



Luna Azul

ISSN: 1909-2474

Universidad de Caldas

Díaz-Mendoza, Claudia; Prada-Sánchez, Katherine
APRENDIZAJE AMBIENTAL SIGNIFICATIVO A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
MODELO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, ESTUDIO DE CASO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE
MACHADO BOLÍVAR - COLOMBIA (Intervenciones educativas y sistematización de experiencias)
Luna Azul, núm. 48, 2019, Enero-Junio, pp. 156-171
Universidad de Caldas

DOI: <https://doi.org/10.17151/luaz.2019.48.9>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321764933008>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en [redalyc.org](https://www.redalyc.org)

UAEM
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

**APRENDIZAJE AMBIENTAL SIGNIFICATIVO A TRAVÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN
MODELO DE EDUCACIÓN AMBIENTAL, ESTUDIO DE CASO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA DE
MACHADO BOLÍVAR - COLOMBIA**

(Intervenciones educativas y sistematización de experiencias)

Claudia Díaz Mendoza¹  Katherine Prada Sánchez²

Recibido: 14 de febrero de 2018, aceptado: 02 de abril de 2018, actualizado: 31 de diciembre de 2019

DOI: 10.17151/luaz.2019.48.9

RESÚMEN

El proyecto desarrollado en la Institución Educativa de Machado, municipio de Arroyohondo en el departamento de Bolívar, Colombia, tuvo como objetivo generar un aprendizaje ambiental significativo en niños y adolescentes; de forma tal que se modifiquen actitudes y comportamientos frente a situaciones que contribuyen al deterioro y contaminación del ambiente. Los conocimientos adquiridos y los cambios actitudinales y participativos que presentaron los niños y jóvenes, mostraron los resultados positivos de trabajar educación ambiental de manera transversal en el Proyecto Educativo Institucional, encaminado a la conservación de los recursos y a la formación de sujetos más comprometidos y responsables con el ambiente.

La metodología participativa incluyó una etapa de planificación, implementación, verificación y mejora continua del proceso, donde a partir de la identificación de las condiciones ambientales existentes, se establecen los lineamientos necesarios para generar un Programa de Educación Ambiental. Como resultado se obtiene la línea base ambiental y la estructuración de cuatro programas sobre los cuales debe trabajar la institución educativa en formación ambiental.

PALABRAS CLAVE: Educación ambiental, impacto ambiental, gestión ambiental, lúdica, programa de educación ambiental.

**SIGNIFICANT ENVIRONMENTAL LEARNING THROUGH THE IMPLEMENTATION OF AN
ENVIRONMENTAL EDUCATION MODEL. CASE STUDY: EDUCATIONAL INSTITUTION IN
MACHADO, BOLÍVAR- COLOMBIA**

ABSTRACT

The project developed in the educational institution in Machado, Municipality of Arroyohondo in the Department of Bolívar, Colombia aimed to generate a significant environmental learning in children and adolescents in such a way that attitudes and behaviors are modified in situations that contribute

to the deterioration and contamination of the environment. The knowledge acquired and the attitudinal and participatory changes displayed by the children and youngsters showed the positive results of working environmental education in a cross-curricular way in the Institutional Educational Project (PEI in Spanish), aimed at the conservation of resources and the training of people more committed and responsible with the environment.

The participatory methodology included a planning, implementation, verification and continuous improvement process where, from the identification of the existing environmental conditions, the necessary guidelines to generate an environmental education program are established. As a result, the environmental baseline and the structuring of four programs on which the educational institution must work in environmental training are obtained.

KEY WORDS: Environmental education, environmental impact, environmental management, playful, environmental education program.

INTRODUCCIÓN

Los proyectos ambientales escolares propician en la escuela espacios para el desarrollo de estrategias de investigación y de intervención. Las primeras implican procesos pedagógico-didácticos e interdisciplinarios, cuyo fin es reflexionar críticamente sobre las formas de ver, razonar e interpretar el mundo y las maneras de relacionarse con él; igualmente, sobre los métodos de trabajo, las aproximaciones al conocimiento y, por consiguiente, la visión e interacción entre los diferentes componentes del ambiente. Las segundas, de intervención, implican acciones concretas de participación y de proyección comunitaria (Mendoza, 2012).

La educación ambiental debe estar orientada a la comprensión holística del ambiente ya que por medio de ella es posible generar propuestas que redunden en el desarrollo, mediante modelos de gestión ambiental. También puede mejorar la calidad de vida al interior de las comunidades y plantear alternativas viables que diversifiquen sus producciones y generen nuevos ingresos. El desarrollo rural está llamado entonces a apropiarse de las propuestas pedagógicas de la educación ambiental que pretenden instaurar modelos de gestión que garanticen un ambiente sano. Este tipo de educación está integrada a los valores ambientales que propician una relación de compromiso con el medio ambiente, donde la diversidad e interculturalidad son componentes fundamentales. La formación de valores se encuentra a su vez asociada a los saberes ambientales que han permitido a las sociedades humanas adaptarse a las distintas condiciones del ambiente.

