Document: Water Conservation Education Programs. Recuerado 24 de mayo de 2015 de http://www1.gadnr.org/cws/Documents/Conservation_Education.pdf

Gil, D., Vilches, A., Grimaldi, J. y Macías, O. (2006). Década de la Educación para un Futuro Sostenible (2005-2014): Un Punto de Inflexión necesario en Atención a la

Situación del Planeta. Revista Iberoamericana de Educación No40 (2006), pp. 125-178.

González, (1996). Principales tendencias y modelos de la Educación Ambiental en el sistema escolar. Revista Iberoamericana de Educación. Recuperado el 27 de mayo de 2015 de <http://www.rieoei.org/oeivirt/rie11a01.pdf>

Gough,S., Walker,K. y William, S. (2001). Lifelong Learning: Towards a Theory of Practice for Formal and Non formal Environmental Education and Training. Canadian Journal of Environmental Education No 6, Spring 2001. pp. 178-195

Guillen, F. (1996). Educación, Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Revista Iberoamericana de Educación No 11 Educación Ambiental: Teoría y Práctica pp.103-110.

INEC. (2014). Estadísticas Ambientales. Recuperado el 10 de septiembre de 2014 de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Hogares-2013/201401_EnemduAmbientePresentacion.pdf

Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías renovables, (2015) Página oficial. Recuperado 25 de mayo de 2015 de <https://www.celec.gob.ec/>

International Energy Outlook. (2007). Situación de la energía en el mundo, Europa y España. Recuperado 25 de mayo de 2015 de <http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/index.htm>

Isaac-Márquez, A., 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.

Recuperado el 25 de noviembre de 2014 de
<http://redie.uabc.mx/vol13no2/contenido-isaacmarquezetal.html>

Lally, P., Van Jaarsveld, C., Potts, H. and Wardle, J. (2010). How are habits formed: Modelling habit formation in the real world. *Eur. J. Soc. Psychol.*, 40: 998–1009. doi: 10.1002/ejsp.674

Lara, M. (1996). Informe Sobre los Proyectos de Educación Ambiental No Formal. *Revista Iberoamericana de Educación No 11 Educación Ambiental: Teoría y Práctica* pp. 153-159.

Leiva, M. (2008). La Educación Ambiental y la Formación de Valores. *I + A: Investigación + Acción*. 2008, Vol. 12 Issue 11, p149-174. 26p.

Mangrulkar, L. Vince, C. y Posner, M. (2001). Enfoque de habilidades para la vida para un desarrollo saludable de niños y adolescentes. Washington, USA: Organización Panamericana de la Salud.

Marcén, C., Huerto, A. y Fernández, R. (2004). La Educación Ambiental: Un trayecto complejo y un corto recorrido. Recuperado 26 de mayo de 2015 de https://books.google.com.ec/books?hl=en&lr=&id=uFXJQDEgmPIC&oi=fnd&pg=PA11&dq=eDUCACI%C3%93N+AMBIENTAL+PROMOCI%C3%93N+DE+BUENAS+PR%C3%81CTICAS&ots=RuOMyZZS4N&sig=_GmOg4H5F8FUb0BWOLssUNAngVo#v=onepage&q&f=false

Ministerio del Ambiente y Ministerio de Educación y Cultura. (2006). Propuesta “Plan Nacional de Educación Ambiental para la Educación Básica y el Bachillerato 2006- 2016”. Recuperado el 10 de noviembre de 2014 de <http://www.slideshare.net/Bernardyzulay/planeducacion>

- Ministerio Coordinador de los Sectores estratégicos. (2012). Catálogo de Inversión para Proyectos estratégicos. Recuperado el 17 de septiembre de 2014 de http://www.invec.ec/archivos/menu_6/catalogosdeinversionparaprojectosestrategicos.pdf
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2014). Página oficial. Recuperado 22 de septiembre de 2014 de <http://www.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-sector-residencial/>
- Moore,D. Stechbart,M. y Global Footprint Network. (2009). Análisis de la Huella Ecológica de la Ciudad de Quito. Quito. Ecuador: Secretaria de Ambiente del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Naciones Unidas. (2015). UN Decade of sustainable Energy for All 2014- 2024. Recuperado el 25 de mayo de 2015 de <http://www.se4all.org/>
- Nieto, N. (2011). La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas. Recuperado 25 de mayo de 2015 de http://148.206.107.15/biblioteca_digital/articulos/8-572-8122heo.pdf
- Novo, M. (1996). La Educación Ambiental Formal y No Formal: Dos Sistemas Complementarios. Revista Iberoamericana de Educación No 11 Educación Ambiental: Teoría y Práctica pp. 75- 102
- Novo M. (1998) La Educación Ambiental: bases éticas, conceptuales y metodológicas. UNESCO: Universitas. España
- Olan, M., Guzman, E., Anell,R. y Díaz,G. (2010) Programa de educación ambiental, prevención y mitigación de riesgos por inundaciones aplicado en el

- Colegio de Bachilleres de Tabasco, Plantel n° 28. Revista de Alta Tecnología y Sociedad. Vol. 4 Issue 1, p1-12. 12p. 5. Academia Journals.com
- PNUMA, FLACSO Y Fondo Ambiental del Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2011). Perspectivas del Ambiente y Cambio Climático en el medio urbano: ECCO Distrito Metropolitano de Quito. Quito. Ecuador.
- Poulin, J. y Gibb, H.(2008) Mercurio: Evaluación de la carga de morbilidad ambiental a nivel nacional y local. Organización Mundial de la Salud. Ginebra, Suiza: Editora Prüss-Üstün.
- PSA-Secretaría de Ambiente. (2012). Plan Estratégico del Área de Intervención Especial y Recuperación del Pichincha-Atacazo y Bosque Protector Flanco Oriental del Volcán Pichincha. Quito. Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
- REDEA (2005). Foro Ecuatoriano de Educación Ambiental Sesión # 2. Diseño de Programas de Educación Ambiental. Quito, Ecuador.
- Sánchez, J. (2012). Introducción a la Estadística No Paramétrica y al Análisis Multivariado. Quito. Ecuador: Pontificia Universidad Del Ecuador.
- SENPLADES. (2013). Plan Nacional del Buen Vivir. Quito. Ecuador.
- Smith, G. y Williams, D. (1999). Ecological Education in action. New York, USA: State University of New York press.
- Sia, A., Hungerford, H. y Tomera, A. (1986). Selected Predictors of Responsible Environmental Behavior: An Analysis. The Journal of Environmental Education . Recuperado de 31 de mayo de 2015 de <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00958964.1986.9941408>

- Sosa, S., Márquez., Eastmond,A., Ayala,M. y Arteaga,M. (2010). Educación Superior y Cultura Ambiental en el sureste de México. Universidad y ciencia vol.26 no.1 Villahermosa abr. 2010. Versión impresa ISSN 0186-2979.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios de Chile, (2014). Manual para Centros Educativos. Recuperado el 29 de julio de 2014 de <http://www.siss.gob.cl/577/w3-article-9274.html>
- Taylor, E. y Caldarelli, M. (2004). Teaching beliefs of non-formal environmental educators: a perspective from state and local parks in the United States. Environmental Education Research Vol. 10, No. 4, November 2004. pp. 452- 469
- Toledo, A. (2002). El Agua en México y el Mundo. Gaceta Ecológica No 64. pp. 9-18.
- UNESCO: Centro Internacional de Educación para la Conservación para el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), (1997). Actividades de Educación Ambiental para las Escuelas Primarias-Sugerencias para confeccionar y usar equipo de bajo costo. Santiago, Chile.
- United States Environmental Protection Agency. (2014).Cases in Water Conservation. Cary, North Carolina: Cost-Effective Conservation. Recuperado 30 de mayo de 2015 de http://www.epa.gov/WaterSense/docs/utilityconservation_508.pdf
- United States Environmental Protection Agency. (2014). Cases in Water Conservation. Houston, Texas: Reducing Capital Costs and Achieving Benefits. Recuperado 30 de mayo de 2015 de http://www.epa.gov/WaterSense/docs/utilityconservation_508.pdf
- Vélez, A. (2010). La educación ambiental como herramienta de participación para la sostenibilidad local. Recuperado el 3 de mayo de 2015 de

<https://filatina.wordpress.com/2010/07/09/educacion-ambiental-publicado-en-eco-portal-net-por-adela-velez-rolon/>

Vega, P. y Alvarez, P. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 4 # 1. Recuperado 27 de mayo de 2015 de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen4/ART4_Vol4_N1.pdf

World Forum—Nature Action Collaborative for Children, Nebraska Nature Action Collaborative for Children and National Association of Early Childhood Specialists in State Departments of Education. (2008). RE-CONNECTING THE WORLD'S CHILDREN TO NATURE. Recuperado el 24 de mayo de 2015 de http://www.worldforumfoundation.org/wf/nacc/call_to_action.pdf

