

Vol.1, No.1 | 2021

ARJEAD

ARTÍCULO

Metodología TIC en la Enseñanza de Educación Ambiental
para el Desarrollo Sostenible

*ICT Methodology in Teaching Environmental Education for
Sustainable Development*

Gloria Alexandra Hernández Almanza

Recepción: 10-07-2020 | Aceptación: 22-08-2021

Recepción: 10-07-2020 | Aceptación: 22-08-2021

Metodología TIC en la Enseñanza de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible

ICT Methodology in Teaching Environmental Education for Sustainable Development.

Gloria Alexandra Hernández Almanza¹

¹ Doctorante en Ciencias de la Educación Universidad Cuauhtémoc, Educación a Distancia, Plantel Aguascalientes, Ags., México. E-mail: profgalexh@gmail.com

Resumen

Comprender la relación entre los componentes ambiental, social y económico, ha llevado a establecer importantes acuerdos en encuentros y cumbres internacionales sobre el medio ambiente redefiniendo los programas educativos en la cátedra de educación ambiental. El propósito de este estudio fue diseñar una metodología para generar formación ambiental en los estudiantes de básica secundaria bajo los preceptos del desarrollo sostenible como complemento curricular al programa básico de estudios a través de algunas herramientas de las Tecnologías de la Información y Comunicación. El diseño es cuasi-experimental con grupo control pretest y posttest en el cual el grupo de interés 230 estudiantes que cursa básica secundaria desarrolló la metodología con TIC durante un semestre académico; el momento de estudio es transversal con alcance correlacional descriptivo. En la obtención de datos preliminares se utilizó la prueba de W de Wilcoxon, al anali-

zar los estadísticos y su nivel de significancia se corrobora que para el grupo experimental la formación ambiental se vio modificada por la implementación de la metodología. Se concluye que la Metodología con TIC es una herramienta que permite alcanzar logros puntuales en el tiempo y contribuye a la mejora de la formación ambiental con respecto a otros métodos didácticos tradicionales ya que los recursos brindados pueden inducir la transformación de los estudiantes en su actitud y hábitos de vida para generar desarrollo sostenible; se observó que el aprendizaje con TIC genera mayor interacción entre los estudiantes, participación activa, recuerdo de conceptos a largo plazo, cambios de comportamientos ambientales y generación de compromiso con el cuidado del ambiente por parte de los participantes.

Palabras clave: educación ambiental; desarrollo sostenible; tecnologías de la información; metodología con TIC

Abstract

Understanding the relationship between the environmental, social and economic components has led to the establishment of important agreements in international meetings and summits on the environment, redefining educational programs in the chair of environmental education. The purpose of this study was to design a methodology to generate environmental education in the students of basic secondary school under the precepts of sustainable development as a curricular complement to the basic program of studies through some tools of Information and Communication Technologies. The design is quasi-experimental with a pre-test and post-test control group in which the interest group 230 students who are studying basic secondary developed the methodology with ICT during an academic semester; the time of study is cross-sectional with descriptive correlational scope. In obtaining preliminary data, the Wilcoxon W test was used, when analyzing the statistics and their level of significance, it is corroborated that for the experimental group, environmental training was modified by the implementation of the methodology. It is concluded that the ICT Methodology is a tool that allows to achieve punctual achievements over time and contributes to the improvement of environmental training with respect to other traditional teaching methods since the resources provided can induce the transformation of students in their attitude and lifestyle habits to generate sustainable development; It was observed that learning with ICT generates greater interaction between students, active participation, long-term memory of concepts, changes in environmental behaviors and generation of commitment to caring for the environment by the participants.

Keywords: environmental education; sustainable development; information technologies; ICT methodology.

Introducción

De acuerdo con Mckeown (2002) la Educación para el Desarrollo Sostenible se fundamenta en la idea que las comunidades y los sistemas educativos dentro de las sociedades necesitan adecuar y unir sus esfuerzos para lograr la sostenibilidad. La educación se convierte entonces en una herramienta para alcanzar dicho objetivo, debido a que las ciencias de la educación se ocupan del proceso formativo y desarrollo humano, preparando a las personas a lo largo de su vida para interactuar con el medio ambiente proponiendo hacer del mundo un lugar sustentable para la generación presente y futura.

La educación ambiental para el desarrollo sostenible, de acuerdo a lo descrito en el capítulo 36 del programa 21 (1992), otorga a las personas habilidades, conocimientos y herramientas que les permiten encontrar nuevas soluciones a los problemas ambientales, económicos y sociales dentro de un mundo en constante evolución solicitando la reorientación de la educación hacia el desarrollo sostenible. Para ser eficaz, la educación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible debe ocuparse de la dinámica del medio biofísico, la del medio socioeconómico y el desarrollo humano, además de integrarse en todas las disciplinas y utilizar la educación formal y la informal para alcanzar los objetivos (Martínez, 2010).