El proyecto ambiental escolar de la institución educativa es una apuesta a integrar de manera transversal, en el currículo de la institución, el componente ambiental. Esta estrategia apoyada ampliamente a nivel nacional, ratificada por la Ley 1549 del 2012 (Congreso de la República de Colombia, 2012).

Machado es un corregimiento del municipio de Arroyohondo Bolívar, se encuentra localizado en latitud: 10.2402 longitud: -74.9668, en la zona se identifica una situación ambiental caracterizada en términos generales por problemáticas tales como: falta de alcantarillado, mal funcionamiento en el acueducto, falta de plaza de mercado, falta de relleno sanitario propio, sedimentación de arroyos y cauces naturales, contaminación de los cuerpos de aguas, deforestación indiscriminada de las microcuencas, uso de agroquímicos sin control, mal estado de calles y vías rurales.

El corregimiento de Machado, dividido en cuatro calles cuya topografía está conformada por un terreno ondulado con pendientes bajas, en mal estado; las viviendas son en su mayoría de bahareques y algunas de material artificial. Existe una zona en alto riesgo de inundación debido a que el poblado se encuentra delimitado por la ciénaga que lleva su mismo nombre. Con relación al sistema económico, el principal sostenimiento de las diferentes familias que habitan el corregimiento es la pesca y, a pequeña escala, la agricultura tradicional.

La Institución Educativa de Machado cuenta con un sistema de abastecimiento de agua conformado por un pozo subterráneo ubicado en el corregimiento de Sato, Bolívar; el servicio es continuo para el corregimiento, pero el agua no es potable, es salobre; razón por la cual sólo es usada para labores de aseo y riego y no para consumo por parte de la población escolar. Otro de los aspectos de la problemática lo constituye el que en la Institución Educativa existe un tanque elevado para el almacenamiento del agua y suministro interno, este está ubicado en el terreno próximo a la institución, el mismo en que se arrojan los residuos sólidos.

En cuanto al manejo de residuos sólidos, el corregimiento de Machado no cuenta con un sistema de recolección de residuos, por lo tanto, los residuos generados por la institución educativa son arrojados en un terreno próximo a las instalaciones del plantel, lo cual genera olores ofensivos y presencia de vectores en la zona. El servicio de recolección solo se presta hasta la cabecera municipal de Arroyohondo tres veces por semana. Los residuos son llevados al relleno sanitario de San Cristóbal.

Para el desarrollo de un proyecto o programa de educación ambiental se deben tener en cuenta las características propias del lugar donde se pretenden llevar a cabo, la cultura y, en general, el contexto, para poder adecuar de manera pertinente las acciones o estrategias que sobre todo debe responder al reto de educar sobre el ambiente o, como señala Canovas (2002), sobre el conjunto complejo e interactuante de relaciones sociales y naturales propendiendo por la formación del pensamiento crítico, creativo y prospectivo. Por lo tanto, es indispensable capacitar en temas relacionados con la protección, ahorro y uso eficiente de recursos naturales y manejo adecuado de residuos.

Es de vital importancia encontrar alternativas pedagógicas para el desarrollo de la educación ambiental ya que esta es un instrumento para el desarrollo sostenible y para mejorar la calidad de vida y del ambiente.

En las corrientes pedagógicas contemporáneas la lúdica es una de las estrategias más renovadoras como método efectivo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo la integración en la manipulación y la experimentación, educando los sentidos y promoviendo el desarrollo de competencias, y efectivamente esto se pudo ver reflejado en los resultados obtenidos, lo que nos permite afirmar que la lúdica es una herramienta de educación ambiental para la transformación de conciencia a favor de la conservación del ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto corresponde a una investigación evaluativa, a continuación se describen cada una de las etapas en la cual fue desarrollada:

Etapa 1: inicia con el estudio descriptivo en el que se pretende valorar las condiciones ambientales existentes en la Institución Educativa de Machado, en cuanto a condiciones existentes y conocimientos en temas ambientales importantes para la conservación de los recursos agua, aire y suelos.

En el proceso de investigación evaluativa, realizaron mediciones de condiciones ambientales in situ, los datos de campo registrados en la zona en el mes de Mayo. Dentro de los parámetros que se miden están: temperaturas ambiente en promedio, temperaturas del suelo, humedad relativa. Los instrumentos utilizados fueron un termómetro infrarrojo y un higrómetro. Adicional se realizan ensayos de granulometría (Norma INVIAIS I.N.V. E – 213 – 07) y Límites de Atterberg (Norma I.N.V. E – 125 – 07 y Norma I.N.V. E – 126) para determinar conformación estructural del suelo, también una análisis químico de muestras de suelo (materia orgánica, humedad natural, Nitrógeno, Fósforo y Potasio). Por último, se realizó la identificación de las especies vegetales.