8. FIGURAS

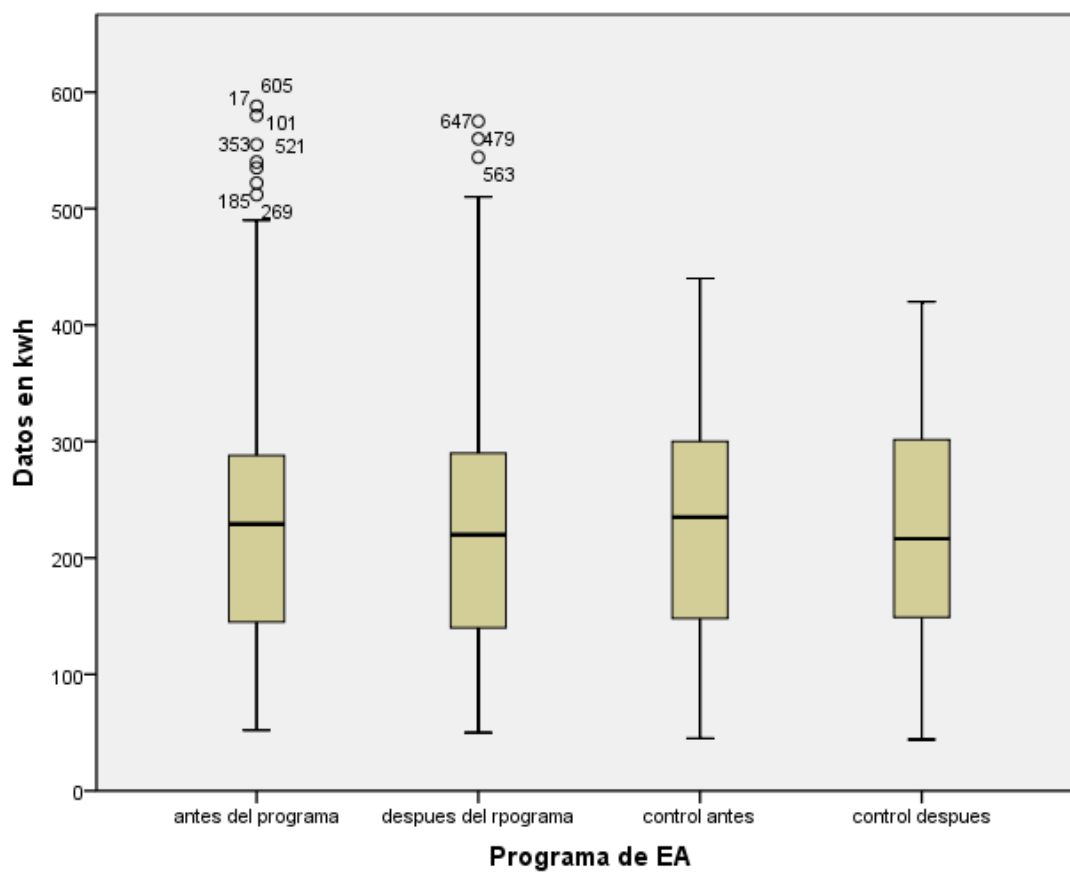


Figura 1. Consumo de luz de los diferentes grupos experimento: antes del programa, después del programa, control antes y control después de un año.

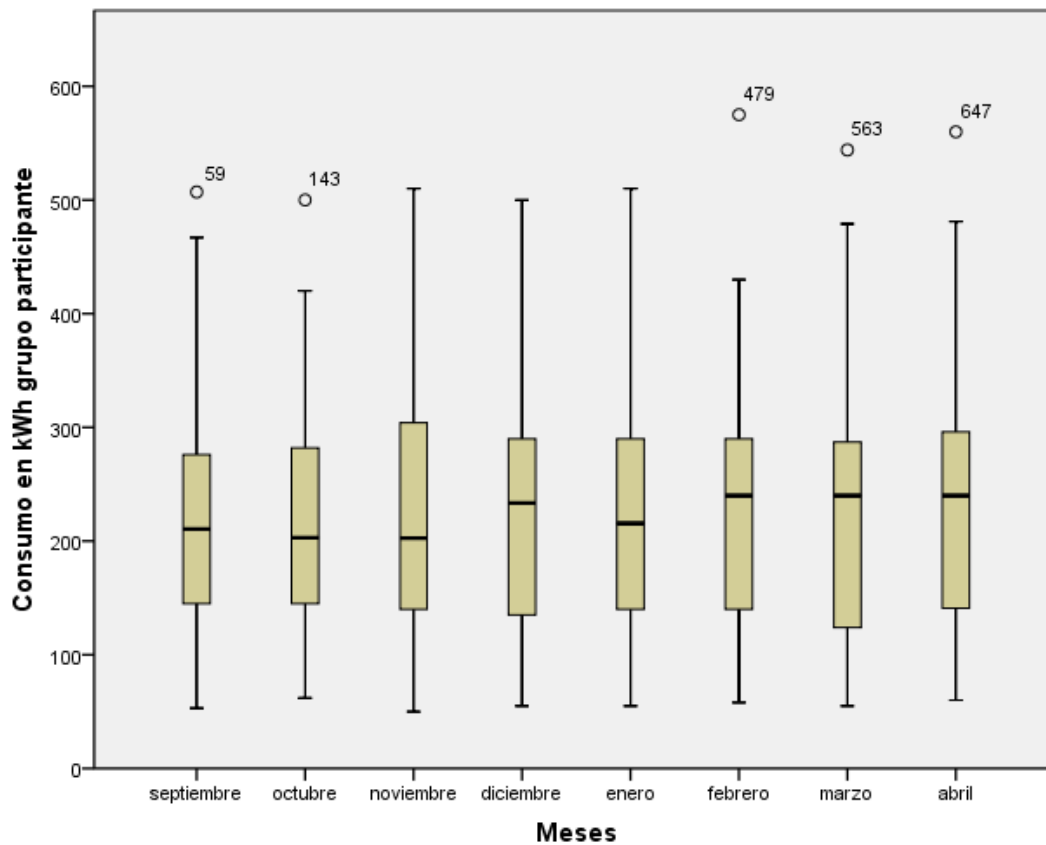


Figura 2. Consumos de luz en los ocho meses estudiados del grupo que recibió el programa

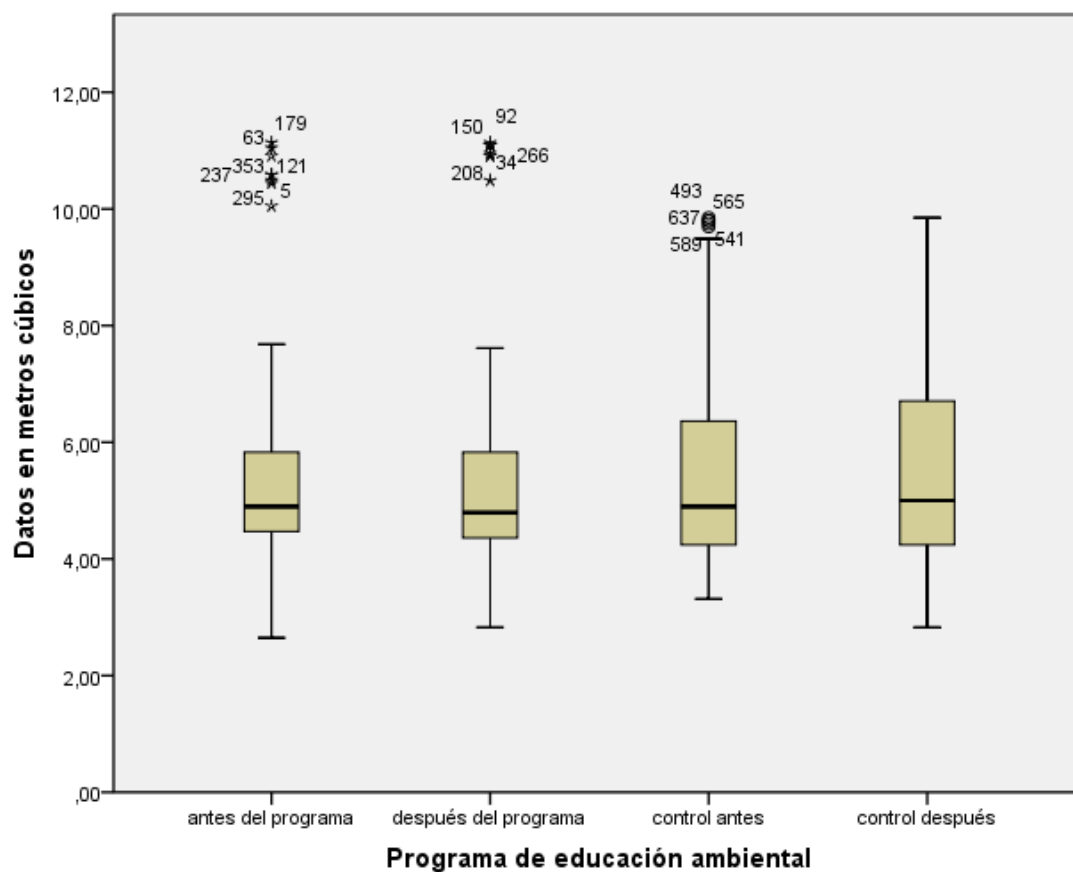


Figura 3. Consumo de agua de los diferentes grupos experimento: antes del programa, después del programa, control antes y control después de un año