Al reconocer el incremento de la problemática ambiental global y sus repercusiones en

el componente social y económico de los países e identificar que una de las causas son las falencias en la formación ambiental de los ciudadanos en general; se realizó una revisión exhaustiva de los lineamientos curriculares en materia de educación ambiental dentro de la enseñanza formal para la básica secundaria emanados por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia y se identificó que no contemplan a profundidad para el contexto las temáticas sugeridas por el desarrollo sostenible, razón por la cual se propuso diseñar e implementar una metodología con Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) que complemente los temas ambientales contemplados en el plan de estudios que se imparte desde el área de ciencias naturales y que se reoriente hacia los aspectos relacionados con la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

La especie humana en su proceso filogenético ha manipulado y alterado su entorno con el fin de obtener de él lo necesario para satisfacer sus necesidades de supervivencia. Mondejar (2014) afirma que el agotamiento de recursos naturales tanto renovables como no renovables es una de las primeras afectaciones al ambiente global que acompañado de una inequitativa distribución ecológica del consumo de energía y en la disminución de la capacidad del sistema ambiental para asimilar los desechos producidos por la sociedad está afectando a la actual biósfera dejando de paso a las generaciones venideras un déficit importante. Por lo tanto, adicional a generar desarrollo social y económico, el ser humano también ha originado impactos importantes sobre el medio ambiente y esto forma parte de su naturaleza (Meira, 2013).

La formación ambiental es un proceso que le permite al individuo comprender las relaciones

de interdependencia con el entorno en el que se desarrolla el cual debe considerar la realidad biofísica, social y política; en este sentido, es fundamental generar en la sociedad actividades que promuevan la valoración y respeto por el ambiente. La educación ambiental debe ser dinámica, participativa, y estar orientada a la formación de personas críticas y reflexivas con capacidad de comprender la problemática ambiental desde el contexto local, regional y nacional (Pita, 2016).

La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible requiere programas relevantes y culturalmente apropiados que tomen en consideración las condiciones ambientales, económicas y sociales específicas de la localidad. Fue descrita por primera vez en el año de 1992 durante la conferencia de Rio de Janeiro en el Programa 21 Capítulo 36 “Fomento de la educación, la capacitación y la toma de conciencia” que es un plan de acción detallado que debe ser adoptado a nivel mundial, nacional y local por los 178 países de la ONU en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente. Dicho capítulo identificó cuatro principales impulsos para iniciar el trabajo de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, los cuales consisten en: mejorar los procesos en la educación básica, reorientar los lineamientos de la educación existente para abordar los contenidos del desarrollo sostenible, desarrollar y promover el entendimiento y conciencia pública sobre la problemática ambiental y ofrecer capacitación efectiva en problemas ambientales. Este proyecto trabajó sobre los dos primeros impulsos.

El estudio propuesto es necesario e importante para la reorientación de la educación ambiental hacia el desarrollo sostenible, puesto que la

literatura evidencia que aunque se han realizado múltiples investigaciones y a pesar del gran auge que ha tenido el desarrollo de programas y experiencias en educación ambiental, en la región no se ha logrado enfocar hacia el desarrollo sostenible y la problemática ambiental se ha acrecentado, lo que indica que la formación ambiental de la población no está siendo efectiva. Medina y Páramo (2014) concluyen en su artículo sobre el impacto de los programas de educación ambiental en América Latina que son pocos los artículos que exploran de manera sistemática su efectividad en la formación de las personas, y resaltan la importancia de investigar para incorporar adquisición de conciencia, valores, actitudes, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con la sostenibilidad enfocado a que los estudiantes comprendan que hacen parte activa del ambiente y que las problemáticas ambientales afectan al planeta y todos los seres que habitan en él.

La información generada por este estudio brinda herramientas y pautas de acción a nivel escolar para mejorar la formación ambiental enfocada en el desarrollo sostenible e inculcar cambios comportamentales ambientales a nivel local en los estudiantes y comunidad aledaña. También permitirá sugerir a los entes encargados de generar los estándares curriculares la inclusión de algunos de ellos con relación al desarrollo sostenible dentro de los proyectos transversales.

Método

Para la población y muestra de estudio se tiene en cuenta que en Colombia la enseñanza se encuentra organizada por ciclos educativos con el propósito de mejorar la calidad de

la educación en la cual se considera la edad de los estudiantes, sus formas de aprender, sus procesos y desarrollo cognitivo, biológico y socio-afectivo Rincón (2010). Considerando lo contemplado en la Ley 1098 de 2006 por la cual se expide el Código de Infancia y Adolescencia en las cuales se apoyan las políticas de la Secretaría de educación distrital relacionado con los derechos de los estudiantes en el tratamiento y acceso a la información con menores de edad, se obtuvo la autorización de los padres de familia de los estudiantes involucrados en el estudio para realizar la observación y registro de datos de lo sucedido dentro del aula de clase y para recoger eventual información sobre las repercusiones del estudio. La muestra de estudio para esta investigación está constituida por 230 niños y adolescentes de los grados sexto, octavo y noveno que corresponde a los estudiantes de básica secundaria de la Institución Educativa Distrital La Toscana Lisboa en la jornada de la mañana. La muestra obtenida fue no probabilística de acuerdo a la fórmula y tamaño muestral para un estudio correlacional descriptivo acorde con Aguilar-Barojas (2005), conformada por 144 estudiantes que cumplen con los criterios de selección.

