

**“Promoción del pensamiento científico
en estudiantes de básica primaria, para la
apropiación social del conocimiento”**
Título breve: “Promoción del Pensamiento Científico”.

*Montenegro Juan Guillermo¹; Álvarez Aldana Adalucy²;
Álvarez Chica Jaime²; López Franco Rodolfo².*

RESUMEN:

La Universidad Libre Pereira, como líder del Nodo de Biotecnología, propone aunar esfuerzos académicos, administrativos, técnicos y financieros, orientados a la implementación del componente Apropriación Social del Conocimiento, que permita generar un beneficio colectivo en las comunidades. En consecuencia, este proyecto propuso la participación de docentes y estudiantes del Programa de Microbiología para ser llevado a cabo en dos instituciones educativas rurales del municipio de Pereira, departamento de Risaralda. Este proyecto se realizó entre marzo y noviembre de 2018, con estudiantes de básica primaria de grados tercero, cuarto y quinto, de la Institución Educativa El Retiro, y estudiantes de primero a quinto de la Institución Educativa Gonzalo Mejía. Se propuso responder a la pregunta: ¿Promover el pensamiento científico a través de estrategias didácticas, permite la apropiación social del conocimiento sobre las ciencias naturales, con estudiantes de básica primaria? Se practicó una metodología cualitativa, de carácter exploratorio y transversal; se diseñaron conjuntamente 15 estrategias didácticas y se evaluó el impacto de dichas estrategias sobre la apropiación del conocimiento en ciencias naturales, en la población de estudio. Se realizó pre test – post test, que permitió interpretar el nivel de progreso de los estudiantes en la concepción ambiental del agua.

PALABRAS CLAVE: Apropriación social del conocimiento, Pensamiento científico en niñas /niños, Ciencias naturales.

¹ Estudiante del Programa de Microbiología

² Docentes. Programa de Microbiología. Universidad Libre Pereira. e-mail para correspondencia: adalucy.alvareza@unilibre.edu.co

“Promotion of scientific thinking in students of primary basics, for the social appropriation of knowledge”

ABSTRACT:

Pereira Free Sectional University, as leader of the Biotechnology Node, proposes to combine academic, administrative, technical and financial efforts, oriented towards the implementation of the Component of Social Appropriation of Knowledge, which allows generating a collective benefit in the communities. Consequently, this Project combined the participation of teachers and students of the Microbiology program to carry it out in two educational institutions located in the rural area of the municipality of Pereira, department of Risaralda. Between March and November of 2018, children from the primary school of third, fourth and fifth grades of the El Retiro Educational Institution and students from first to fifth of the Gonzalo Mejía Educational Institution participated in the activities. The aim was to answer the question: Promoting scientific thinking through didactic strategies allows the social appropriation of knowledge about natural sciences in elementary school students? A qualitative, exploratory and transversal methodology was practiced; 15 didactic strategies were designed together and the impact of these strategies on the appropriation of knowledge in natural sciences in the study population was evaluated. A pre - test post test was performed, which allowed us to interpret the level of students' progress in the environmental conception of water.

KEY WORDS: Social appropriation of knowledge, Scientific thinking in girls / boys, Natural sciences.

INTRODUCCIÓN

Desde el inicio de las civilizaciones, las sociedades humanas se han caracterizado por una curiosidad innata, razón por la cual siempre buscan comprender todos los fenómenos que los rodean al igual que su propia individualidad; es esta necesidad la que los ha encaminado a indagar en busca de información. Gracias al pensamiento científico y la investigación, no solo se logra responder a las inquietudes; también se genera información que puede ser implementada para crear soluciones a problemas cotidianos, logrando mejorar la calidad de vida del ser humano; ésta es la razón por la que el conocimiento científico y tecnológico se ha convertido en un sinónimo de desarrollo económico y social, siendo una herramienta fundamental de la población. Resulta difícil contemplar la idea de una sociedad contemporánea sin ciencia, ya que existe una dependencia de ella en la estructura productiva, aprovechamiento de recursos, conservación del medio ambiente, salud, comunicación, educación, entre otros [1].