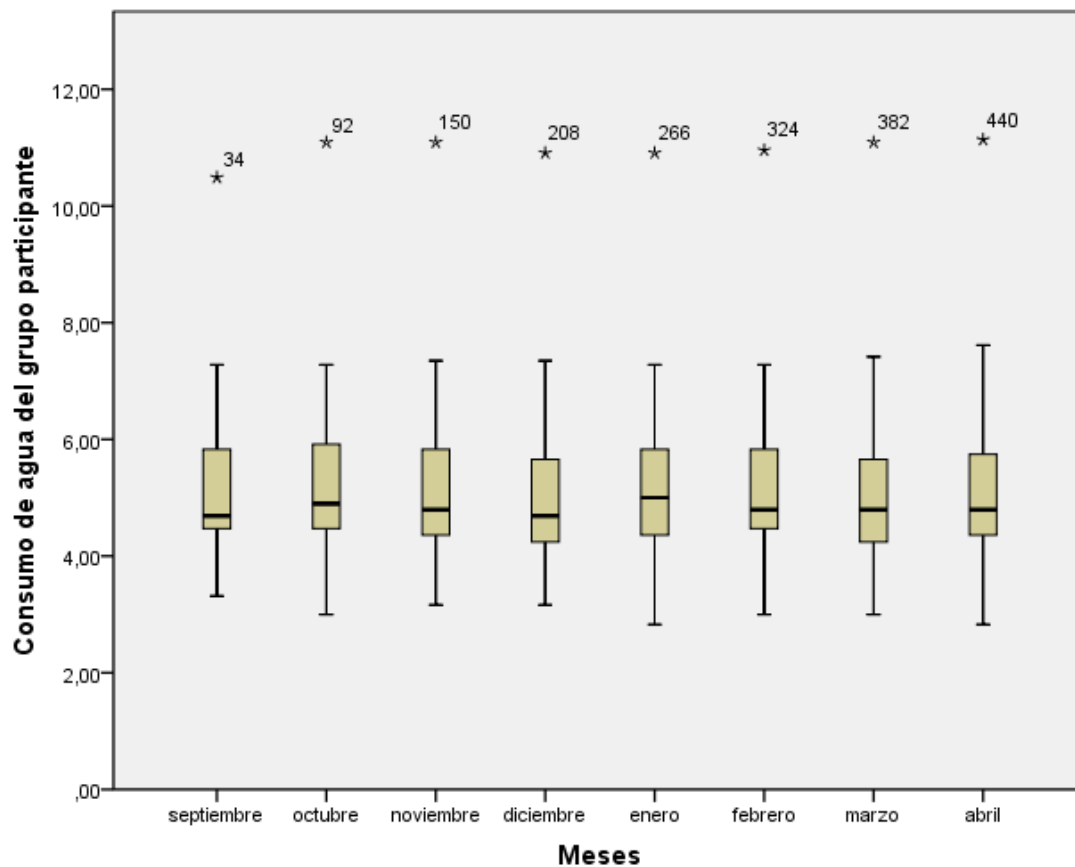


Figura 4. Consumos de agua en los ocho meses estudiados del grupo que recibió el programa

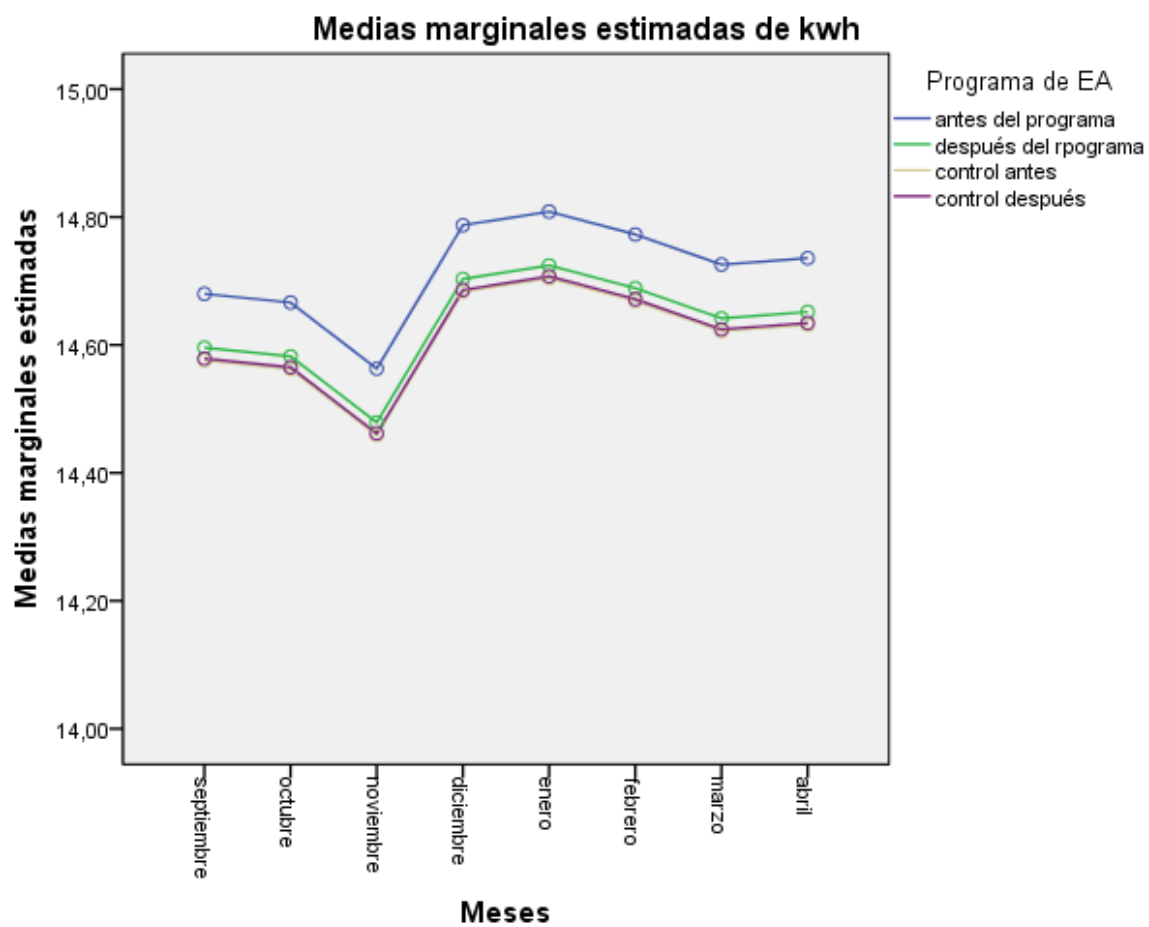


Figura 5. Comparación de las medias marginales estimadas para los datos de luz

Gráficos de perfil

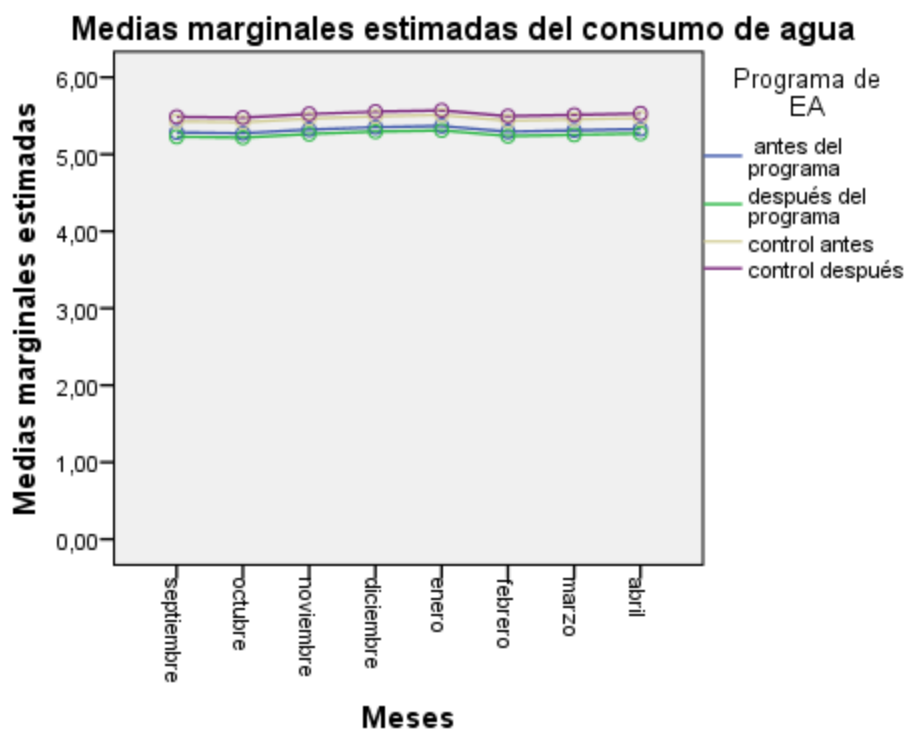


Figura 6. Comparación de las medias marginales estimadas para los datos de agua



Figura 7. Actividad: “De dónde viene y a dónde va el agua”