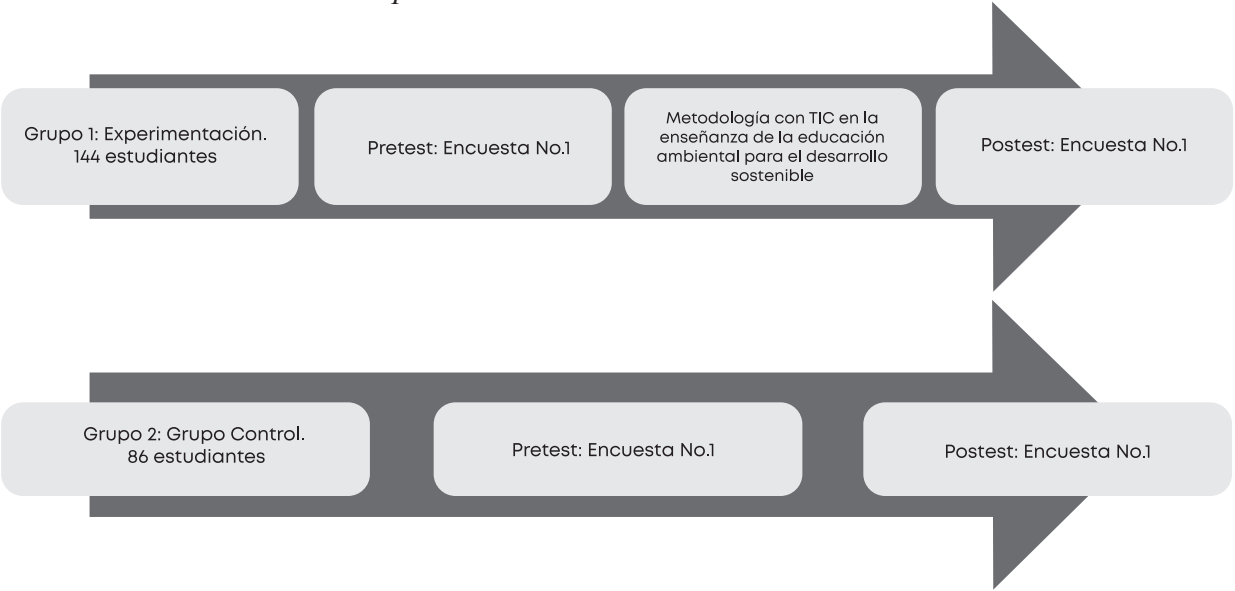
La metodología propuesta fue implementada durante un semestre académico en las clases de biología, sociales e informática con el objetivo de transversalizar la educación ambiental. Una vez implementada la metodología la efectividad o alcance de la misma se determinó a partir del grado de apropiación de los conceptos que se desarrollaron en ella, para lo cual se aplicó una encuesta de salida, los resultados se analizaron con el programa estadístico SPSS 24.0 a través de la prueba W de Wilcoxon con el fin de comprobar la

hipótesis: La formación ambiental de los estudiantes no se ve modificada por la implementación de la metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible y se refuerzan estos resultados con una encuesta de observación activa para comprobar la mejora en la formación ambiental de los estudiantes después de haber desarrollado las actividades planteadas evidenciada en los posibles cambios de actitud hacia el ambiente.

De acuerdo a los autores Campbell y Stanley (1995) se selecciona un diseño de la investigación de tipo cuasi-experimental con grupo de control y uno experimental pretest y posttest. En un

grupo de la muestra se implementó la metodología con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible; en un segundo grupo se dio continuidad a la asignatura de ciencias naturales establecida en el currículo, durante un semestre académico (marzo 2018; Septiembre 2018) lo que consistió en un estudio transversal con alcance correlacional descriptivo entre la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible y la metodología con Tecnologías de la Información (TI). Ver figura 1.

Figura 1
Procedimiento del diseño cuasi-experimental



Nota. Muestra el diseño del procedimiento del experimento con pretest y posttest donde el grupo experimental trabaja con la metodología con TIC y el grupo control con clases tradicionales para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

Fases de Trabajo de la Investigación

El trabajo de investigación se desarrolló en una secuencia de actividades que permitieron guiar

el proceso paso a paso para lograr los objetivos de acuerdo a un cronograma y poder hacer un seguimiento dentro de los tiempos establecidos. Basado en el método de investigación acción práctica (IAP), se proyectaron las fases de: revisión bibliográfica y estructuración del proyecto, planeación de estrategias, diagnóstico, ejecución y evaluación, considerando como lo expone Balcazar (2003) que la Investigación Acción Práctica (IAP) estudia

prácticas locales (del grupo o comunidad), involucrando indagación individual o en equipo, centrado en el desarrollo y aprendizaje de los participantes, implementando un plan de acción (para resolver el problema, introducir la mejora o generar el cambio) y el liderazgo lo ejercen conjuntamente el investigador y uno o varios miembros del grupo o comunidad. Se ampliará información de las fases más relevantes.

Fase De Diagnóstico

A los estudiantes de la muestra se les aplicaron tres instrumentos de diagnóstico, el primero la encuesta de actitud hacia el medio ambiente de los adolescentes donde se empleó el instrumento Escala de actitud hacia el medio ambiente para la educación secundaria de Álvarez et. al. (2002) cuya unidimensionalidad para medir la actitud hacia el medio ambiente fue validada mediante la aplicación a 830 estudiantes de entre 12 y 18 años de edad de 24 centros de Educación Secundaria Obligatoria de España, tiene un total de 16 ítems, 9 negativos y 7 positivos, evaluables con una escala de Likert de 5 niveles de la siguiente manera: 1 Muy en desacuerdo, 2 En desacuerdo, 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo, 4 De acuerdo, 5 Muy de acuerdo. Por pertinencia del estudio algunos ítems se reescribieron para adecuarlos al dialecto colombiano verificando que no se cambiara el sentido, con el objetivo de conocer los conceptos previos, hábitos y habilidades que asumen los estudiantes en cuanto al cuidado del medio ambiente (bases de la formación ambiental).