Las ciencias naturales se han incorporado en la sociedad de tal manera que se han convertido en clave esencial para el desarrollo como ser humano; las personas requieren una cultura científica para comprender la complejidad de su realidad y obtener habilidades que permitan desempeñarse en la vida cotidiana [2]. La ciencia permite a nivel conceptual que los niños desarrollen una conciencia hacia el cuidado del medio ambiente

y el respeto por la naturaleza; reconocer la diversidad de las formas de vida que existen en el planeta; comprender la complejidad de ellos como individuos; y el valor de cuidar su propio cuerpo. Además, la enseñanza de un pensamiento científico otorga a niños y jóvenes la capacidad de observar, analizar, razonar, y abstraerse, además de un espíritu de iniciativa y de tenacidad [3]. Rasgos que hacen que un ser humano este sumamente calificado para convivir en sociedad y aportar a ella [4,5].

La divulgación de la ciencia, tiene relación con la naturaleza misma de la ciencia; actualmente, la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCyT), se entiende como el desarrollo de las capacidades que tiene la gente para recurrir a conocimientos y prácticas científicas y tecnológicas e incorporarlos en la vida cotidiana para resolver sus problemas, aprovechándolas para su beneficio [6].

El desafío actual consiste en lograr una apropiación social del conocimiento en un contexto de ciencia, tecnología e innovación, para lo cual es necesario que la comunidad, en función de sus valores y de sus necesidades, ejerza la capacidad para apropiarse y aprovechar el conocimiento, tanto el tradicional como el científico y tecnológico. Las TICs son entendidas como la formas de desarrollar e implementar tecnologías (de productos, proceso u organización) orientadas a generar dinámicas sociales y económicas de inclusión social y desarrollo sustentable, vinculadas a la

generación de capacidad de resolución sistémicas de problemas (pobreza y exclusión social) antes que a la resolución de déficit puntuales. La ciencia es a menudo presentada como una actividad situada fuera y por encima de la esfera de la comprensión normal y en consecuencia como incontrolable, y pareciera inaccesible para muchos sectores ávidos de desarrollo. [7,8]

La Universidad Libre Seccional Pereira, en su afán por fortalecer estrategias que permitan una inclusión social democrática y participativa, e imprimiendo su filosofía de pensamiento crítico y libre, inicio la implementación del programa denominado “La Republica De La Sostenibilidad”, que busca la apropiación social del conocimiento, en los niños en edad escolar, de veredas aledañas al municipio de Pereira. Estudiantes del Programa de Microbiología participan como docentes y se encargan de difundir la ciencia en los sectores que más la necesitan. Con el apoyo de Pereira Virtuosa e Innovadora (Círculo Virtuoso), desde 2016, la Universidad Libre ha contribuido en la transformación social y productiva de Risaralda, en las instituciones educativas rurales Mundo Nuevo y El Retiro. De igual modo en Puerto Caldas con los estudiantes de preescolar, del Centro de Desarrollo Infantil (CDI). Más recientemente se diseñó el proyecto “Participación de Estudiantes de la Básica Primaria, mediante la apropiación social del conocimiento, en los cuidados y conservación del agua veredal”. Ac-

tualmente la iniciativa del Programa de Microbiología se denomina una Universidad para niños y jóvenes, que inició con el proyecto de investigación mencionado previamente; además de los esfuerzos de cooperación en la formación escolar secundaria con los colegios Pino Verde, María Dolorosa y Saint George, para facilitar el desarrollo de los trabajos de grado de sus estudiantes.

Debe tenerse en cuenta, que el escenario escolar puede brindar un gran aporte en la transformación de la percepción que tienen los niños y jóvenes sobre la ciencia que se hace en el país, apartándoles poco a poco de la idea que se tiene sobre la exclusividad del conocimiento, la ciencia, la tecnología y los inventos.