Figura 8. Actividad: “Cómo se hace la luz”



Figura 9. Actividad: “Cierra las llaves y apaga el foco”



Figura 10. Actividad: “Detective del agua y la luz”

9. TABLAS

Tabla 1. Resumen metodológico de las actividades llevadas a cabo con los estudiantes del Colegio Academia Almirante Nelson durante el Programa de Educación Ambiental para el ahorro de agua y luz a nivel domiciliario

AMBITO	AUDIENCIA	TÓPICO	TEMA	ACTIVIDAD	ESTRATEGIA METODOLOGICA
No formal	Audiencia Intermedia: Escolares de 6to y 7mo años de Educación Básica.	Ahorro de agua y energía eléctrica a nivel domiciliario	El agua es un recurso vital y limitado	Actividad 1. "De dónde viene y a dónde va el agua"	Reflexión.- Sobre el origen del agua, su importancia para la vida, su disponibilidad y posibilidad de acceso. Elementos tangibles: Sobre la cantidad de agua disponible y experimentación directa sobre el ciclo del agua. Realizar la lectura de los medidores y analizar los consumos de cada hogar, estimulándolos a trabajar por el ahorro
			La generación y consumo de luz contaminan	Actividad: 2. "Cómo se hace la luz"	Reflexión.- Sobre la contaminación que causa la generación de energía eléctrica y sobre la contribución al calentamiento global que produce su uso indiscriminado.
			La luz y el agua son recursos que deben ser usados correctamente para no contaminar	Actividad 3. "Cómo usamos la electricidad y el agua "	Elementos Familiares.- reviven hábitos del día a día en el hogar respecto al uso indiscriminado del agua y de la energía eléctrica. Elementos tangibles: sentir el calor que producen los electrodomésticos y aparatos electrónicos.

			La luz y el agua deben ser usados eficientemente para su ahorro	Actividad 4: “Cierra las llaves y apaga el foco”	Revivir actividades familiares.- Realizar un recuento de lo que se hace en la casa y contrastarlo con lo que se debería hacer para ahorrar mediante un proyecto artístico, una entrevista y una presentación.
			Descubrimiento de los errores en el uso de agua y energía eléctrica.	Actividad 5: “Detective del agua y la luz”	Elementos tangibles.- Realizar la lectura de los consumos de agua y luz en los medidores de los hogares lo que permitirá ir analizando los resultados obtenidos durante las sesiones estimulando a los estudiantes a seguir buscando el ahorro
			El convencer es un arte que hay que practicar.	Actividad 6: “Debatiendo y convenciendo”	Experiencia vivencial.- Asunción de roles para armarse de argumentos y lograr convencer a la familia de ahorrar agua y luz. Análisis matemático.- Elaboración de gráficos de consumos
			Desarrollo de buenos hábitos de consumo de energía y agua en el hogar	Sesiones 7 y 8: Perfeccionamiento del plan de acción para ser aplicado en el hogar. Cierre y Evaluación final (mediante encuesta)	Revivir actitudes familiares y reflexión.- sobre lo que se debería hacer en los hogares con la finalidad de ahorrar recursos valiosos como son el agua y la luz. Planificación y negociación.- Los estudiantes realizaron un plan de acción para ponerlo en práctica en sus hogares con la finalidad de reducir su consumo; también se comprometieron a modificar algunos hábitos, para lo cual se utilizó técnicas de negociación con ellos. Reconocimiento y estímulo.- Mediante la entrega de botones
	Audiencias Final: Familia de los escolares de 6to y 7mo años de Educación Básica de la Academia Almirante Nelson				

Tabla 2. Número de estudiantes participantes con nivel alto y bajo de conocimientos, conciencia y buenas prácticas antes y después de la aplicación del programa de EA

Número de estudiantes participantes				
Nivel	Alto antes del programa	Bajo antes del Programa	Alto después del programa	Bajo después del programa
Conocimientos	25	26	51	0
Conciencia	0	51	28	23
Intención de buenas prácticas	3	48	38	13

Tabla 3. Número de estudiantes del grupo control con nivel alto y bajo de conocimientos, conciencia y buenas prácticas antes y después de la aplicación del programa de EA

Número de estudiantes del grupo control				
Nivel	Alto antes del programa	Bajo antes del Programa	Alto después del programa	Bajo después del programa
Conocimientos	13	6	15	4
Conciencia	3	16	2	17
Intención de buenas prácticas	5	14	2	17

Tabla 4. Pruebas de Mc Nemar para medir el cambio en conocimientos, conciencia y buenas prácticas del grupo participante respecto al ahorro de luz y agua a nivel domiciliario.

Estadísticos de contraste	Antes y después para conocimientos	Antes y después para conciencia	Antes y después para buenas prácticas
N	26	28	37
Chi-cuadrado	24,038	26,036	31,243
Significancia Asintót.	,000	,000	,000

Tabla 5. Pruebas de Mc Nemar para medir el cambio en conocimientos, conciencia y buenas prácticas del grupo control respecto al ahorro de luz y agua a nivel domiciliario.

Estadísticos de contraste	Antes y después para conocimientos	Antes y después para conciencia	Antes y después para buenas prácticas
N	4	5	5
Significancia Asintót.	0,625	1,000	0,375

Tabla 6. Análisis de varianza univariante (luz)

Prueba de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: kWh					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Programa Hipótesis	1,808	3	0,603	0,049	0,986
Error	10864,672	885	12,276 ^a		
Meses Hipótesis	4,986	7	0,712	0,058	1,000
Error	10864,672	885	12,276 ^a		
a. MS (Error)					

Tabla 7. Análisis de varianza univariante (agua)

Prueba de los efectos inter-sujetos					
Variable dependiente: kWh					
Origen	Suma de cuadrados tipo III	Grados de libertad	Media cuadrática	F	Sig.
Programa Hipótesis	6,024	3	2,008	0,812	0,487
Error	1594,394	645	2,472 ^a		
Meses Hipótesis	0,611	7	0,087	0,035	1,000
Error	1594,394	645	2,472 ^a		
a. MS (Error)					

10. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta de diagnóstico de las familias de los escolares involucrados en el programa.

Encuesta inicial de diagnóstico de las familias

Nombre: _____

Grado: _____

Datos familiares

1. ¿Cuántas personas viven en tu casa? _____
2. ¿Cuántas son adultas? _____
3. ¿Cuántos menores de 18 años? _____
4. Tu madre trabaja fuera de casa: Sí No
5. Tienen empleados domésticos en tu casa: Sí No

Artículos eléctricos

6. Señala cuantos de los siguientes aparatos eléctricos tienen en tu casa:

a) <input type="checkbox"/> Refrigeradora	k) <input type="checkbox"/> Secadora de ropa
b) <input type="checkbox"/> Cocina eléctrica	l) <input type="checkbox"/> Lavadora de ropa
c) <input type="checkbox"/> Horno microondas	m) <input type="checkbox"/> Secadora de pelo
d) <input type="checkbox"/> Lavadora de platos	n) <input type="checkbox"/> Afeitadora eléctrica
e) <input type="checkbox"/> Sanduchera	o) <input type="checkbox"/> Equipo de música
f) <input type="checkbox"/> Tostadora de pan	p) <input type="checkbox"/> Televisión
g) <input type="checkbox"/> Licuadora	q) <input type="checkbox"/> Computador
h) <input type="checkbox"/> Batidora	r) <input type="checkbox"/> Juegos electrónicos
i) <input type="checkbox"/> Lavadora de platos	s) <input type="checkbox"/> Otros _____
j) <input type="checkbox"/> Plancha de ropa	

Uso de energía eléctrica

7. Duermen con focos prendidos en la casa: Sí No
8. Apagan los focos cuando salen de una habitación: Sí No
9. Señale los aparatos eléctricos que se desconectan en su casa cuando no están en uso:
 - a) Cargadores de celular
 - b) Licuadora
 - c) Computador
 - d) Tostadora
 - e) Microondas
 - f) Secador de pelo
 - g) Plancha
 - h) Lavadora de ropa
 - i) Otros _____
10. Guardan en tu casa comida caliente en la refrigeradora: Sí No

Uso del Agua

11. Cuántas mangueras hay en tu casa:
12. Cuántos baños hay en tu casa:

Prácticas de uso del agua

13. En tu casa se lava la ropa : a mano o con lavadora
14. Utilizan en tu casa la manguera para :
a) Lavar el auto
b) Lavar el patio
c) Regar las plantas
d) Lavar vidrios
e) Otros _____
15. Te lavas los dientes:
a) Con vaso
b) Con la llave abierta
c) De otra forma: _____
16. Por cuánto tiempo te bañas:
a) 5 minutos
b) 10 minutos
c) 15 minutos
17. Qué agua utilizan para regar las plantas dentro de la casa:
a) Agua de la llave
b) Agua reusada de lavar platos
c) Agua lluvia
18. Qué agua utilizan para regar las plantas en el jardín o balcón
a) Agua de la manguera
b) Agua reusada de lavar platos
c) Agua lluvia
19. ¿Tienen algún sistema de ahorro del agua en los servicios higiénicos de tu casa?
a) Baño ahorrador
b) Botella con agua dentro del tanque
c) Otro sistema: _____

Anexo 2. Evaluación inicial y final para medir conocimientos, conciencia y hábitos en el hogar con respecto al uso de agua y luz eléctrica.