Para análisis microbiológicos se tomaron dos muestras de agua procedentes del tanque de almacenamiento ubicado en el patio de la Institución Educativa; se realizó la metodología de filtración por membrana que está completamente aceptada y aprobada como procedimiento para el monitoreo de la calidad del agua en muchos países. Este método es uno de los establecidos en Decreto 1575 de 2007 el cual señala las características, los instrumentos básicos y las frecuencias del sistema de control y vigilancia para la calidad del agua para consumo humano. Se compara con este decreto teniendo en cuenta la información suministrada en la institución con respecto al uso del agua en la institución.

Etapa 2: se desarrollan los estudios analítico y explicativo donde se definen las características de los programas de educación ambiental a diseñar e implementar, encaminados a la apropiación de conocimientos ambientales y a la mitigación de impactos significativos de carácter negativo en la institución educativa, la metodología empleada fue EPM, la cual permitió la evaluación de impactos de forma participativa con docentes, estudiantes y personal administrativo de la escuela. A

continuación, en el estudio predictivo se identificaron los impactos ambientales, sociales y económicos de la implementación de los programas que harían parte de la gestión ambiental de la Institución Educativa. Finalmente, en el estudio evaluativo se estimó el logro de los objetivos.

RESULTADOS

El municipio de Arroyohondo pertenece a la Sub - Región del Canal del Dique, parte septentrional del departamento de Bolívar; la institución educativa de Machado se encuentra localizada en el corregimiento de Machado, tal como se ilustra en la ilustración 1(EOTM, 2010).

En el año 2016 la población estudiantil de la institución era de 290 estudiantes aproximadamente, 12 docentes y como personal administrativo se encontraba el rector, secretaria y una encargada del área de servicios generales. En general, un aproximado de 315 personas hacen parte de la comunidad académica de la única institución educativa del corregimiento de Machado, asimismo, la población del corregimiento al momento del estudio era de aproximadamente 1053 habitantes.

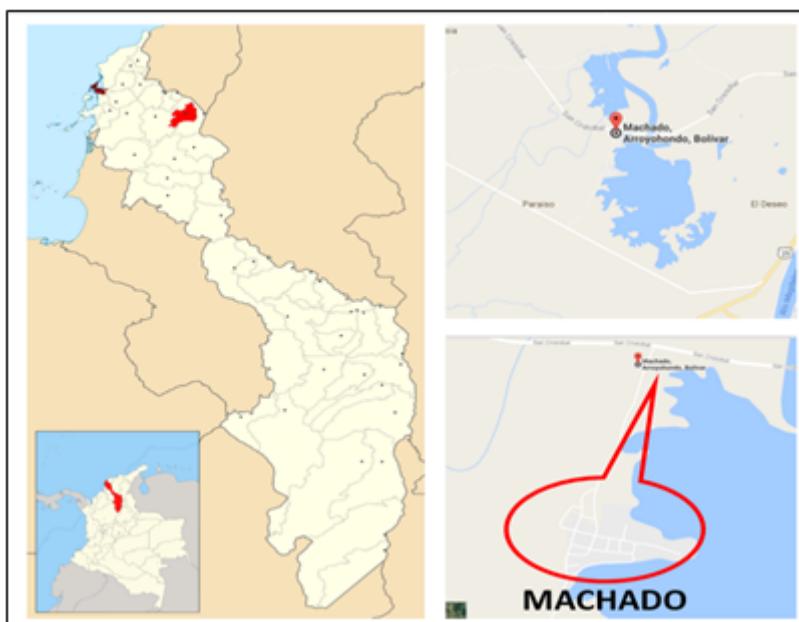


Ilustración 1. Mapa Ubicación de Machado

Fuente: Google Earth, modificado por el autor.

Valoración de condiciones ambientales de la institución educativa

En la valoración de las condiciones ambientales, los datos de campo registrados en la zona en el mes de mayo, reportan temperaturas ambiente en promedio entre 34.7 °C y 36.1°C; temperaturas del suelo entre 33.9°C y 44.26°C, es decir que se observan diferenciales de temperatura entre ambiente y suelo hasta de 5°C. Lo anterior contribuye a que en la zona se presenten fenómenos de vegetación estacional, esto es, que las especies crecen en épocas de lluvia y se secan en épocas

de verano por altas temperaturas y baja retención de humedad. Los valores de humedad relativa encontrados oscilan entre 55.3% y 58.5%, condición que es usual en la zona, y que incide directamente sobre la sensación térmica en el área de estudio.