Por tanto, este proyecto pretendió responder a la pregunta: ¿Promover el pensamiento científico a través de estrategias didácticas, permite la apropiación social del conocimiento sobre las ciencias naturales, en estudiantes de básica primaria? Los objetivos respondieron a la necesidad de promover el pensamiento científico para la apropiación social del conocimiento en ciencias naturales, con estudiantes de básica primaria de dos instituciones educativas rurales del municipio de Pereira.

METODOLOGÍA

La presente investigación tuvo el carácter cualitativo, exploratorio y transversal.

El proyecto se realizó en dos instituciones educativas ubicadas en la zona rural del municipio de Pereira, departamento de Risaralda: Institución Educativa Gonzalo Mejía, e Institución Educativa El Retiro; en el periodo de tiempo comprendido entre marzo y noviembre del 2018. Las visitas a los colegios se realizaron con una frecuencia de una vez cada dos semanas. En cada colegio participaron como docentes, tres estudiantes del Programa de Microbiología; tales docentes se encargaron de impartir las clases con duración de una a dos ho-

ras; se realizaron 14 actividades y una fuera de las Instituciones para las cuales se desarrollaron estrategias didácticas para impartir los temas (**Figura 1**). Las actividades se realizaron con los niños de básica primaria de grado tercero cuarto y quinto en la Institución Educativa El Retiro y con los estudiantes de primero a quinto de la Institución Educativa Gonzalo Mejía; para este último se conformaron tres subgrupos (primero y segundo; tercero y cuarto; quinto). En ambos colegios se siguió el mismo itinerario temático.

Tabla 1. Instituciones educativas y grados escolares participantes.

Institución Educativa	Docentes y estudiantes U Libre	Grupo(s)	Niños (N)*
Gonzalo Mejía	1 Docente y 3 Estudiantes	Primero y segundo	8
		Tercero y cuarto	9
		Quinto	6
El Retiro	1 Docente y 3 Estudiantes	Tercero	18
		Cuarto	24
		Quinto	22

*estudiantes presentes al final del año escolar.

El diseño de las estrategias didácticas se realizó en consenso entre profesores y estudiantes del Programa de Microbiología, enriqueciéndolas en la medida del aporte de los niños/as. Se elaboraron 15 estrategias didácticas, que se mencionan a continuación:

-Introducción al Método científico (primera parte: observación, pregunta e hipótesis). -Introducción al método científico (segunda parte: experimentación, resultados, discusión y

conclusiones) experimento del suelo. -Introducción al método científico (tercera parte) has tu propia investigación. -El maravilloso mundo de los microorganismos. -Medios de cultivo y microscopia. -Morfología bacteriana. -Partes de una célula con énfasis en el ADN. -Conoce la Huerta. -Nutrición y vitaminas. -El agua como fuente de vida (Primera parte: Datos generales del agua). -El agua como fuente de vida (Segunda parte: Ciclo del agua). -El agua como fuen-

te de vida (Tercera Parte: Cuidado del agua). -Cuidado del medio ambiente y cambio climático. -Siembra de árboles. -Día de la Apropriación Social del Conocimiento.

RESULTADOS

Los niños reaccionaron de manera muy positiva a las intervenciones realizadas durante el proyecto. En los grupos de primaria usualmente es un solo docente el que se encarga de impartir la mayoría de las materias; el hecho de que una persona diferente les diera un tema les producía alegría y gran expectativa; proporcionando un espacio de distracción en donde salían de su rutina. El cronograma se cumplió en ambas instituciones en su totalidad y todas las actividades lograron en mayor o menor medida el propósito de familiarizar al niño/ña con el concepto enseñado y promover el pensamiento científico. En algunas ocasiones incluso, se logró también generar un impacto en el docente director de grupo que estaba presente durante las clases. Las actividades se clasificaron en cuatro grupos dependiendo de sus características y eficacia.