Evaluación Inicial

Nombre: _____

Grado: _____

Conocimiento:

1. Hay mucha agua dulce disponible en el mundo: Sí No
2. Todas las personas disponen de suficiente agua dulce para su uso : Sí No
3. El consumo de electricidad contribuye al calentamiento global: Sí No
4. ¿Qué es la energía eléctrica? *Escoja la mejor respuesta.*
 - a) Es una de las principales formas de energía usadas en el mundo moderno para satisfacer las necesidades humanas, la cual puede ser generada a través de diversas fuentes y llega hasta nuestros hogares por medio de cables y circuitos.
 - b) Es el conjunto de aparatos eléctricos que se tiene en el hogar
 - c) Son muchos cables que están conectadas entre sí.
5. ¿Cuál de las siguientes opciones permite ahorrar energía eléctrica?
 - a) Dejar encendido un foco toda la noche
 - b) Apagar los focos cuando una habitación está vacía.
 - c) Conectar muchas veces la plancha de ropa en lugar de planchar todo lo que se necesite de una sola vez.
 - d) Mantener siempre conectado el cargador del celular.
 - e) Mantener prendido un calefactor para poder usar menos ropa dentro de casa.
6. Señale con un visto los aparatos que se deben desconectar en casa cuando no están en uso:
 - a) Refrigeradora
 - b) Cocina eléctrica
 - c) Horno microondas
 - d) Lavadora de platos
 - e) Sanduchera
 - f) Tostadora de pan
 - g) Licuadora
 - h) Batidora
 - i) Lavadora de platos
 - j) Plancha de ropa
 - k) Secadora de ropa
 - l) Lavadora de ropa
 - m) Secadora de pelo
 - n) Afeitadora eléctrica
 - o) Equipo de música
 - p) Televisión
 - q) Computador
 - r) Juegos electrónicos
 - s) Otros

7. Se debe guardar comida caliente en la refrigeradora. Si No
8. Cuando se lavan los platos se enjabonan primero y luego se abre la llave de agua: Si No
9. Se deben revisar fugas de agua en casa y arreglarlas Si No
10. De donde viene el agua que se usa en casa: _____
11. Adonde va el agua usada en la casa: _____

Conciencia

12. Por qué cree que se debe ahorrar electricidad:

13. Por qué cree que se debe ahorrar agua:

14. Es mejor secar la ropa:

- a) al ambiente
- b) con secadora de ropa
- c) De otra forma _____

15. Si se ahorra electricidad o agua se está ayudando a

16. Voy a decir en mi casa que hay que ahorrar agua y luz porque:

17. Qué pueden hacer los niños y niñas en sitios donde no hay electricidad:

Prácticas

18. Te cepillas los dientes:
 a) con vaso
 b) con la llave abierta
 c) De otra forma _____

19. Te bañas durante:

-menos de 5 minutos _____
- más de 5 minutos: _____
- más de 10 minutos _____

20. Qué hago para ahorrar agua en mi casa:

21. Qué hago para ahorrar luz en mi casa

22. Qué hago con la refrigeradora para ahorrar electricidad:

23. Qué hago con la televisión para ahorrar electricidad:

24. Qué hago con los focos para ahorrar electricidad:

25. Qué hago cuando me baño para ahorrar agua:

26. Qué hago para ahorrar agua cuando me cepillo los dientes:

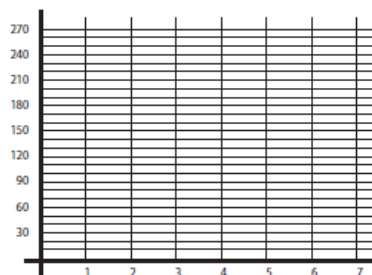
27. Qué hago para ahorrar agua cuando me lavo las manos:

Anexo. 4 Cartilla para que los estudiantes midan el consumo semanal de agua y luz.

Nombre del estudiante: _____
 Número del medidor de luz: _____

Grado: _____

1. Lectura viernes 19 de Septiembre: _____
2. Lectura viernes 26 de Septiembre: _____
3. Lectura viernes 3 de Octubre: _____
4. Lectura viernes 10 de Octubre: _____
5. Lectura viernes 17 de Octubre: _____
6. Lectura viernes 24 de Octubre: _____
7. Lectura viernes 31 de Octubre: _____
8. Lectura viernes 7 de Noviembre: _____



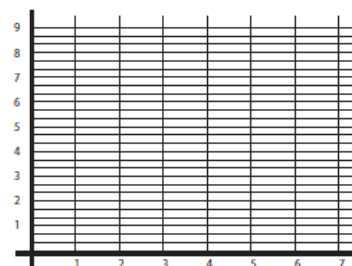
Cálculo del consumo semanal:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Lectura 2 menos lectura 1: _____ | Lectura 3 menos lectura 2 : _____ |
| Lectura 4 menos lectura 3: _____ | Lectura 5 menos lectura 4: _____ |
| Lectura 6 menos lectura 5: _____ | Lectura 7 menos lectura 6: _____ |
| Lectura 8 menos lectura 7: _____ | |

Nombre del estudiante: _____
 Número del medidor de agua: _____

Grado: _____

1. Lectura viernes 19 de Septiembre: _____
2. Lectura viernes 26 de Septiembre: _____
3. Lectura viernes 3 de Octubre: _____
4. Lectura viernes 10 de Octubre: _____
5. Lectura viernes 17 de Octubre: _____
6. Lectura viernes 24 de Octubre: _____
7. Lectura viernes 31 de Octubre: _____
8. Lectura viernes 7 de Noviembre: _____



Cálculo del consumo semanal:

- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| Lectura 2 menos lectura 1: _____ | Lectura 3 menos lectura 2 : _____ |
| Lectura 4 menos lectura 3: _____ | Lectura 5 menos lectura 4: _____ |
| Lectura 6 menos lectura 5: _____ | Lectura 7 menos lectura 6: _____ |
| Lectura 8 menos lectura 7: _____ | |

Anexo. 5 Actividades realizadas con los escolares.

5.1 Actividad: “De dónde viene y a dónde va el agua”

Adaptada del Centro Internacional de Educación para la Conservación para el Programa Internacional de Educación Ambiental (PIEA), (1997). Actividades de Educación Ambiental para las Escuelas Primarias-Sugerencias para confeccionar y usar equipo de bajo costo. Santiago de Chile.

Objetivo:

Reconocer de donde viene y a dónde va el agua que consumen las personas. Demostrar que la cantidad de agua disponible para el consumo es tan pequeña que no se la debe desperdiciar.

Estrategias:

Reflexión: Sobre el origen del agua, su importancia para la vida, su disponibilidad y posibilidad de acceso. Esto se realizó al finalizar la actividad en plenaria con los estudiantes.

Elementos tangibles: Sobre la pequeña cantidad de agua dulce disponible y experimentación directa sobre el ciclo del agua. Los estudiantes tuvieron la posibilidad de observar y palpar la ínfima cantidad de agua dulce que cayó sobre el recipiente que representa a la tierra continental, con la finalidad de comprender que la disponibilidad de agua para consumo humano es muy limitada.

Materiales:

-Cuadro del ciclo del agua

-Dos recipientes: uno grande transparente y uno pequeño de color verde.

- Plástico transparente
- Agua caliente con sal
- Hielo
- Vaso de medida con agua
- Recipiente para vaciar agua
- Cuadro de medidores de luz y agua

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

40 minutos, incluido el tiempo para las actividades complementarias.

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

En el recipiente pequeño se armó una pequeña maqueta que representó a la tierra, plantas y animales.

Se colocó el agua caliente con sal (representando a los océanos) en el recipiente grande y el recipiente pequeño se lo puso (representando a la tierra continental) en medio del primero. Luego se procedió a tapan el recipiente grande con plástico transparente y los escolares tuvieron la oportunidad de observar la evaporación del agua sobre el plástico que representaba a las nubes. Posteriormente se colocó hielo sobre el plástico, el vapor se

condensó y se formó la lluvia que cayó sobre los recipientes. Se pudo observar y palpar la pequeña cantidad de agua (dulce) que cayó sobre la tierra y que puede ser utilizada por las plantas, animales y personas. Se preguntó a los estudiantes dónde cae más agua y porqué.

Para consolidar la idea de que el porcentaje de agua dulce disponible para las actividades diarias es muy pequeña, se colocó agua en un vaso con medida y se traspasó a un recipiente el 96,5% del agua que es la que está en los océanos y no se la puede usar porque es salada, luego se traspasó el 1,74% que se encuentra en forma de hielo en los casquetes polares y por último se traspasó el 1,72% que se encuentran en los depósitos subterráneos y hielo continental. Demostrándose de esta forma que solo el 0.04 % del agua puede ser consumida por las personas en sus actividades diarias y producción de alimentos, o por las plantas y los animales.