Se realizaron ensayos de granulometría para determinar la conformación estructural del suelo, de los cuales se obtuvo como resultado que las muestras analizadas son uniformes en conformación, reportándose suelos de acuerdo a la clasificación USCS Arcilla de alta plasticidad, pardos claros con vetas grises y rojizas (CH). Los análisis químicos de suelos de las muestras recuperadas muestran que la zona presenta una conformación uniforme en contenidos de material orgánico con valores entre 15.82% y 13.3% y humedades naturales entre 18.8% y 20.8%; lo cual indica que en el momento de toma de las muestras existe una cantidad de agua en el suelo mínima para mantener la vegetación estacional propia de la zona. Los análisis de Nitrógeno, Fósforo y Potasio realizados dan como resultados valores de 0.3%, 0.07% y 0.18% respectivamente, lo cual es un indicador de Contenido deficiente o valor bajo (pobre) de macronutrientes, lo cual puede afectar el crecimiento de especies vegetales en la zona. Lo anterior es indicador de que para procesos de reforestación se hace necesario la adecuación del terreno y el uso de abonos orgánicos; teniendo en cuenta que la cantidad de N en el suelo favorece el crecimiento vegetativo, el Fósforo luego del N es el macronutriente que en mayor medida limita el rendimiento de los cultivos e interviene en numerosos procesos bioquímicos a nivel celular que contribuyen a las raíces y a las plántulas a desarrollarse rápidamente, asimismo mejora su resistencia a los cambios drásticos de temperatura; el potasio aumenta la resistencia de la planta a las enfermedades.

La identificación de las especies vegetales en la zona nos indica presencia de bosque seco tropical, con predominio de *Prosopis juliflora* de nombre común Trupillo especie de leguminosa, perteneciente a la familia de las mimosáceas, se ha adaptado muy bien al clima; el Trupillo es hogar de muchas especies de animales. Aves como los pericos, las cotorras, el sinsonte, la maría mulata, entre otros.

Como resultado del análisis físico químico de suelos y de las especies nativas de la zona, se recomendó que las reforestaciones o jornadas de siembra que se realicen en los terrenos de la institución educativa se acompañen de procesos de implementación de abonos orgánicos y adicional un fertilizante químico que contiene los tres macronutrientes primarios N-P-K, y como modo de aplicación se recomendó 10 gr por 5 Lt de agua; realizar jornadas de riego de dilución cada 15 días.

Los resultados obtenidos después del análisis de las muestras de agua de la Institución se describen a continuación:

La Institución informa que el agua no es potable, es salobre; se observó durante las visitas que es ingerida por algunos estudiantes en ocasiones; otros de los usos descritos son: higiene personal y limpieza de elementos, materiales o utensilios de aseo y riego.

Según las características descritas anteriormente, las muestras analizadas corresponden a agua cruda que, de acuerdo al decreto 1575 del 2007, se define como agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización.

Tabla 1. Resultados de Identificación de Coliformes totales y fecales

| Muestra | Coliformes Totales | Coliformes Fecales |
|---------|--------------------|--------------------|
| M1 | ≥2000UFC/100ml | 56 UFC/100ml |
| M2 | ≥2000UFC/100ml | 45 UFC/100ml |

Fuente: autor, 2016.

Como se puede observar en la [tabla 1](#) e [imagen 1](#), los resultados obtenidos en el análisis microbiológico de identificación de coliformes en las muestras de agua tomada en la I.E de Machado en Arroyohondo, Bolívar son valores ≥ 2000 UFC/100ml para coliformes totales para ambas muestras en un tiempo de incubación de 24 horas. Para el caso de coliformes fecales los resultados son de 56 y 45 UFC/100 ml para las muestras 1 y 2 respectivamente.



Imagen 2. Identificación Coliformes Totales y Coliformes Fecales

Fuente: autor, 2016

El control de la calidad microbiológica del agua de consumo requiere de análisis dirigidos a determinar la presencia de microorganismos patógenos. La alternativa para realizar un control fiable y rápido de la calidad microbiológica del agua es el uso de indicadores de contaminación fecal. Entre los indicadores de contaminación fecal más utilizados en esta investigación se encuentran los coliformes fecales, totales y *Enterococcus*. El uso de estos microorganismos como indicadores de contaminación fecal se favorece debido al amplio rango de temperatura óptima de crecimiento (hasta 45 °C). Los resultados obtenidos en la identificación de *Enterococcus* en las dos muestras de agua analizadas, como se indica en la [tabla 2](#) e [imagen 2](#), son 8 y 6 UFC/100ml.

Tabla 2. Resultados de Identificación de *Enterococcus*

| Muestra | Enterococo |
|---------|-------------|
| M1 | 6 UFC/100ml |
| M2 | 8 UFC/100ml |

Fuente: autor, 2016.