El segundo: la encuesta de diagnóstico a estudiantes y docentes de acuerdo a los intereses de la investigación para conocer la percepción frente a la educación ambiental impartida en

la institución, conocimientos sobre el desarrollo sostenible, el manejo y uso de algunas Tecnologías de la Información (TI) en las prácticas pedagógicas y su relación con el comportamiento ambiental. Los datos obtenidos fueron utilizados como insumos para diseñar la metodología. El tercero es la observación participante registrada en diario de campo considerando que, a partir de estos instrumentos, es posible conocer aspectos iniciales a la aplicación de la metodología. Estos últimos instrumentos fueron sometidos a análisis de consistencia interna para ser validados mediante el estadístico de confiabilidad de coeficiente Alfa de Cronbach empleando el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

Fase de Ejecución

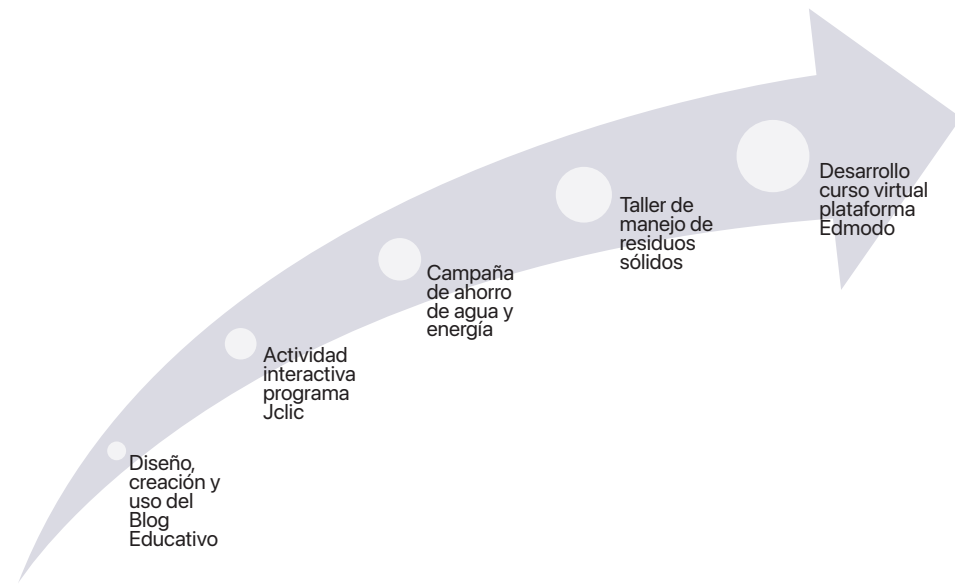
De acuerdo al cronograma establecido se desarrollan las actividades siguiendo el esquema propuesto de la metodología con Tecnologías de la Información (TI) en la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible con la población seleccionada. De manera paralela se van realizando observaciones de los posibles cambios ocurridos en el aula y fuera de ella a nivel comportamiento ambiental de los estudiantes.

Diseño de la Metodología con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la Enseñanza de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible

A continuación, se presentan las actividades que comprenden la Metodología con Tecnologías de la Información (TI) en la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible como complemento curricular hacia una mejora en la formación ambiental de la educación básica secundaria resumidos en la figura 2.

Figura 2

Metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental en secundaria.



Nota: Describe las actividades propuestas en la metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible como complemento curricular en la educación básica secundaria.

Diseño, Creación Y Uso Del Blog Educativo Dinámico.

Considerando las pautas metodológicas específicas que se deben tener presentes al momento de desarrollar e integrar un blog como herramienta de apoyo a la labor educativa se creó el blog “Educación ambiental para el desarrollo sostenible” con el software Wordpress en el link <https://formacionparaeldesarrollosostenible.blogspot.com/>, de tal manera que aprovechando la facilidad de acceso a través de navegación en la web los estudiantes pueden interactuar y enriquecerlo de manera permanente; en él se publica la información relacionada con los temas concernientes a la educación ambiental para el desarrollo sostenible separada por grados académicos donde se tiene la posibilidad de dar aportes y repetir la lección cuantas veces considere

necesario. También se incluyeron los links para acceder a las encuestas de diagnóstico, de salida, el curso virtual y las evaluaciones de comprobación. Está disponible 24 horas al día y es de libre acceso, lo cual se considera una ventaja en este proyecto.

Diseño Actividad Interactiva En Jcllic.

Se diseñaron actividades lúdicas e interactivas a través del aplicativo JCllic, con el propósito de acercar a los estudiantes de manera dinámica a la apropiación de los conceptos importantes del desarrollo sostenible. Los alumnos participaron en el aula virtual, desarrollando cada una de las actividades planteadas: Rompecabezas doble con los objetivos del desarrollo sostenible, completar el texto con la definición de desarrollo sostenible, sopa de letras con los temas principales que maneja la educación ambiental para el desarrollo sostenible, Identificar las parejas con clases de ecosistemas y crucigrama con términos referentes al problema del agua, la explosión demográfica, la desertificación y la biodiversidad.