En plenaria se conversó con los estudiantes para que conozcan datos como los siguientes:

- De la poca agua dulce disponible la agricultura usa el 70% para la producción de alimentos.
- El 20% del agua dulce disponible usan las fábricas y los procesos industriales.
- El consumo doméstico de agua es el 10% restante.
- La recomendación internacional de consumo de agua es de 100 litros por habitante /día.
- En el Ecuador consumimos mucha agua: 159 litros por habitante /día.
- Se debe evitar la contaminación del agua usando poca cantidad de jabón y detergentes
- Evitar contaminar el agua arrojando residuos de aceite en los desagües. Para lo cual hay que recogerlos y almacenarlos en una botella plástica antes de botarlos a la basura.
- Reusar el agua de la cocina, ducha o lavamanos para regar las plantas.

-Lavar el carro con baldes de agua y no con manguera.

-Usar la manguera lo menos posible, ya que desperdicia mucha agua.

Se permitió que los estudiantes discutan la necesidad de ahorrar agua en el hogar y se reafirmó los conocimientos sobre el ciclo del agua usando un cuadro. También se enseñó a los estudiantes a tomar la lectura del consumo de agua en el medidor usando como ayuda un cuadro de un medidor de agua; posteriormente se tomó los datos generados por los medidores del colegio. Se entregó una cartilla a cada estudiante para que vaya llenando con las lecturas de los medidores de su domicilio semana a semana y de esta forma se fue graficando la disminución en el consumo de agua y luz eléctrica.

Mensaje principal:

“Gota a gota el agua se agota”

Mensajes:

“Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”.

“Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”.

“Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuídala”.

5.2 Actividad: “Cómo se hace la luz”

Adaptación de Educaree, 2013. Estrategia Didáctica Primaria, Educación y Acción en el Ahorro de Energía Eléctrica. México.

Objetivo:

Reconocer de dónde viene y cuál es el proceso para generar la energía eléctrica que se consume en los hogares.

Demostrar que luego de usar un aparato eléctrico se genera calor y se puede contribuir al calentamiento global.

Estrategia:

Reflexión: Sobre la contaminación que causa la generación de energía eléctrica y sobre la contribución al calentamiento global que produce su uso indiscriminado. Esta reflexión se la realizó al finalizar la actividad cuando se resumió los pasos de generación de la energía.

Materiales:

-Lectura sobre generación y distribución de la energía.

-Cuadro grande representando las etapas de generación y distribución de la energía eléctrica.

-Cuadros de generación y distribución de la energía eléctrica recortados a manera de rompecabezas.

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

40 minutos

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

En plenaria se resumió los pasos para la producción y distribución de energía eléctrica con ayuda de un cuadro.

Previamente se escondieron en el jardín del colegio piezas de rompecabezas identificadas con un color específico. Posteriormente se dividió al conjunto de escolares en grupos de 4 estudiantes. A cada grupo se le entregó un sobre identificado con un color; los escolares tuvieron que buscar un conjunto de tarjetas recortadas (identificadas con el mismo color del sobre) y las tuvieron que colocar para armar un cuadro grande (a manera de rompecabezas) en donde se pudo apreciar el proceso de producción de la energía eléctrica y el destino de ella en los hogares. Los estudiantes compartieron con los otros grupos sus apreciaciones y conclusiones. Al finalizar la actividad se resumió los pasos y se reflexionó sobre la contaminación causada. También se enseñó a los estudiantes el consumo de energía de los focos ahorradores vs los incandescentes, el consumo de las cocinas eléctricas vs las de inducción y el cálculo del consumo de energía de los diferentes aparatos eléctricos del hogar. Entre los datos que se destacaron están que un foco incandescente de 40 watts equivale a un ahorrador de 9 watts, uno de 60 watts equivale a un ahorrador de 13 watts, uno de 75 watts equivale a un ahorrador de 22 watts y uno de 100 watts es igual a un ahorrador de 23 watts. Las cocinas eléctricas que funcionan con resistencia consumen en una hornilla aproximadamente 60- 80 kWh por mes, mientras que una cocina de inducción que funciona con un principio electromagnético consume el 50%, lo que representa entre 30 y 45 kWh mensuales para una hornilla con un uso diario de 1.5 horas. Para el cálculo del consumo energético de otros artefactos se realizaron ejercicios

enseñando a los escolares a buscar la potencia del aparato en el instructivo ya que varía según la marca. Luego se calculó el número de horas diarias, y posteriormente por mes que se usa ese aparato eléctrico en el hogar. Para calcular el consumo en kWh se multiplicó la potencia del aparato por el número de horas mensuales de uso, al resultado se lo dividió para 1000 y se obtuvo el consumo mensual. Se comparó los resultados entre algunos artefactos eléctricos del hogar para determinar cuál de ellos es el de mayor consumo. Posteriormente se enseñó a los estudiantes a tomar la lectura del consumo de luz en el medidor usando como ayuda un cuadro de un medidor de luz y a continuación se realizó la lectura en los medidores del colegio. Se recordó que tienen que seguir llenando las cartillas con los consumos semanales de agua y luz para poder posteriormente graficar estos consumos.

Ampliación de la dinámica:

Se instó a los estudiantes a que escriban una pequeña carta dirigida a su mamá o papá invitándole a ahorrar agua y luz en el hogar.

Mensaje principal:

“Da luz verde a tú vida, ahorra energía”

Mensajes:

“Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

5.3 Actividad: “Cómo usamos la electricidad y el agua”

Adaptada de: Educaree, 2013. Estrategia Didáctica Primaria, Educación y Acción en el Ahorro de Energía Eléctrica. México.

Objetivo:

Provocar que los estudiantes reflexionen sobre el uso desmedido de los aparatos eléctricos en el hogar y como se puede ahorrar energía usándolos correctamente.

Estrategias:

Elementos Familiares: Revivir hábitos del día a día en el hogar respecto al uso indiscriminado del agua y de la energía eléctrica. Una vez que se han identificado los malos hábitos de uso se puede inducir a mejorarlos.

Elementos tangibles: Sentir el calor que producen los electrodomésticos y aparatos electrónicos conectados, aunque no estén en uso. Con lo cual se puede palpar directamente el desperdicio de energía en forma de calor.

Materiales:

-Tarjetas adheribles o magnéticas con imágenes de buenos hábitos para el ahorro de energía y agua.

-Tarjetas adheribles o magnéticas con imágenes de malos hábitos con respecto al uso de agua y luz eléctrica

-Tarjetas adheribles o magnéticas con imágenes de artículos eléctricos del hogar.

-Filtros o pizarra magnética

-Cartel con mensajes finales.

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

40 minutos

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

Se solicitó a los participantes que formen parejas y se sienten en un círculo. A cada pareja se le entregó una pieza de fieltro o una pizarra magnética para colocar las tarjetas adheribles (velcro) o magnéticas. Se colocó todas las tarjetas (con imágenes de aparatos eléctricos y actividades diarias que usan luz y agua) en el centro del grupo y se solicitó a cada pareja que seleccione 5 o 6 tarjetas con las imágenes que representen los aparatos eléctricos y hábitos de uso más comunes en su hogar; luego se instó a los estudiantes a que propongan como podrían hacer para ahorrar energía utilizándolos mejor. También cada pareja debió reunir cuatro tarjetas que proponían ahorro de agua en el hogar (para no olvidar lo propuesto en la actividad anterior).

Posteriormente cada pareja presentó sus ideas a los demás participantes.

Al finalizar se presentó un cartel con los mensajes de la dinámica y se realizó una reseña de los hábitos de ahorro que se pueden aplicar en los hogares.

Se complementó la actividad haciendo que los estudiantes elijan una tarjeta con un artículo del hogar y se la coloquen como máscara para contestar preguntas como las siguientes:

-Si fueras un foco ¿Cómo te deberían tratar?

-Si fueras televisión ¿Cuándo te deben apagar?

-Si fueras refrigerador ¿Cómo te deben cuidar?

-Si fueras una lavadora ¿Cómo te deben usar?

-Si fueras licuadora ¿Cómo te deben tratar?

-Si fueras llave de agua ¿Cuándo te deben cerrar?

-Si fueras manguera ¿Cuándo te deberían usar?

Para finalizar la actividad se demostró cómo algunos aparatos eléctricos al estar conectados generan calor permitiéndoles palpar directamente este calor a los estudiantes.

También se indicó el consumo de energía eléctrica en Quito y se discutió la importancia del ahorro con la finalidad de desarrollar conciencia y un sentido de responsabilidad por cuidar el medio que nos rodea.

Mensajes principales:

“Gota a gota el agua se agota” y “Da luz verde a tú vida, ahorra energía”

Mensajes:

“Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”.

“Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”.

“Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuídala”. “Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

5.4 Actividad: “Cierra las llaves y apaga el foco”

Objetivo:

Reconocer los hábitos de derroche de agua y luz en el hogar y proponer ideas para mejorar estas actitudes.

Estrategias:

Revivir actividades familiares: Realizar un recuento de lo que se hace en la casa y contrastarlo con lo que se debería hacer para ahorrar recursos, utilizando con este fin un proyecto artístico.