En primer lugar, están las actividades en donde el niño asume una postura de oyente y recibe información del tema (El maravilloso mundo de los microorganismos; o Cuidado del medio ambiente y Cambio climático); este tipo de actividades fue lo que más se asemejó a las clases del modelo tradicional de

enseñanza. Siempre se procuró que la información se transmitiera de manera entretenida, con el uso de herramientas didácticas, donde se dispusieron espacios para que los niños intervinieran y dieran su opinión; éstas resultaron las intervenciones menos eficaces y en donde se presentó mayor dificultad para asimilar el tema, acompañados de momentos de indisciplina.

También se realizaron sesiones en donde se aplicó el juego y la actividad física como herramienta para el aprendizaje (Morfología bacteriana, Nutrición y Vitaminas, El agua como fuente de vida y Ciclo del agua); los estudiantes tenían una participación muy animada en estos procesos, igualmente acompañada de indisciplina, que dificultaba el aprendizaje. Los niños se distraían muy fácil por los mini juegos que se incluían y se desviaban del tema central, o simplemente estaban muy cansados y les costaba asumir la información.

En el tercer grupo tenemos las actividades que consistían en una salida de campo (Conoce la Huerta, Siembra de árboles y Día de la apropiación social del conocimiento); en éstas, el estudiante podía evidenciar en la naturaleza los fenómenos sobre los cuales estaban aprendiendo asumiendo una postura principalmente observadora. Estas sesiones tenían más participación por parte del niño que las dos anteriores y el hecho de salir del salón de clase y explorar el mundo generaba mucha alegría en los pequeños.

Por último, se encuentran las actividades que les permitían a los niños indagar, experimentar y observar (Introducción al Método científico (segundas partes), Experimento del suelo, Haz tu propia investigación, Medios de cultivo, Microscopia, Partes de una célula con énfasis en el ADN) estas representaban el mayor porcentaje del contenido temático e indiscutiblemente eran las que mejores resultados daban. Las secciones se caracterizaban porque los niños tenían la libertad de explorar y jugar con las variables relacionadas al tema permitiéndoles generar hipótesis y preguntarse que podría suceder si realizaban una acción determinada, ellos eran artífices de su propio conocimiento. Eran las clases que menor nivel de indisciplina generaban debido a

que los niños demostraban una aptitud sumamente curiosa que no los dejaba distraerse y al final siempre se obtenían resultados que eran demasiado fascinantes y que generaba ansiedad por conocer más. También era muy claro que la información proporcionada en estas clases parecía perdurar en los estudiantes por más tiempo y fueron precisamente estas actividades la que maravillaron también a los docentes.

Cabe mencionar que durante el desarrollo de proyecto se intentó asignar tareas para la casa, con el fin de reforzar los saberes brindados; sin embargo, la gran mayoría de estudiantes optaban por no hacer estas tareas, por lo que al final se procuró que toda la actividad se realizara en tiempo de clase.

Tabla 2. Clasificación de las actividades pedagógicas

Tipo de actividad	Nombre de la actividad	Nivel de apropiación
El estudiante indagaba, observaba y experimentaba para conocer la información.	-Introducción al Método científico (primera parte: observación, pregunta e hipótesis) ¿Qué sucedió? -Introducción al método científico (segunda parte: experimentación, resultados, discusión y conclusiones) experimento del suelo. -Introducción al método científico (tercera parte) haz tu propia investigación. -Medios de cultivo y microscopia -Partes de una célula con énfasis en el ADN	Muy bueno
El estudiante afronta el tema por medio de una salida de campo en donde podía observar.	-Conoce la Huerta -Siembra de árboles -Día de la apropiación social del conocimiento	Bueno
El estudiante se enfrenta al tema por medio de juegos o actividad física	-Morfología bacteriana -Nutrición y vitaminas -El agua como fuente de vida (parte 1: datos generales del agua) -El agua como fuente de vida (parte 2: ciclo del agua)	moderado
El estudiante recibe información durante una clase.	-El maravilloso mundo de los microorganismos -Cuidado del medio ambiente y cambio climático	moderado