Campaña De Ahorro De Agua y Energía.

Con referencia a la temática del cambio climático y los problemas del agua, mediante videos de YouTube o elaborados por los estudiantes se realizan talleres sobre conservación y manejo de los componentes aire, agua y suelo. Como resultado de esas actividades se generan campañas permanentes en las instalaciones del colegio que se transfieren a la comunidad, por lo que requieren folletos y afiches para facilitar la sensibilización sobre el tema, los estudiantes diseñaron avisos en Publisher o power point.

Taller De Manejo De Residuos Sólidos.

El taller se realiza en el aula con ayuda del video de National Geographic La huella ecológica del hombre acompañado y orientado con los principios rectores del Programa Distrital “Bogotá Basura Cero”, información buscada por los estudiantes en la web y da conocer la importancia de cuidar el entorno para generar propuestas tendientes a adquirir hábitos de consumo responsable y reciclaje de los residuos sólidos; además plantea instaurar el hábito de hacer separación de residuos en la fuente para la recuperación de los materiales reciclables en su punto de origen; es decir la clasificación adecuada de los residuos. Al final se sugieren actividades lúdicas de aplicación para los estudiantes realizadas en Microsoft Publisher que posteriormente son compartidas con la comunidad educativa.

Curso virtual en plataforma edmodo aplicando el objeto de aprendizaje “Educación ambiental para el desarrollo sostenible”.

El objeto del curso consiste en impartir la enseñanza de las temáticas del desarrollo sostenible y dinamizar las clases de ecología con el apoyo de una herramienta tecnológica nueva para

los estudiantes y mostrar que la web y las redes sociales también se pueden utilizar como herramientas pedagógicas. Este curso permite promover una nueva relación con el entorno al observar las problemáticas ambientales a nivel global y como estas afectan la economía y la sociedad ayudando al estudiante a sentirse parte del ambiente en su interacción constante y ser agentes de cambio en los hábitos ambientales que maneja y transmitirlos en el grupo más cercano como la familia y el colegio. Al término del curso se esperaba que el estudiante estuviese en la capacidad de proponer estrategias para intervenir en su realidad más cercana, tendientes a mejorar hábitos de consumo y su calidad de vida. No es únicamente dar información, se trata de educar para resolver los problemas cotidianos que afectan la calidad de vida de los estudiantes y sus familias (McKeown, 2002).

El curso desarrolló 6 unidades de aprendizaje de la temática de la educación ambiental para el desarrollo sostenible como fueron los fundamentos generales, el cambio climático, la explosión demográfica, los problemas del agua, la desertificación y la biodiversidad. Se presentan diferentes herramientas como los foros, los sondeos, las evaluaciones, los videos, enlaces a links de interés, que promueve una nueva forma de aprendizaje y de relación con el entorno.

Resultados

Para el desarrollo de la propuesta de investigación la población muestra se dividió en dos grupos uno experimental y uno control para los cuales se aplicaron todos los instrumentos. Se tuvo en consideración que los dos grupos tenían la misma formación ambiental ini-

cial y el grupo experimental fue partícipe del trabajo con la metodología con TIC para mejorar la formación ambiental para el desarrollo sostenible como complemento curricular. La encuesta No. 1 Escala de actitud hacia el medio ambiente para la educación secundaria de Álvarez et. al. (2002) se aplicó como pretest y posttest para los dos grupos. Una vez obtenidos los resultados se analizaron con el programa estadístico SPSS 24.0 a través de la prueba W de Wilcoxon con el fin de comprobar la hipótesis: La formación ambiental de los estudiantes se ve modificada por la implementación de la metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible.

El pretest para los dos grupos arrojó un resultado de actitud hacia el medio ambiente de 3.06 con una desviación estándar de 0.63 lo cual indica una actitud un tanto indiferente o neutral frente a las situaciones ambientales considerando una escala de 1 a 5 donde 1 es la valoración más baja y 5 la más alta, lo que corrobora que los proyectos ambientales escolares y la educación ambiental tradicional no están siendo suficientes para el logro de una conciencia orientada a la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente por parte de los estudiantes, algunos no conocían el término de desarrollo sostenible y sus implicaciones. Paralelo los diarios de campo revelan que el comportamiento de los estudiantes es inadecuado frente al manejo de residuos sólidos o de los recursos hídricos y ambientales; no se recicla adecuadamente, se mezclan los residuos en el punto ecológico, no hay cultura de consumo responsable y se desperdicia agua y luz durante la jornada académica; tampoco se relaciona la problemática ambiental global, ni la afectación social o económica con el comporta-

miento ambiental de cada uno.

Estos resultados concuerdan con Pérez & Ramírez (2019) donde su estudio pone en evidencia que la educación ambiental tradicional no generan un cambio en las actitudes, acciones y comportamiento ambiental unido a las conclusiones del estudio de Olsson (2015) quien comenta que la conciencia de sostenibilidad se pierde en la adolescencia y requiere la necesidad de modificar la educación ambiental en esta etapa de desarrollo con programas en su currículo que incluya el trabajo en equipo y la relación más directa con los problemas ambientales.

