

La experimentación como estrategia pedagógica para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en ciencias naturales y educación ambiental*

Fecha de recepción: 30/01/2017
Fecha de revisión: 02/03/2017
Fecha de aprobación: 08/04/2017

Cómo citar este artículo / To reference this article / Para citar este artículo: Villacrez, V. (2017). La experimentación como estrategia pedagógica para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en ciencias naturales y educación ambiental. *Revista Criterios*, 24(1), 69-97.

* Artículo Resultado de Investigación. Hace parte de la investigación titulada: *Incidencia de la Experimentación en Ciencias Naturales para el Fortalecimiento de las Habilidades de Pensamiento Creativo, en Estudiantes de Grado Séptimo de La I.E.M. Libertad de Pasto y la I.E. San Pedro de Cartago. Caso: Estudiantes Grado Séptimo de la I.E.M. Libertad de Pasto y la I.E. San Pedro de Cartago, Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental*, llevada a cabo en el año 2014. Grupo investigador: Viviana María Llovera, Jairo Nasmuta Realpe y María Victoria Villacrez.

*□ Magíster en Pedagogía; Licenciada en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Docente Facultad de Educación, Universidad Mariana, San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mvillacres@umariana.edu.co

María Victoria Villacrez*✉

Resumen

Este artículo explora la experimentación como estrategia de enseñanza-aprendizaje para el fortalecimiento de habilidades de pensamiento creativo en estudiantes de grado séptimo en un contexto rural y urbano. El diseño metodológico es de corte cualitativo y se desarrolló mediante un proceso de diagnóstico, planificación, ejecución y evaluación de técnicas creativas que ayudaron a potencializar habilidades como: sensibilidad hacia los problemas, fluidez, flexibilidad, originalidad y disposición al diseño.

Palabras clave: creatividad, habilidades de pensamiento creativo, experimentación, ciencias naturales.

Experimentation as a teaching strategy for building thinking skills in natural science and environmental education

Abstract

This article explores experimentation as a teaching-learning strategy for the strengthening of creative thinking skills in seventh grade students in a rural and urban context. The methodological design is qualitative and was developed through a process of diagnosis, planning, execution and evaluation of creative techniques that helped to potentiate skills such as: sensitivity to problems, fluidity, flexibility, originality and layout.

Key words: creativity, creative thinking skills, experimentation, natural sciences.

A experimentação como estratégia de ensino de competências para reforçar as habilidades de pensamento criativo em ciências naturais e educação ambiental

Resumo

Este artigo explora a experimentação como um ensinamento e estratégia de aprendizagem para fortalecer habilidades de pensamento criativo em alunos de sétima série no contexto rural e urbano. O desenho metodológico é qualitativo e desenvolvido através de um processo de avaliação, planejamento, aplicação e avaliação de técnicas criativas que ajudaram a potencializar habilidades como sensibilidade para os problemas, fluência, flexibilidade, originalidade e disposição ao desenho.

Palavras-chave: criatividade, habilidades de pensamento criativo, experimentação, ciências naturais.

El maestro creativo estimulará a los niños para que investiguen, descubran y experimenten, recompensándoles y alimentando su creatividad e inventiva espontáneas.

Nagol

1. Introducción

Educar en la creatividad es educar para el cambio y formar personas con originalidad, flexibilidad, visión futura, iniciativa, confianza, amantes de los riesgos y listas para afrontar los obstáculos y problemas que se les van presentado en su vida escolar y cotidiana, además de ofrecerles herramientas para la innovación, que serán desarrolladas a través del proceso educativo, favoreciendo potencialidades y consiguiendo una mejor utilización de los recursos individuales y grupales dentro del proceso de enseñanza -aprendizaje, propiciando el pensar reflexivo y creativo en el salón de clase.

“La dimensión creativa se puede contemplar en todas las edades, pero cuanto antes se comience a cultivar, más posibilidades de desarrollar las capacidades de creación” sostiene Guerrero (2009, p. 1), aumentando el aporte de Betancourt (1999), quien manifiesta que:

La creatividad está ligada a todos los ámbitos de la actividad humana, y es el producto de un devenir histórico social determinado, [donde] el potencial humano está integrado por componentes cognoscitivos, afectivos, intelectuales y volitivos, que a través de una atmósfera creativa se pone de manifiesto, para generar estudiantes y docentes novedosos y de gran valor social, coherentes al contexto histórico social en el que se vive. (párrs. 5-7).

Esto es evidente en investigaciones sobre el tema, en el ámbito internacional, nacional y local:

Ruíz (2004) llevó a cabo una investigación en la que plantea como objeto principal, la comprobación de la existencia de la relación entre la creatividad y los estilos de aprendizaje de los sujetos, teniendo en cuenta sus principales entornos de desarrollo en la manifestación de la capacidad creativa a través de cuatro variables concretas, tres de las cuales, motivación, institución educativa (I.E.) y bagaje de conocimientos, pueden ser integradas en este modelo con total convicción, dado el número de investigaciones que se ha realizado en torno a ellas, y que nos permite tomar un posicionamiento fundamentado respecto a su influencia.