Para efectos de evaluación del impacto de las estrategias, en la apropiación social del conocimiento de niñas/os, se seleccionó solo la institución Educativa Gonzalo Mejía para aplicar un pre-test antes de las intervenciones y un post-test al finalizar las actividades, debido a que en la institución El Retiro ya había existido una intervención previa por parte de la Universidad Libre seccional Pereira, lo que podría afectar el pre-test. Además, se decidió evaluar el tema del agua debido a el eje central del proyecto macro: “Participación de estudiantes de

la básica primaria, mediante la apropiación social del conocimiento, en los cuidados y conservación del agua veredal”. La encuesta inicial contó con un total de 30 niños (pre-test). Pero con solo 20 estudiantes se realizó el post-test. Además, el colegio recibía estudiantes nuevos todo el año, razón por la cual hay niños que solo realizaron el post-test, ya que se integraron en la mitad del proceso; por esta razón solo se analizaron las respuestas de los niños que participaron en ambas evaluaciones, con un total de 15 niños.

Tabla 3. Número de estudiantes evaluados en el pre-test y pos-test

Grado	Estudiantes que realizaron el pre-test	Estudiantes que realizaron el post-test	Estudiantes que realizaron ambos test
1	3	2	1
2	8	6	3
3	4	4	2
4	6	6	5
5	9	6	4
Total	30	20	15

El análisis de las encuestas y comparados los resultados, se puede entender que las respuestas en el pre-test son sencillas y muchas carecieron de coherencia; con el post-test, se pudo evidenciar que en las preguntas ¿qué es el agua? y ¿de dónde viene el agua? fue en donde hubo mejor apropiación del conocimiento, comparado con el pre-test. La mejora en la calidad de respuestas fue muy evidente y la mayoría pasaron de tener una puntuación de 1 y 2 respectivamente a 3 para ambas preguntas. Para el caso de las preguntas: ¿Por qué es importante el agua?, ¿Cómo se

puede contaminar el agua? y ¿Cómo se puede cuidar el agua? no se presentó mejora aparente en la apropiación.

Con respecto a la primera pregunta: ¿qué es el agua?, en el pre-test la mayoría de niños respondió con una idea muy vaga de qué es el agua; la mayoría la definían como un “liquido” no dando mayor detalle. Muchos tenían la idea de que era una fuente de energía y vitaminas. En el post-test los estudiantes respondieron con frases más elaboradas que mencionaban la importancia del agua para la vida de los seres humanos.

También definían características del agua, como que es transparente o no tiene sabor o el lugar de donde viene y en menor medida mencionaban los diferentes estados que esta podía tener. Con relación a la segunda pregunta: ¿de dónde viene el agua?, en el pre-test decían a modo muy sencillo que el agua venía del cielo, de los ríos o de las llaves y tuberías de sus casas. Pero la mayoría solo mencionaba sólo una de estas tres fuentes. En el post-test los niños escribieron más fuentes de agua, como los lagos, las montañas, el páramo, los glaciares y las fuentes de agua subterránea. Además, cambiaron el término de “cielo” por “nubes” y la mayoría mencionaba por lo menos dos fuentes diferentes de agua siendo las montañas y nubes las respuestas más comunes.

Para la tercera pregunta: ¿Por qué es importante el agua?, las respuestas fueron muy semejantes en ambas encuestas. La mayoría describía una sola forma en que podían usar el agua, por ejemplo, para lavar ropa o loza, bañarse, preparar alimentos y solo una fracción agregaba de manera sencilla la importancia del agua como promotor de la de vida. Con respecto a las cuarta y quinta preguntas: ¿Cómo se puede contaminar el agua y como se puede cuidar el agua? la mayoría respondió “tirando basura” y “no tirando basura” respectivamente. Aunque la respuesta se puede considerar válida, las preguntas tienen el potencial para mencionar más elementos; solo un pequeño porcentaje habló de otras formas de contaminación y cuida-

do, como lo son el petróleo en los mares y de no malgastar el agua respectivamente.