Elementos tangibles: Realizar la lectura de los consumos de agua y luz en los medidores de los hogares. Esto permitió ir analizando los resultados obtenidos durante las sesiones y estimulando a los estudiantes a seguir buscando la manera de ahorrar.

Materiales:

-Cartulinas A3

-Revistas para recortar

-tijeras

-goma

-Cuadro de la generación y distribución de la energía.

-Cuadro con datos de consumo de agua.

-Cuadro con datos de distribución de agua.

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

40 minutos

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

Se recordó con las tarjetas de la actividad #3 los hábitos que se deben corregir y los que se deben desarrollar respecto al ahorro de energía y agua. Se dividió al conjunto de estudiantes en grupos de 3 o 4 participantes. Se entregó a cada grupo una cartulina, algunas revistas, goma y tijeras para que armen solo con imágenes tres actividades que derrochen luz o agua y adicionalmente representen lo que se debería hacer para no desperdiciar estos recursos. Al finalizar la actividad cada grupo compartió sus ideas y cuadros con el resto de los grupos.

Se complementó la actividad recordando datos de consumo de agua en algunas de las actividades cotidianas, distribución del agua en el mundo y proceso de generación de energía eléctrica para crear más conciencia y sensibilización sobre el problema de la escasez de agua y la contaminación ocasionada por el desmedido consumo de energía.

Se analizó los datos que los escolares tenían de la lectura de los consumos de agua y luz en sus hogares, lo cual estimuló a los estudiantes a seguir trabajando en busca del ahorro de estos recursos.

Mensajes principales:

“Gota a gota el agua se agota” y “Da luz verde a tú vida, ahorra energía”

Mensaje:

“Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”.
“Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”.
“Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuídala”. “Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

5.5 Actividad: “Detective del agua y la luz”

Objetivo:

Reconocer los hábitos de derroche de agua y luz en el hogar y proponer ideas para mejorar estas actitudes.

Estrategia:

Revivir actitudes familiares: Realizar un recuento de lo que se hace en la casa mediante una entrevista investigativa a otro estudiante y contrastarlo con lo que se debería hacer para ahorrar, utilizando para este fin una representación del animal que escogieron durante la actividad.

Materiales:

-Tarjetas con pistas para investigar al compañero

-Lápiz

-Tarjetas para escribir:

-marcadores

-cinta adhesiva

-Poster con animales de las áreas protegidas que son fuentes de agua para Quito

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado: 40 minutos

Lugar: Aula de clase

Procedimiento:

Se dividió al grupo en parejas. A un estudiante de cada una de las parejas se le entregó una tarjeta con pistas para investigar e identificar los hábitos de uso de la luz y el agua en el hogar del compañero usando con este fin una entrevista. Luego entre los dos elaboraron una propuesta de cómo mejorar las prácticas en el hogar para disminuir el consumo de estos recursos. Se escribió la propuesta en una tarjeta y se la colocó sobre un poster que representaba a las áreas protegidas que son fuente de agua para la ciudad de Quito y que tenía figuras de animales que viven en estas áreas. Posteriormente cada pareja leyó su tarjeta fingiendo ser el animal que escogió y se compartió de este modo las ideas propuestas para el ahorro de estos recursos en sus hogares. En la conclusión de la actividad se hizo hincapié en la importancia de proteger las fuentes de agua para cuidar la biodiversidad que existe en el Ecuador.

Mensajes principales:

“Gota a gota el agua se agota” y “Da luz verde a tú vida, ahorra energía”

Mensajes:

“Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”.
“Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”.

“Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuidala”. “Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

5.6 Actividad: “Debatiendo y convenciendo”

Objetivo:

Apojar el desarrollo de la habilidad de convencer a otra persona para que mejore sus hábitos.

Estrategia:

Experiencia vivencial: Asunción de roles para armarse de argumentos y lograr convencer a la familia de ahorrar agua y luz.

Materiales:

-Tarjetas que contengan dos malos hábitos de consumo de luz o agua

-Papel

-lápiz

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

40 minutos

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

Se dividió a los participantes en dos grupos. En el grupo #1 se repartió tarjetas con malos hábitos de consumo de agua y energía eléctrica para que cada estudiante los defiendan frente a los participantes del grupo #2.

Ejemplos:

- Me voy a seguir bañando durante 15 minutos.
- No voy a cerrar la llave mientras me cepillo los dientes
- No voy a apagar el foco del baño en la noche.
- Voy a lavar el carro con manguera siempre.
- No voy a cerrar la llave de agua para enjabonar los platos de la cena.
- No voy a desconectar del cargador del celular
- Voy a descongelar alimentos en el microondas

A cada estudiante del grupo #2 se le entregó tarjetas con los mismos malos hábitos de consumo de luz y agua, para que trataran de convencer al otro grupo de cambiar las actitudes respecto al tema. Se desarrolló un debate en donde unos defendieron hábitos cotidianos de derroche de luz y agua y otros trataron de convencerlos para cambiar sus actitudes usando los argumentos que fueron desarrollando en las dinámicas anteriores. Se controlaron las participaciones individuales tanto en la duración de cada una como en el número de participaciones de cada estudiante, de esta forma todos interactuaron y participaron. Al final se resumió los argumentos que podían ser usados por los estudiantes para convencer a sus familias respecto a disminuir el consumo de agua y energía eléctrica.

Posteriormente se analizó las curvas generadas con los consumos de los domicilios registrados por los estudiantes semana a semana.

Mensajes principales:

“Gota a gota el agua se agota” y “Da luz verde a tú vida, ahorra energía”

Mensaje:

“Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”.
“Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”.
“Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuidala”. “Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

5.7 Sesión 7 y 8: Perfeccionamiento del plan de acción para ser aplicado en el hogar.

Cierre y evaluación final.

Objetivo:

Elaborar una guía que incluya los hábitos familiares de consumo que se quieran mejorar y un plan para lograrlo.

Estrategia:

Revivir cosas familiares y reflexionar sobre lo que se debería hacer en los hogares con la finalidad de ahorrar recursos valiosos como son el agua y la luz.

Materiales:

-Cuadernillos

-lápices

-marcadores

-lápices de colores

-Botones “Defensor del agua y la luz”

Grupo Objetivo:

Escolares de 6to y 7mo años de educación básica

Tiempo Estimado:

2 sesiones de 40 minutos cada una.

Lugar:

Aula de clase

Procedimiento:

Al final de la 2da dinámica, cuando los participantes ya tenían algunas ideas desarrolladas sobre ahorro de agua y de energía eléctrica en sus hogares se les repartió un cuadernillo. Al finalizar cada una de las siguientes dinámicas ellos iban llenando el cuadernillo con dibujos de buenos hábitos y prácticas referentes al consumo de luz y agua. Luego de realizar los dibujos cada estudiante debió escribir cuatro mensajes de ahorro los cuales fueron difundidos en la familia para convencer a cada uno de sus miembros de que colaboren y se integren al plan familiar de ahorro de agua y energía eléctrica. Estas dos últimas sesiones fueron dedicadas a perfeccionar este plan con todos los conocimientos adquiridos previamente. Con esto se espera mantener una reducción efectiva en el consumo de luz y agua por parte de toda la familia. Se utilizó los cuadros de las dinámicas anteriores para recordar a los estudiantes algunos conceptos, ideas y prácticas que pueden dibujar en su cuadernillo.

Se mostró y analizó junto con los estudiantes un gráfico en donde estuvieron representados los consumos de agua (en m³) y luz (en kWh) de las planillas previamente entregadas por ellos para estimularlos a seguir trabajando por el ahorro.

Como actividad de cierre, al finalizar la última sesión el moderador entregó un botón a cada participante con la leyenda “Defensor del agua y la luz”.

Mensaje:

Se exhortó a los estudiantes a elaborar pequeños letreros y colocarlos en diferentes sitios en el hogar para recordar a la familia los mensajes del programa de ahorro que son los siguientes:

“Gota a gota el agua se agota” “Cierra la llave cuando no la uses”. “Usa la menor cantidad de agua que puedas”. “Lávate los dientes con un vaso de agua”. “Cierra las llaves cuando enjabonas algo”. “Báñate rapidísimo”. “El agua es vida cuídala”. “Da luz verde a tú vida, ahorra energía” “Apaga la luz”. “Desconecta los aparatos eléctricos que no estés usando”.