Luego de un semestre académico (6 meses) donde un grupo desarrolló las actividades de la metodología de manera transversal y el otro continuó con la clase tradicional, se realiza el posttest. El grupo control no mostró variación significativa en sus resultados mientras que el grupo experimental que arroja resultados diferentes en cuanto a la toma de conciencia de los estudiantes a favor de acciones positivas hacia el entorno. La media de la actitud hacia el medio ambiente es 3.31 con una desviación estándar de 0,70 y la observación del comportamiento ambiental de los estudiantes registrados en los diarios de campo denota un cambio de actitud orientada hacia el cuidado del ambiente donde no solamente participan los estudiantes que trabajaron con la metodología, sino que estos se han vuelto multiplicadores de la información y comportamientos adquiridos.

La prueba W de Wilcoxon ver tabla 1, permite analizar a través del nivel de significancia que para pretest y posttest del grupo experimental el valor es de 0,028 menor a ($P < 0,05$) por lo tanto se acepta H_1 para este grupo; para el pretest y posttest del grupo control el valor registrado es de 0,398

mayor a ($P < 0,05$) por lo tanto se acepta H_0 para este grupo y para el posttest del grupo experimental y control el valor es de 0,028 menor a ($P < 0,05$) por lo tanto se acepta H_1 . Lo cual indica que para el grupo experimental la formación ambiental de los estudiantes se vio modificada e influenciada

por la implementación de la metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible como complemento curricular.

Tabla 1
Estadísticos de prueba para las preguntas positivas en pretest y posttest grupo experimental y control

Estadísticos de prueba ^a			
	postest y pretest grupo experimental	postest y pretest grupo control	postest grupo experimental y control
Z	-2,197 ^b	-,845 ^c	-2,197 ^c
Sig. asintótica (bilateral)	,028	,398	,028

Nota: a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos inversos.
c. Se basa en rangos positivos.
Valor de significancia $< 0,05$ para pretest y posttest del grupo experimental y para el posttest del grupo experimental y control el valor del estadístico W de Wilcoxon es de 0,028 menor a ($P < 0,05$) por lo tanto se acepta H_1 para estos grupos. Fuente: Elaboración propia.(2018)

Discusión y Conclusión

Se comprobó a través de pruebas paramétricas que hubo una disposición tendiente a la mejora en la actitud hacia el medio ambiente de los estudiantes del grupo experimental después de aplicada la metodología, donde las preguntas positivas reportaron un promedio de 4.01 en la escala de Likert, es decir orientadas a estar de acuerdo con los planteamientos y las negativas de 1.93 es decir tendencia a estar en desacuerdo con lo propuesto, lo cual representa una variación en la forma de pensar y valorar las problemáticas del medio ambiente relacionadas con la economía y la sociedad. Se resalta que los planteamientos relacionados específicamente con el desarrollo sostenible tuvieron una variación representativa en su puntaje. Estos resultados permiten concluir que hubo una afinidad con el trabajo realizado medi-

ante las Tecnologías de la Información en el aula para manejar las temáticas de desarrollo sostenible y se considera que los recursos tecnológicos fueron los adecuados para mejorar la formación ambiental e introducir la educación ambiental para el desarrollo sostenible de manera transversal.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Hernández (2016) quien en su estudio utiliza el mismo instrumento de evaluación para el pretest y el posttest. El autor considera que la educación ambiental es fundamental para el logro de la conciencia ambiental que se necesita para el desarrollo sostenible. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación permiten crear espacios de aprendizaje complementarios a los de la educación formal, los estudiantes participantes en el proyecto mejoraron significativamente su actitud hacia el medio ambiente

Con respecto a la aceptación de la hipótesis del proyecto La formación ambiental de los estudiantes se ve modificada por la implementación de la metodología con TIC para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible, otros autores como Huertas & Pantoja (2016) concluyen de que la aplicación del programa educativo basado en las TIC mejora el rendimiento escolar y la motivación del alumnado de forma significativa. Sarmiento (2014) entre los hallazgos de su estudio concluye que el uso de TIC enriquece y potencia la estrategia didáctica en educación ambiental, a través de la creación, la divulgación de contenidos elaborados por estudiantes y el aprendizaje colaborativo. Badillo y Sánchez (2013) concluye que el uso de las TIC favorece el trabajo en red y facilita la articulación de los diferentes actores e instituciones fortaleciendo las competencias ambientales.

Carvalho de Sousa (2016) evidencia la necesidad de integrar las TIC en los estudios ambientales, para que los estudiantes entiendan la complejidad de su estudio. Su introducción, en el ámbito escolar, promueve un cambio de actitudes, de comportamientos, valores y percepciones en torno al ambiente. En esta investigación se concluye