El modelo de evaluación empleado tubo varios inconvenientes: en primer lugar, algunos niños mencionaban en voz alta sus respuestas y los demás las cambiaban o copiaban y aunque se procuró vigilar que esto no pasara existen encuestas muy similares que hacen dudar de la autoría del niño y su respuesta. Los niños se aburrían fácilmente y contestaban rápido o solo por contestar, por lo que debería replantearse el modelo con el fin de que la evaluación se realice de forma más personal y el niño tenga la oportunidad de argumentar más. Una entrevista del docente y el alumno por ejemplo habría sido más efectiva ya que los pequeños demostraron tener mejores habilidades de comunicación verbal que escrita en adición algunos no sabían leer y escribir muy bien por lo que se les dificultó presentar la encuesta.

DISCUSIÓN

Se considera también que las preguntas deben ser más elaboradas y explicativas ya que al dejar un margen de respuesta tan amplio, da pie a que los niños fácilmente opten por una respuesta corta y fácil, además de que se desvían de la información que busca obtener la cuestión [9].

Se evidencia que la implementación del método científico en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales, re-

percute en la manera como los estudiantes afrontan la información y la interpretan. Durante las actividades, los niños tuvieron la oportunidad de observar con sus propios ojos los temas abordados recientemente en clase; el ejercicio refuerza la información y permite tener argumentos contundentes, ya que han tenido vivencias con la que pueden defender su posición. Por otra parte, el juego a través de la experimentación, expande las fronteras del aprendizaje, permitiendo a los niños hacer que su educación sea personalizada y enfocada en su propio interés [10].

Los estudiantes no están muy familiarizados con la oportunidad de jugar con variables en su proceso educativo. Poder escoger que querían ver en el microscopio o que querían inocular en los medios de cultivos no solo les daba más participación en las secciones, también impulsaba su creatividad y curiosidad. El lenguaje, la comunicación y la interacción entre los estudiantes, hacen parte de la construcción conjunta del conocimiento y sus significados. Las actividades que promuevan la argumentación en el aula escolar, empoderan a los niños de su conocimiento, les permite argumentar y gracias a la experiencia científica pueden exponer hechos reales y refutar o confirmar su discurso [11].

Las estrategias didácticas permitieron trascender el conocimiento de tal manera que no se habría podido obtener los resultados de este trabajo de otra manera. Las actividades afianzaron de

forma atractiva los conceptos. La competencia y trabajo en equipo generó un espíritu sagaz en los niños, estimulando la creatividad. En los espacios educativos no es nueva esta tendencia, pero aún existen dudas respecto a cuál es la mejor manera de introducirlas en estos ambientes. Lo que sí es claro es que, en comparación a las clases tradicionales, este método provoca que docentes y estudiantes saquen el máximo provecho de su potencial [12].

Se logra resaltar la importancia de la didáctica y el pensamiento científico en la educación escolar. Sin embargo, se debe considerar que la apropiación del conocimiento no recae en estos dos factores únicamente; de hecho, el proceso es sumamente fascinante y en el intervienen una amplia gama de elementos que se relacionan y convergen en una estructura compleja. Pretender explicar a cabalidad la forma en que un niño aprende resultaría muy engorroso.

Si bien el estudio no tuvo un control riguroso de variables, se tuvieron en cuenta los siguientes factores en la aplicación de las estrategias y en las actividades realizadas con los estudiantes: -Importancia del factor afectivo entre docente y estudiante, los cuales tenían mucha empatía con los niños y realizaron este Proyecto con la mayor disposición y cariño posible, puesto que más que el contenido temático lo que el docente enseña es su actitud y modo de transmitirlos, lo que resulta clave en el éxito del proceso educativo [13].