Imagen 3. Identificación Enterococos

Fuente: Autor, 2016

Al comparar los resultados de las muestras de agua analizadas con la resolución 2115 de 2007 no se está cumpliendo con los requisitos establecidos, ya que se dispone que para el tipo de uso que le están dando en la institución debe ser cero para coliformes totales y el valor que se está registrando es de ≥ 2000 UFC/100ml y para coliformes fecales también debe ser cero y se registran valores de 8 y 6 UFC/100ml. Para analizar los resultados obtenidos, hay que tener en cuenta que las muestras de agua estudiadas provienen de tratamiento convencional, es decir, sólo físico según lo reporta la I.E. Por lo que se puede atribuir la posible presencia de microorganismos.

Tabla 3. Características microbiológicas para consumo humano de agua

| Técnicas utilizadas | Coliformes totales | Escherichia coli |
|-------------------------|--|--|
| Filtración por membrana | 0UFC/100cm ³ | 0UFC/100cm ³ |
| Enzima sustrato | < de 1 microorganismo en 100 cm ³ | < de 1 microorganismo en 100 cm ³ |
| Sustrato definido | 0 microorganismo en 100 cm ³ | 0 microorganismo en 100 cm ³ |
| Presencia – Ausencia | Ausencia en 100 cm ³ | Ausencia en 100 cm ³ |

Fuente: resolución 2115 de 2007

Del análisis de la resolución, teniendo en cuenta que el agua no se potabiliza, podemos considerar el Parágrafo 1º que establece como límite aceptable de 100 UFC/100ml para microorganismos mesofílicos. Dentro de los factores que pueden estar influyendo en la presencia de estas bacterias está el estado en el que se encuentra el tanque de reserva ya que presenta algunas fisuras, además hay que tener en cuenta que no se le hace mantenimiento.

En cuanto al manejo de residuos sólidos, el corregimiento de Machado no cuenta con un sistema de recolección, por lo tanto los residuos generados en la institución educativa son arrojados en un terreno próximo a las instalaciones del plantel ([VerImagen 3](#)) y en algunas ocasiones almacenados dentro de la institución en un cuarto ubicado junto a los baños de los estudiantes.



Imagen 4. Disposición inadecuada de residuos zona aledaña a la Institución Educativa

Fuente: autor, 2016

El servicio de recolección solo se presta hasta la cabecera municipal de Arroyohondo los días miércoles, jueves y viernes. Los residuos son llevados al relleno de San Cristóbal. La institución no cuenta con un programa de manejo de residuos a pesar de tener 6 canecas para separar los residuos, estas no son usadas correctamente.

DISCUSIÓN

De acuerdo al diagnóstico realizado y a los lineamientos establecidos en la Política Nacional de Educación Ambiental; en la institución educativa de Machado existen deficiencias en el manejo adecuado de residuos sólidos, en uso eficiente de recursos agua y energía y se requiere la recuperación de zonas verdes para lo cual se hace necesario capacitación en técnicas de reforestación. A partir de estos aspectos identificados se propone el modelo de educación ambiental basado en cuatro programas descritos a continuación:

Programa de Educación Ambiental

En el eje de educación ambiental se trabajó en capacitaciones relacionadas con los diferentes programas, se estableció el cronograma de actividades, se propuso el desarrollo de actividades lúdicas como estrategia para lograr la apropiación de conocimientos y, a su vez, para evaluar cada uno de los temas sensibilizados. En la [tabla 4](#) se muestra una guía en la cual se encuentra organizado el cronograma de los temas de capacitación y estrategia pedagógica utilizada.

Tabla 4. Estrategias de Capacitación

| Fecha | Tema de Capacitación | Lúdica ó estrategia | Participantes |
|-------|--|--|---------------|
| | -Importancia del ambiente y recursos naturales - Generalidades de un grupo ecológico -Levantamiento de la línea base ambiental | Presentación magistral, lluvia de ideas, árbol de problemas | |
| | Reforestación y técnicas de trasplante | Presentación magistral, actividad de creación de viveros y siembra de árboles | |
| | Manejo de residuos sólidos | Presentación Magistral Lúdica para evaluar lo aprendido (crucigrama, sopa de letras) Jornada de limpieza | |
| | Uso eficiente de agua y energía | Presentación Magistral, actividad práctica aprendiendo a evaluar los consumos | |
| | Efectos del Cambio Climático | Presentación Magistral, videos, discusiones alrededor de preguntas orientadoras | |
| | Areas verdes e infraestructuras escolares amigables con el ambiente | Presentación Magistral, jornada de siembra, mural ecológico | |

Fuente: autor, 2016

Los indicadores para el seguimiento de este programa son:

- Número capacitaciones relacionadas con la preservación del ambiente
- Número de estudiantes capacitados
- Medidas de mitigación implementadas en la institución educativa.

Programa de ahorro y uso eficiente de agua y energía

Para realizar seguimiento a la estrategia de conservación de recursos, se propuso el programa de ahorro y uso eficiente de agua y energía; para lo cual adicional a las capacitaciones se realizó el inventario de instalaciones hidráulico sanitarias, el modelo de seguimiento implementado se muestra en la [tabla 5](#). Para lograr implementar este programa se requiere tener la información de los

consumos de agua (metros cúbicos/mes) y de energía (Kilowatts/hora); adicional se realizó el inventario de instalaciones eléctricas; la finalidad de estos instrumentos es evaluar el estado de las instalaciones existentes en la Institución Educativa.