Anexo. 6 Consumos de luz expresados en kWh

	Septiembre 2013	Septiembre 2014	Octubre 2013	Octubre 2014	Noviembre 2013	Noviembre 2014	Diciembre 2013	Diciembre 2014
1	280	280	400	390	310	310	305	302
2	350	322	490	345	390	340	410	340
3	360	402	319	400	345	343	352	349
4	95	85	132	93	56	50	172	96
5	300	204	300	262	291	295	306	298
6	200	234	204	282	264	279	252	242
7	171	177	168	185	165	185	175	165
8	390	258	180	201	197	195	245	251
9	430	467	478	381	450	395	480	478
10	149	139	171	155	138	155	156	141
11	298	293	290	300	279	305	321	250
12	210	205	205	205	180	178	205	203
13	269	265	260	260	305	304	319	320
14	302	300	310	300	318	310	315	315
15	250	216	240	240	244	250	250	254
16	270	265	270	260	260	258	249	255
17	580	507	555	500	522	510	512	500
18	223	218	232	220	225	235	225	225
19	250	235	234	190	208	160	235	240
20	250	266	305	260	249	310	240	245
21	115	124	101	128	122	122	101	102
22	115	147	98	100	115	110	110	115
23	130	130	124	130	124	120	151	120
24	180	194	212	175	170	174	200	198
25	249	204	203	200	210	205	245	200
26	105	116	60	65	65	74	80	85
27	130	109	101	119	129	98	118	110
28	315	254	260	340	265	345	260	340
29	250	186	255	200	254	260	250	255
30	250	276	255	270	249	245	240	260
31	100	85	140	121	130	116	145	100
32	65	53	52	62	58	60	54	55
33	225	205	240	212	240	227	210	227
34	222	292	240	253	190	195	260	250
35	99	88	85	98	80	93	88	105
36	245	344	249	290	290	285	286	290
37	145	151	145	145	140	140	132	135
38	92	80	79	72	75	80	85	82
39	150	145	155	156	162	170	153	180
40	411	412	405	420	410	402	390	410
41	220	216	210	200	198	200	240	200
42	200	198	195	199	205	200	215	220
1con	200	196	201	202	218	218	216	202
2con	180	185	170	220	180	204	210	204
3con	302	297	295	299	286	280	302	305
4con	54	58	48	58	45	58	48	58
5con	142	152	162	152	155	160	155	155
6con	440	388	408	404	410	410	398	395
7con	152	142	148	152	148	155	140	145
8con	147	142	140	147	148	147	150	140
9con	300	325	300	360	350	345	302	355
10con	302	304	304	310	305	311	298	311
11con	302	306	310	285	295	304	300	305
12con	100	113	110	118	116	116	125	118
13con	270	286	250	274	254	250	272	250
14con	248	250	245	245	250	280	254	250

Continuación

	Enero 2014	Enero 2015	Febrero 2014	Febrero 2015	Marzo 2014	Marzo 2015	Abril 2014	Abril 2015
1	340	338	340	335	350	355	315	320
2	360	392	350	415	350	385	360	373
3	361	400	340	326	400	338	401	350
4	149	85	104	115	122	124	92	102
5	297	211	290	300	291	287	259	304
6	332	203	276	260	213	280	246	210
7	198	179	195	186	173	182	190	184
8	202	290	197	256	249	250	251	250
9	480	482	483	430	430	479	480	481
10	156	140	142	140	139	150	138	141
11	316	299	280	290	303	280	290	296
12	180	180	182	180	230	190	190	195
13	303	300	305	305	320	306	280	298
14	322	313	323	313	325	320	333	325
15	260	262	270	255	220	252	255	264
16	310	253	300	306	310	302	300	311
17	540	510	480	575	535	544	588	560
18	234	235	228	244	235	245	232	230
19	255	250	170	205	210	240	195	255
20	260	245	240	280	240	260	280	260
21	121	100	125	122	130	115	110	115
22	105	103	98	110	120	110	130	115
23	112	140	102	125	125	110	149	125
24	205	210	195	200	210	204	230	200
25	240	210	246	244	240	240	205	250
26	92	95	104	100	100	100	60	90
27	98	125	115	125	105	102	100	119
28	260	260	245	270	250	260	310	260
29	280	230	240	260	240	255	246	250
30	270	248	249	240	252	249	245	253
31	130	115	145	100	120	120	115	117
32	55	55	54	58	60	55	70	60
33	225	205	230	240	220	240	200	210
34	202	294	250	240	245	210	244	250
35	92	90	118	89	99	80	84	90
36	250	275	294	250	280	290	284	285
37	161	160	165	165	165	167	145	155
38	75	85	80	80	78	75	73	75
39	160	170	170	165	160	150	155	155
40	410	415	414	403	402	402	402	405
41	198	220	215	212	204	98	220	200
42	202	205	220	202	206	200	203	200
1con	212	220	205	215	198	210	198	199
2con	202	180	214	190	198	211	225	200
3con	298	300	300	295	300	290	292	302
4con	49	45	55	44	59	48	46	49
5con	155	155	146	155	150	145	142	150
6con	420	410	420	410	412	400	402	420
7con	145	130	145	138	148	144	150	145
8con	148	149	160	150	140	149	145	150
9con	340	320	299	300	299	305	290	300
10con	305	315	310	301	302	308	305	302
11con	320	305	298	310	295	290	310	300
12con	112	124	132	115	105	105	105	105
13con	255	264	245	205	250	210	265	200
14con	254	255	250	255	258	253	255	248

Anexo. 7 Consumos de agua expresados en metros cúbicos

	Septiembre 2013	Septiembre 2014	Octubre 2013	Octubre 2014	Noviembre 2013	Noviembre 2014	Diciembre 2013	Diciembre 2014
1	18	19	22	16	21	18	15	18
2	52	53	53	49	56	51	51	48
3	14	14	18	12	14	14	15	15
4	27	22	18	23	23	19	19	17
5	101	110	119	123	122	123	124	119
6	25	25	29	24	28	22	29	21
7	24	26	32	35	28	23	26	29
8	38	38	36	26	30	41	38	41
9	22	20	18	24	19	18	20	20
10	22	21	21	21	24	22	21	19
11	23	21	21	21	22	21	23	21
12	28	28	25	28	31	26	26	24
13	28	25	28	27	26	22	25	23
14	35	34	36	35	34	34	33	32
15	22	20	23	20	20	20	21	18
16	54	50	54	53	54	54	52	53
17	58	53	58	52	51	48	58	54
18	28	21	20	29	32	28	32	30
19	18	19	19	19	16	16	24	18
20	23	21	18	20	23	23	19	19
21	23	25	21	18	23	24	28	27
22	12	17	18	14	13	16	15	18
23	40	41	43	43	39	41	42	42
24	15	15	15	17	15	18	16	18
25	11	11	12	9	11	10	9	10
26	20	20	20	23	20	25	21	21
27	42	40	42	42	45	46	46	46
28	23	22	22	22	23	21	22	22
29	28	28	26	28	24	26	26	27
1con	44	47	43	50	42	46	47	44
2con	15	15	14	12	15	13	14	13
3con	16	17	12	8	20	18	19	20
4con	25	27	22	22	22	24	35	32
5con	90	92	96	97	86	86	96	97
6con	27	27	21	18	33	32	33	30
7con	24	25	27	27	24	24	26	27
8con	12	18	16	18	18	19	17	18
9con	14	14	16	16	15	14	16	15
10con	20	21	18	24	22	16	20	18
11con	55	53	54	61	63	69	42	54
12con	33	34	34	35	38	34	34	45

Continuación

	Enero 2014	Enero 2015	Febrero 2014	Febrero 2015	Marzo 2014	Marzo 2015	Abril 2014	Abril 2015
1	20	18	18	22	21	15	20	18
2	56	51	59	53	53	53	56	48
3	16	8	14	14	12	14	15	16
4	17	15	18	18	22	19	17	15
5	112	119	110	120	109	123	112	124
6	24	24	27	23	24	23	25	23
7	28	24	22	26	32	28	23	27
8	36	40	32	38	36	36	30	33
9	20	22	20	20	24	18	20	20
10	24	27	24	25	22	22	22	21
11	22	24	25	21	21	27	24	22
12	26	33	28	26	28	28	26	24
13	27	28	26	25	27	22	23	28
14	34	34	34	35	36	32	35	34
15	22	20	20	20	20	20	18	20
16	53	51	50	50	54	55	56	54
17	56	53	58	53	54	52	51	58
18	29	30	28	30	28	21	29	32
19	18	18	19	16	18	18	17	18
20	23	19	19	21	21	18	20	19
21	23	25	25	25	21	23	28	23
22	12	14	16	12	14	12	17	14
23	46	50	47	34	43	40	41	45
24	16	17	15	17	17	15	18	18
25	7	8	11	9	10	9	10	8
26	21	21	22	23	20	20	25	23
27	46	43	46	42	43	46	38	45
28	30	25	26	22	22	23	28	19
29	25	26	26	22	26	28	24	26
1con	39	47	44	50	46	47	39	44
2con	20	15	15	14	15	14	20	15
3con	18	15	14	12	20	19	18	15
4con	36	32	22	25	27	22	24	32
5con	95	97	94	92	77	80	97	95
6con	32	36	35	35	33	32	36	35
7con	29	23	18	23	24	27	24	26
8con	19	19	19	18	19	23	17	18
9con	11	13	18	14	16	15	16	15
10con	18	19	18	18	20	19	18	18
11con	53	59	47	42	54	63	43	52
12con	33	47	44	45	34	45	46	48

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, María Consuelo Torres de la Torre, CI 1705880662 autor del trabajo de graduación intitulado: Programa de Educación Ambiental para promover el ahorro de agua y energía eléctrica a nivel domiciliario impartido a escolares en calidad de audiencia intermedia. Previa a la obtención del grado académico de MAGISTER EN BIOLOGIA DE LA CONSERVACIÓN en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Quito, 21 de julio de 2015

Dra. Consuelo Torres de la Torre

C.C. 1705880662