El papel de la familia en la educación de primera infancia. El núcleo familiar del estudiante juega un papel decisivo en el aprendizaje de un niño. En las actividades extraescolares el apoyo de los padres y/o acudientes fue muy valioso. La articulación familia y colegio impacta positivamente en la calidad en el desarrollo y aprendizaje [14]. Apropiación del conocimiento dependiendo del grado escolar. Durante el desarrollo del proyecto se hizo muy evidente que a los estudiantes de grado primero, segundo y tercero les costaba mayor trabajo entender los temas y parecían recordar menos que los estudiantes de grado cuarto y quinto. Sin embargo, esta actividad se puede realizar a modo de sensibilización con los más pequeños y repetirse cuando ya hayan alcanzado los grados superiores. En cuanto al pensamiento científico se considera que se puede incentivar desde edades muy tempranas [15,16]

Para Díaz y Hernández (2003) [17], las estrategias de aprendizaje, son procedimientos (Conjunto de pasos, operaciones, o habilidades) que un estudiante es capaz de emplear, de manera consciente, controlada e intencional, que utiliza como instrumentos flexibles, para aprender significativamente y solucionar problemas.

Mediante la estrategia de comprensión, se puede seguir la pista de la metodología que se está usando y del éxito logrado por ella, para luego adaptarla a la conducta; la comprensión es la base

del estudio, con la que se supervisa la acción y el pensamiento del alumno y se caracterizan por el alto nivel de conciencia que requiere [18]

Además, el ambiente de trabajo constituyó un elemento clave para ser considerado al planificar una sesión de clases, en procura de activar el pensamiento en el preescolar, por lo que las actividades relacionadas con la estimulación del pensamiento, deben realizarse en pequeños grupos, que garanticen la aplicación efectiva de las estrategias que se han propuesto. Cuando se trabaja con todo el grupo, por momentos quedan algunos niños desatendidos, perdiéndose la motivación en algunos casos [19]

La alta deserción académica (mayor del 30 %), en ambas instituciones, es quizás la evidencia más contundente de la gravedad de la situación rural y de la actitud de los padres frente a la educación, siendo uno de los retos que deben afrontar los docentes.

CONCLUSIONES

Es posible lograr la apropiación del conocimiento en estudiantes de básica primaria a través del uso de estrategias didácticas que fomenten el pensamiento científico como modelo de aprendizaje. Con el diseño y aplicación de estrategias pedagógicas, se enriquece la apropiación del conocimiento, que fomentan la divulgación de la ciencia y el pensamiento científico.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar la población objetivo, dirigiendo la enseñanza de la ciencia no solo a niños de básica primaria, sino también a estudiantes de secundaria.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Libre, Seccional Pereira por su apoyo a la investigación; a los estudiantes del Programa de Microbiología que han participado de manera diligente con la implementación de las estrategias didácticas en las dos Instituciones rurales. A las Instituciones Educativas El Retiro y Gonzalo Mejía, por permitir el desarrollo de nuestras actividades, en procura de la apropiación social del conocimiento.

BIBLIOGRAFIA

1. Daza S, Arboleda T. Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento? Signo y pensamiento [internet]. 2007. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-48232007000100008 Acceso noviembre 20 de 2018.
2. Murillo B. Ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo y la cohesión social. Programa iberoamericano en la década de los bicentenarios Ciencia, tecnología e innovación. Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo y la Cohesión Social. Ciudad de México. 2014. Disponible en: <file:///C:/Users/user/Downloads/documentociencia.pdf> Acceso noviembre 7 de 2018.
3. Gómez SG, Pérez MA. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula. [Tesis de pregrado]. Antioquia: Corporación Universitaria Lasallista; 2013. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1226/1/Pensamiento_cientifico_incorporacion_indagacion_guiada_proyectos_aula.pdf Acceso noviembre 10 de 2018.
4. Rodríguez A M, López A A, Carrillo C R, Fajardo C, Salgado G D, et al. Desarrollo del pensamiento científico: proyecto innovación en formación científica. Bogotá: Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico, IDEP. 2012. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/idep/20151026052301/Desarrollo-PensamientoCientifico.pdf> Acceso noviembre 9 de 2018.
5. Bascopé M, Caniguan NS. Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. Revista Electrónica de Investigación Educativa [internet]. 2016. Disponible en: <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/1143/1469> Acceso noviembre 9 de 2018.