Tabla 5. Modelo para evaluación de instalaciones hidráulicas sanitarias

| Área | Ubicación | Fecha (día/mes/año) | Seguimiento y control de agua | | | | Fugas | | | Averados | | |
|------------------|---|------------------------|-------------------------------|--------|------------|--------|----------|--------|------------|----------|------------|----------|
| | | | Orinales | Duchas | Sanitarios | Grifos | Orinales | Duchas | Sanitarios | Grifos | Sanitarios | Tuberías |
| Baños | Niñas | 19/05/2016 | 0 | 1 | 3 | 0 | | | | | x | |
| | Niños | | 1 | 0 | 3 | 0 | | | | | x | |
| Alumnos docentes | Al lado de la pared que contiene las botellas como jardín | 19/05/2016 | 0 | 0 | 1 | 0 | | | x | | | |
| | Alumnos docentes | | 1 | 0 | 1 | 1 | | | | | | |
| Otros | Tanque azul en el centro de la institución | 19/05/2016 | 0 | 0 | 0 | 1 | | | x | | | x |
| | Grifos general del colegio, detrás del tanque azul | | | | | 2 | | | x | | | x |
| Total | | | 2 | 1 | 2 | 4 | | | | | | |

Fuente: Autor, 2016

Tabla 6. Inventario instalaciones eléctricas

| INVENTARIOS APARATOS ELECTRICOS IE DE MACHADO | | | | | |
|---|--------------------|------------------|-------------------|----------------------|--------------|
| UBICACIÓN | | EQUIPO ELÉCTRICO | NÚMERO DE EQUIPOS | HORAS DE USO POR DÍA | DÍAS POR MES |
| Aulas de clase | Transición | Abanico de techo | 2 | 6 | 20 |
| | | Lampara de tubos | 1 | 6 | 20 |
| | 1º | Lampara de tubos | 4 | 6 | 20 |
| | 2º | Abanico de techo | 3 | 6 | 20 |
| | 3º | Abanico de techo | 3 | 6 | 20 |
| | 4º | Abanico de techo | 2 | 6 | 20 |
| | 5º | Abanico de techo | 2 | 6 | 20 |
| | 6º | Abanico de techo | 3 | 6 | 20 |
| | 7º | Abanico de techo | 2 | 6 | 20 |
| | 8º | Bombillos | 4 | 6 | 20 |
| | 9º | Abanico de techo | 3 | 6 | 20 |
| Área pública (kiosko) | 10º | Abanico de techo | 2 | 6 | 20 |
| | 11º | Abanico de techo | 3 | 6 | 20 |
| Sala de sistemas | Lampara de tubos | 3 | 1 | 20 | |
| | Aire acondicionado | 2 | 12 | 20 | |
| | Televisor | 1 | 1 | 20 | |
| | Computador | 1 | 1 | 20 | |
| | Impresora | 1 | 0,5 | 20 | |
| | Teléfono | 1 | 0,5 | 20 | |
| | Lampara de tubos | 4 | 5 | 20 | |
| Área Administrativa | Modem de Internet | 1 | 24 | 20 | |
| | Aire acondicionado | 1 | 12 | 20 | |
| | Bombillos | 1 | 12 | 20 | |
| | Computador | 2 | 8 | 20 | |
| | Impresora | 2 | 0,5 | 20 | |
| Baño Docentes | Abanico de techo | 4 | 7 | 20 | |
| | Bombillos | 1 | 1 | 20 | |

Fuente: autor, 2016

Dentro de las estrategias para la implementación de este programa además de realizar capacitaciones a toda la comunidad educativa, se establecerán responsables por cada área de la sede de la Institución para controlar el uso de ambos recursos, verificando al final de la jornada que todos los equipos eléctricos estén apagados y los que se deban desconectar también lo estén. En el caso de los baños se verificará que todas instalaciones se encuentren cerradas.

Programa de reforestación

Crear un vivero en la Institución Educativa para obtener plántulas que, luego, puedan ser trasplantadas en un sitio que requiera ser reforestado en las instalaciones de la misma. A continuación se muestra la [Tabla 7](#) que describe el proceso de creación del vivero y jornadas de reforestación; estas son las actividades en orden que se deben hacer para garantizar la sostenibilidad del vivero.