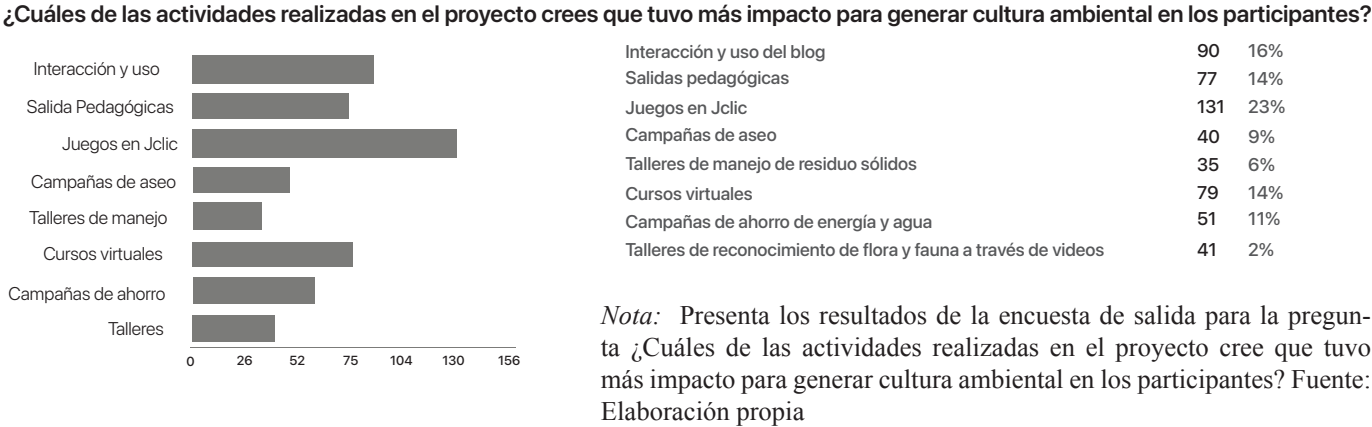
que la crisis ambiental ha empeorado al conservar aquellos modelos educativos tradicionales en la sociedad.

Evaluación de las Actividades Propuestas para verificar las de mayor impacto en los estudiantes

La encuesta de salida indica que la actividad más llamativa para los estudiantes fueron los juegos en Jclíc con un 23% de opinión favorable lo que refuerza la idea que se pueden generar formatos lúdicos para introducir los temas de manera didáctica aprovechando que existen varios programas para desarrollarlos. La figura 3 indica que 90 estudiantes opinan que la interacción y uso del blog tuvo impacto en el proceso lo que representa un 16%, las actividades como las salidas pedagógicas y los cursos virtuales representan un 14%, las campañas de ahorro de agua y energía merecieron un 11% y las campañas de aseo, los talleres de reconocimiento de flora y fauna a través de videos y los talleres de residuos sólidos merecieron el 11%, 9% y 7% respectivamente.

De acuerdo a esta figura se observa que las actividades de más impacto en los estudiantes fueron el blog y el aplicativo Jclíc seguido de los cursos virtuales, es decir que, las TI propuestas en

Figura 3
Opinión de los estudiantes sobre la interacción y uso del blog



la metodología generaron dinamismo y apropiación en el proceso de promover una formación ambiental orientada al desarrollo sostenible frente a una educación tradicional.

Cambio de Hábitos

La pregunta estaba enfocada a determinar si las actividades realizadas con la metodología con TI en la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible permitían cambiar los hábitos de vida que afectan negativamente el ambiente. Frente a ella 254 estudiantes que corresponden al 84% opina que las actividades realizadas durante el trabajo con la metodología permitieron iniciar en ellos un cambio en el comportamiento ambiental, reconocen que se modificaron hábitos cotidianos con el medio ambiente para ser más amigables con el mismo mientras que el 16% equivalente a 48 estudiantes opina que no lo lograron; lo cual es un porcentaje revelador para la implementación de la metodología. Colmenares (2013), Fernández y Valverde (2014) y Sequera (2014) permiten justificar la selección del método de investigación acción práctica (IAP) donde se busca propiciar un cambio social que transforme la realidad a través de la toma de conciencia de las personas, en este caso los estudiantes tienen un cambio de actitud puntual en el tiempo referente a su comportamiento ambiental.

Se puede concluir que se diseñó, implementó y evaluó una metodología con Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para la enseñanza de la educación ambiental para el desarrollo sostenible que puede utilizarse como recurso educativo con estudiantes de educación básica secundaria en cualquier institución. Está disponible en la web por lo tanto puede ser empleada de manera permanente para complementar la formación ambiental,

puede ser actualizada, modificada y enriquecida de acuerdo a los intereses de las instituciones, los grupos o los docentes que la implementen.

Respecto a los estudiantes se observó que el grado de apropiación de conceptos y actitudes de desarrollo sostenible es mucho mayor al desarrollar la metodología que con las clases tradicionales, hubo participación activa, mayor interacción y discusión pedagógica entre ellos, inicio de cambio de actitudes y hábitos ambientales. El trabajo en el blog, el curso virtual, la realización de folletos permitieron dinamizar las actividades y desarrollar valores de autonomía y responsabilidad por adquirir una mejor formación ambiental.