6. Echeverría J. Apropriación social de las tecnologías de la información y la comunicación. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS*. [internet]. 2008. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-00132008000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es Acceso junio 12 de 2018.
7. Sagástegui D. La apropiación social de la tecnología. Un enfoque socio-cultural del conocimiento [Ponencia]. 2005. Disponible en: [de:http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n49/bienal/Mesa%2012/Diana-Sagastegui.pdf](http://www.razonypalabra.org.mx/anteriores/n49/bienal/Mesa%2012/Diana-Sagastegui.pdf) Acceso noviembre 20 de 2018.
8. Toboso M, Estévez B. Propuesta de un sistema de indicadores de apropiación social de tecnologías y su relación con dinámicas de innovación social. *Filosofía de las tecnociencias sociales* [Internet]. 2012. Disponible en: http://digital.csic.es/bitstream/10261/55414/1/MarioTobosoBettyEstevez_Propuesta-de-indicadores-de-apropiacion.pdf Acceso junio 13 de 2018.
9. Quintana A. Metodología de investigación científica cualitativa. *Psicología: Tópicos*. [Internet]. 2006. Disponible en: https://cienciassociales.webcindario.com/PDF/Cualitativa/Inv_quintana.pdf Acceso junio 13 de 2018.
10. Gómez M C, Vergel M, Lafaid. Creativa, metodología para la motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales. *Revista logos ciencia y tecnología* [Internet]. 2015 [Citado el 17 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://revistalogos.policia.edu.co/index.php/rlet/article/view/396> Acceso noviembre 15 de 2018.
11. Benjumea G M, Ruíz Y. Propuesta de enseñanza en ciencias naturales para la promoción de la argumentación en el grado tercero de básica primaria de la institución educativa simón bolívar de calima Darién [Tesis de maestría]. Cali: Universidad del valle; 2017. Disponible en: <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/11252/1/7414-0525748.pdf> Acceso noviembre 15 de 2018.
12. Delgado M, González A. Estrategias didácticas creativas en entornos virtuales para el aprendizaje. *Actualidades investigativas en educación* [internet]. 2009 [Citado el 20 de noviembre del 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/447/44713058027/> Acceso noviembre 20 de 2018.
13. Chiara C. La relación maestro-alumno y su influencia en el aprendizaje la actitud y el crecimiento personal del alumno. [Tesis de maestría]. Barcelona: Universidad Internacional de la Rioja; 2014. Disponible en: <https://reunir.unir.net/bitstream/hand->

le/123456789/2976/MariaChiara_Conidi.pdf Acceso noviembre 20 de 2018.

14. Blanco R, Umayahara M, Reveco O. Participación de las familias en la educación infantil Latinoamericana. Santiago: Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. 2004. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001390/139030s.pdf>. Acceso noviembre 20 de 2018.
15. Gaviria A, Restrepo C P, Peláez A, Álvarez M, Barajas J D, et al. Expedición Currículo Plan de Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Medellín: Centro de interacción del maestro. 2014. Disponible en: <http://www.atlantico.gov.co/images/stories/adjuntos/educacion/m-edellincienciasnaturales.pdf>. Acceso octubre 28 de 2018.
16. Vélez C M, Díaz J I, Ávila A L, Sánchez I V, Castaño Y. Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional. Disponible en: http://cms.colombiaaprende.edu.co/static/cache/binaries/articles-340021_recurso_1.pdf?binary_rand=1223. Acceso octubre 28 de 2018.
17. Díaz-Barriga Arceo, F., & Hernández Rojas, G. (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. 2ª ed.) México: McGraw Hill.
18. Cordero Valladares, P., Puebla Muñoz, C., Duque Vargas, M., Tondreaux Machuca, M., & Vejar, C. (2013). *Estrategias que usan los docentes de la asignatura de ciencias naturales para favorecer el aprendizaje significativo en el pensamiento científico de los estudiantes de quinto año básico de cuatro colegios* (Doctoral dissertation, Universidad Academia de Humanismo Cristiano).
19. Cañizales, J. Y. (2004). Estrategias didácticas para activar el desarrollo de los procesos de pensamiento en el preescolar. *Investigación y postgrado*, 19(2), 179-200.