Tabla 7. Plan de trabajo reforestación

| CREACIÓN DEL VIVERO I. E MACHADO | | |
|---|-------|-------------------|
| Nombre Docente Líder | | |
| Nombre Estudiante Líder | | |
| Actividad | Fecha | % de cumplimiento |
| Sensibilizar a la comunidad educativa sobre la importancia de los árboles | | |
| Construcción del vivero en la Institución Educativa | | |
| Recuperación de jardinera y zonas sin cobertura vegetal en la I.E | | |
| Diseño de paredes verdes con materiales reciclables | | |
| Inventario y ficha técnica de los árboles, plántulas de la I.E | | |
| Mantenimiento del vivero | | |

Fuente: autor, 2016.

Las responsabilidades de los docentes y estudiantes que lideran el equipo de trabajo son las siguientes:

1. Implementación

- Sensibilizar a la comunidad educativa sobre el conocimiento y valoración de los árboles.
- Construcción y mantenimiento de un vivero escolar en la I.E

2. Seguimiento

- Enseñar y orientar a los estudiantes sobre el cuidado y mantenimiento del vivero.

3. Recuperación paisajística

- Diseñar paredes verdes con botellas reciclables.
- Recuperar jardineras y zonas verdes en las I.E

4. Investigación Aplicada

- Hacer inventario y ficha técnica de los árboles existentes en la institución educativa.
- Contabilizar el número de macetas y plántulas sembradas y actualizar la bitácora.
- Comunicar la información de la bitácora.
- Coordinar las actividades del vivero
- Monitorear diariamente el estado del vivero, si necesita limpieza y riego

Programa Manejo Integral de Residuos Sólidos

A través de la implementación del programa “manejo integral de residuos”, se contribuye a la transformación de los hábitos y comportamientos de los miembros de la comunidad educativa. De esta forma, se podrá influir en su entorno y hogares. Los beneficios de este programa se describen a continuación:

- Reducción de residuos arrojados a las calles.
- Disminución de inundaciones causadas por los taponamientos de canales pluviales.
- Disminución de las enfermedades y vectores producidos por la acumulación de residuos.
- La separación y recolección de materiales como el plástico, papel y cartón implican un aprovechamiento de estos materiales.
- Reducción de la muerte de animales por ingestión de residuos y disminución de la contaminación de los cuerpos de agua.

- El proceso de reciclaje implica menos uso de materia prima como árboles, para la producción de papel y petróleo, para la elaboración de plásticos. Por eso, el reciclaje es una acción de mitigación al cambio climático.

Indicadores de desempeño

- Cantidad de residuos sólidos clasificados (plástico- cartón- papel - vidrio)
- Cantidad de residuos sólidos comercializados en kilogramos (plásticos, papel, cartón, etc.)/Cantidad generada.

Mediante la implementación de experiencias lúdicas, juegos, actividades de campo, se logró sensibilizar a los estudiantes y algunos docentes en favor de la conservación y protección del ambiente, fortaleciendo conocimientos, habilidades y destrezas necesarias para poder implementar estos programas de manera sostenible.

Vielma & Salas, 2000 plantean que la lúdica y el juego se convirtieron en el elemento fundamental dentro de la propuesta alejándose de la visión tradicional, permitiéndonos entonces entender la lúdica como un "comportamiento" o una "actitud", teniendo en cuenta lo propuesto por Vigotsky (1982), quien expone que "el juego crea una zona de desarrollo próximo en el niño que además, contiene todas las tendencias evolutivas de forma condensada, siendo en sí mismo una considerable fuente de desarrollo" (p. 156), y Castro & Ruiz, 2009 investigan sobre el juego y otras actividades lúdicas para la educación ambiental de los estudiantes. Mencionan el juego como un factor importante para el desarrollo infantil que surge de manera espontánea, natural, sin aprendizaje previo. Sin embargo, pocos educadores le conceden el verdadero lugar que le corresponde como uno de los medios más eficaces para el aprendizaje. Por consiguiente si la lúdica es parte fundamental de la dimensión humana y está relacionada, con la actitud y la predisposición frente a la vida, entonces su influencia en el desarrollo humano y la calidad de vida de las personas es de gran relevancia. Es necesario que la educación, como instrumento de socialización y de actitud crítica, adopte respuestas válidas para los retos que tiene planteados la humanidad (Flores, 2012).

CONCLUSIONES

Dentro de las estrategias implementadas para desarrollar un modelo de educación ambiental en la Institución Educativa de Machado está el desarrollo de actividades lúdicas con los estudiantes que integraban el grupo ecológico; la edad de estos estudiantes oscila entre los 8 y 22 años. Esta estrategia facilitó la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes, además de fortalecer la participación de los mismos en temas concernientes a la conservación de recursos naturales y educación ambiental. Esto se pudo ver reflejado en que los estudiantes reconocieron la utilidad de lo que aprendieron durante el desarrollo del proyecto.