Se evidencia que el papel transformador de la educación es un recurso que no se puede desaprovechar en la transformación de una sociedad. Severiche et al (2016) refuerza en que la dimensión ambiental es una estrategia para el avance social y económico contribuyendo al desarrollo sostenible. Por lo tanto es importante hacer una revisión a los planes de estudio actualizándolos a las necesidades locales que aporten a la construcción de sociedad y permitan a los estudiantes ser ciudadanos del mundo con la responsabilidad de cuidar, conservar y proteger su mayor patrimonio de vida, el ambiente saludable, lo que concuerda con Reina & Rodríguez (2016) quienes opinan que estos proyectos deben también, reconocer y apropiar las transformaciones a nivel formativo y curricular producto de los avances tecnológicos de manera que puedan contribuir a la innovación del sistema educativo teniendo en cuenta la incorporación de las TIC como elementos potentes en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Referencias

- Álvarez, P., De la Fuente. E., García J. (2002) *Dimensionalidad de una escala de actitud hacia el medio ambiente para la educación secundaria*. Revista de investigación educativa vol 20 No.1 p 77 – 87. Tomado de <http://revistas.um.es/rie/article/view/97461/93551>
- Aznar, P. (2010) *Educación para el desarrollo sostenible: reflexiones teóricas y propuestas para la acción*. Universidad de Valencia. Revista electrónica Tomado de <file:///C:/Users/alexandra/Downloads/Dialnet-EducacionParaElDesarrolloSostenible-3709364.pdf>
- Aguilera, R. (2013). *La educación ambiental, una estrategia adecuada para el desarrollo sostenible de las comunidades*. Universidad Tecnológica ECOTEC, Ecuador. Recuperado de <https://www.eumed.net/rev/delos/31/roberto-aguilera.html>
- Balcazar, F. (2003). *Investigación acción participativa (IAP): aspectos conceptuales y dificultades de implementación*. Fundamentos en humanidades. Año IV No. I. PP 59-77. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.
- Borges, R. (2014) *El software “JCLIC” para mejorar los niveles de comprensión lectora en los estudiantes del cuarto grado de educación primaria de la institución educativa Miguel Ángel Buonarroti, del Distrito el Porvenir*. Universidad Privada Anterior Orrego. Tesis de maestría. Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/967>
- Campbell, D., & Stantley, J. (1995). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires Argentina. Tomado de <https://knowledgesociety.usal.es/sites/default/files/campbell-stanley-disec-3b1os-experimentales-y-cuasiexperimentales-en-la-investigac3b3n-social.pdf>
- Cantú, P. (2014). Environmental education and school as an educational space to promote sustainability. Revista Electrónica Educare, 18(3), 39-52. <https://doi.org/10.15359/ree.18-3.3>
- Carmona, R. (2013). *Educación ambiental y desarrollo sostenible*. Lima Perú. Recuperado de <https://www.monografias.com/trabajos88/educacion-ambiental-y-desarrollo-sostenible/educacion-ambiental-y-desarrollo-sostenible2.shtml>
- Delgado, E. (2014) *Metodología de la educación ambiental*. Recuperado de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/1762/8/Metodologia-Educacion-Ambiental.pdf>
- División de desarrollo sostenible (1992). Departamento de asuntos económicos. *Programa 21*. Recuperado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>
- Martínez, R. (2010) *La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual* Revista Electrónica Educare, vol. XIV, núm. 1, enero-junio, 2010, pp. 97-111 Universidad Nacional Heredia, Costa Rica. Tomado de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>
- Mckeown. R. (2002) *Manual de educación para el desarrollo sostenible*. Centro de Energía, medio ambiente y recursos. Universidad de Tennessee.
- Medina I., & Páramo P. (2014) *La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico*. Revista Colombiana de Educación, N.º 66. Primer semestre de 2014, Bogotá, Colombia. Tomado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n66/n66a03.pdf>
- Meira, P. (2013) *Global environmental issues and environmental education: An approach from the social representations of climate change*. Revista Integra Educativa, 6(3), 29-64. Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1997-40432013000300003&lng=en&tlng=en.
- Ministerio de Educación de Colombia. (1998). *Lineamientos curriculares para ciencias naturales y educación ambiental*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Ministerio de Educación de Colombia. (2006a). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Ministerio de Educación Nacional.
- Ministerio del Medio Ambiente, Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Política Nacional de Educación Ambiental SINA*. Recuperado de http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf
- Mondéjar, R. (2014). *Mediación Ambiental. Cursos y experiencias*. Editorial Dykinson Madrid. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?isbn=8490319995>
- Organización de Naciones Unidas ONU (2012). *El futuro que queremos: Documento final aprobado en Río 20*. Recuperado de <http://www.un.org/es/sustainablefuture/about.shtml>
- Organización de las Naciones Unidas. *Capítulo 36, Programa 21. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales*. División de desarrollo sostenible. Tomado de <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/agenda21spchapter36.htm>
- Organización mundial de la salud OMS (2017) *Datos sobre el estado ambiental del planeta*. Recuperado de <https://www.medioambiente.net/datos-sobre-el-estado-ambiental-del-planeta/>
- Pita, L. (2016). *Línea de tiempo: educación ambiental en Colombia*. Praxis, 12(1), 118-125. Recuperado de <https://doi.org/10.21676/23897856.1853>
- República de Colombia. (1994b). *Ley No. 115 de 1994. Ley General de Educación*. Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994.
- República de Colombia. (2003). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Bogotá, Colombia: República de Colombia.
- Telias A. (2010) *Educación para la ciudadanía y educación ambiental: una articulación necesaria*. Congreso iberoamericano de Educación metas 2011. Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010. Tomado de http://webmail.adeepra.com.ar/congresos/Congreso%20IBEROAMERICANO/EDUCCIUDADA-NIA/R1532_Aldana.pdf
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. UNESCO. (1975). *La carta de Belgrado, un marco general para la educación ambiental*. Recuperado de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000017772_spa