Jugando con los estudiantes de la I.E de Machado se ha vivenciado el juego como una estrategia que permite un proceso educativo en el que se involucran todos los participantes. Como primera medida se entendió que el juego como actividad lúdica fuente de placer, diversión y alegría, se lleva a cabo de manera espontánea y visto como una actividad de disfrute, en el cual se usó el tiempo y la energía dándole la oportunidad al estudiante que se desenvolvieran con sus propias normas y por voluntad. El juego implica el ser y hacer, por lo que requiere de una participación activa e integral de los estudiantes. Por todo lo anterior, se pudo comprobar que no es suficiente tener los conocimientos técnicos sobre los problemas ambientales sino que para poder comprenderlos a fondo y buscar soluciones adecuadas a la realidad en que se encuentran es indispensable que la apropiación de dichos conocimientos se realice mediante acciones prácticas como la lúdica.

Se establecieron cuatro programas específicos para el mejoramiento de la Institución y su área de influencia, estos son: "Programa de Educación Ambiental"; "Programa de Ahorro y Uso Eficiente de Agua y Energía"; "Programa de Reforestación"; "Programa Manejo Integral de Residuos Sólidos". Estos programas están planteados, debido a que atienden a las necesidades y problemas socioambientales de la zona de estudio.

Los costos de inversión y de mantenimiento de los programas son bajos, esto se debe a que para la institución no es necesario hacer una inversión económica, sino que se pueden utilizar recursos con los cuales cuenta. En el caso puntual del programa de ahorro y uso eficiente de agua y energía, luego de identificadas fugas, se deben reparar y el dinero requerido para esto puede ser gestionado de los recursos con los que cuenta la institución para el mantenimiento de las instalaciones de la sede educativa, las capacitaciones pueden ser dictadas por docentes dentro del colegio y, por último, los estudiantes estarían haciendo seguimiento y control del programa. En el caso del programa de reforestación y el de manejo adecuado de residuos, se podrían reparar los materiales con los que ya cuenta el colegio y algunos se podrían gestionar con los estudiantes, como en el caso de semillas y abono que se pueden recolectar con la comunidad. Por lo tanto, el nivel de complejidad para la implementación es bajo y, a su vez, generan un impacto ambiental positivo en la comunidad educativa. Dentro de los objetivos de los programas está: la sensibilización a la comunidad educativa sobre los problemas ambientales, particularmente del municipio y la manera cómo afectan la calidad de vida; la identificación de los problemas ambientales que tienen incidencia y relación directa con el entorno de la academia. De igual forma, la adopción de estas estrategias permite a las instituciones cumplir con la legislación ambiental aplicable y, de esta manera, evitar posibles sanciones. Una parte muy importante de los programas es llevar la enseñanza desde la clase a las casas, en este sentido, involucrar a la comunidad.

Referencias

- Canovas C. (2002). Educación ambiental y cambio de valores en la sociedad. *Observatorio medioambiental*, 5, 357-364.
- Castro A, cruz J, Ruiz L. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. *Convergencia, revista de ciencias sociales*. 50, pp. 53-382.
- Congreso de la Republica de Colombia. (2012). Ley 1549 de 2012. Por Medio de la cual se fortalece la institucionalización de la Política Nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial. Republica de Colombia. Recuperado de: [Link](#)
- Esquema de Ordenamiento Territorial Arroyohondo- Bolívar “Ordenando Nuestro Desarrollo Hacia el Sigo XXI”. (2010). Republica de Colombia.
- Flores R. (2012). Investigacion en educacion ambiental. *Revista mexicana de investigacioneducativa*. Mexico. Num 55, octubre- diciembre, 2012. Pp 1019-1033.
- Mendoza, M. E. B. (2012). Política de educación ambiental en Colombia, 2002-2010. RIAA, 3(1), 89-96.
- Ministerio de la Protección Social. (2007). Decreto numero 1575 de 09 de Mayo. Por el cual se establece el Sistema para la Protección y Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano. Republica de Colombia.
- Vielma Vielma, E., & Salas, M. L. (2000). Aportes de las teorías de Vygotsky, Piaget, Bandura y Bruner. Paralelismo en sus posiciones en relación con el desarrollo. *Educere*, 3(9).

¹ Ingeniero Civil, Especialista en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, Msc en Gestión y Auditoria Ambiental, Estudiante de Doctorado en Ingeniería.cdiaz@tecnologicocomfenalco.edu.co Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco Cartagena. Coordinación de Investigación de Programas Ambientales

² Ingeniera Ambiental, Estudiantes de Especialización en Educación Ambiental. Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Cartagena, Colombia.ktmarps@gmail.com

Para citar este artículo: Díaz, C., Prada, K. (2019). Aprendizaje ambiental significativo a través de la implementación de un modelo de educación ambiental, estudio de caso: institución educativa de machado Bolívar - Colombia (Intervenciones educativas y sistematización de experiencias). *Revista Luna Azul*, 48, 156-171. DOI: 10.17151/luaz.2019.48.9

Esta obra está bajo una [Licencia de Creative Commons Reconocimiento CC BY](#)