Sin embargo, la cuarta variable, los estilos de aprendizaje, aparece como un elemento nuevo en el campo de la investigación en creatividad, que defiende la idea de que nuestras preferencias en lo que a procesos de enseñanza-aprendizaje se refiere (y en el proceso creativo existe mucho en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje), condicionan en cierta manera el transcurrir y el desarrollo de procesos de generación creativa.

En Colombia, Castañeda, Arévalo, Bustos y Montañez (2009) realizaron un estudio de carácter cualitativo, descriptivo exploratorio, con una muestra de 14 niñas, en el grado transición de un colegio privado, quienes habían sido expuestas anteriormente a un programa de semillero de la ciencia. Iniciaron con una prueba de entrada para indagar el estado inicial de las mismas, para luego exponerlas a un programa de intervención de siete sesiones con la implementación de situaciones problémicas sobre el tema de magnetismo, fundamentadas en el enfoque de enseñanza de Majmutov (1983). Al finalizar efectuaron una prueba de salida, donde las niñas nuevamente elaboraron un objeto a partir de los objetos iniciales, para identificar la incidencia del programa de intervención. Tanto para las pruebas de entrada y salida como para las sesiones de intervención, diseñaron instrumentos que permitieron hacer un seguimiento por mesas de trabajo, todo registrado en diarios de campo y videos de cada sesión.

En Nariño se destaca la investigación de Mosquera, A. y Mosquera, E. (2006), quienes sostienen que la lúdica y la creatividad son factores coadyuvantes en el mejoramiento de las relaciones interpersonales en estudiantes de básica primaria, mediante un proceso de diagnóstico de la situación problema, capacitación a docentes sobre lúdica y creatividad, identificación de características de los estudiantes, mediante un método deductivo e investigación IAP, proceso de carácter reflexivo frente a la situación socioeconómica de los participantes y el impacto que generan en los estudiantes en cuanto al rendimiento académico. Las estrategias fomentan la lúdica y la creatividad, y permiten que los estudiantes trabajen grupalmente, lo que favorece las relaciones interpersonales, que son el gran problema de estas poblaciones de la comuna 10, quienes por su contexto se alejan de la posibilidad de crear y jugar en su institución educativa.

Por otra parte, Ruales y Realpe (2016) en su estudio dan a conocer a la comunidad académica, las características del docente creativo, de tal manera que con ellas se contribuya a su formación, con sensibilidad para reconocer las necesidades de motivación para el aprendizaje de los estudiantes, basándose en estrategias creativas. A partir de este estudio, se realizó una revisión teórica

sobre la creatividad en el desempeño docente, una de las principales variables, en la cual se describe las dimensiones cognitivas, valorativas y praxiológicas, en las que se evidencia unas subcategorías importantes como las de potenciar la independencia en el pensamiento del estudiante, la promoción integradora del grupo, la flexibilidad en sus posturas y, por último, una afectiva motivacional.

Hay que mencionar además que para triunfar en este siglo de actualidad y tecnología, es necesario ser creativos y desarrollar habilidades de pensamiento, de manera que sea posible plantearse la vida con expectativas, alcanzar metas y dar solución a los problemas; éstas son algunas de las razones principales de esta investigación, pero también se ha tenido en cuenta la importancia de la creatividad, porque se constituye en una actitud frente a la vida, que surge a partir de la necesidad de un cambio y de remediar dificultades.

Según Robinson (citado por Silió, 2013):

Al profesor solo le interesa que se conteste lo que está en los contenidos del temario, lo que provoca la frustración de aquellos niños que son más arriesgados y a los que les gusta improvisar. Eso provoca que cada vez se atrevan menos a pensar de manera diferente por miedo a equivocarse. Tienen un comportamiento más rígido y convergente. Todo ello, en opinión del pedagogo, tiene su origen en una escuela anacrónica concebida durante la revolución industrial pensando en la producción en cadena. Un esquema que casa mal con una sociedad basada cada vez más en los servicios y el conocimiento. (párr. 2).

En la práctica pedagógica de los docentes en general, se evidencia que no se aplica estrategias prácticas para enseñar; simplemente se orienta el proceso educativo a la transmisión de conceptos teóricos. Los estudiantes ya no crean, repiten estereotipos del contexto y no se detienen a poner en duda el conocimiento impartido por el maestro; todo lo aceptan como verdadero.

Es por esto que la dimensión creativa adquiere cada vez más relevancia en el mundo actual, y la escuela creativa ha de formar personas en todas sus dimensiones. Por ello, los docentes deben utilizar estrategias para atender no solo las operaciones verbales, analíticas y abstractas, propias del pensamiento convergente, sino también las funciones no verbales, espaciales, analógicas y estéticas, que son específicas del pensamiento divergente, potencializando aquéllas que orienten la formación integral del individuo.

Guerrero (2009) sostiene que si bien la dimensión creativa puede ser contemplada en todas las edades, es mejor comenzar a cultivarla cuanto antes, para que haya más posibilidades de desarrollar las capacidades de creación. Lastimosamente, en el bachillerato se deja de lado la creatividad, ya no es trabajada ni fomentada, haciendo las aulas de clase aburridas y monótonas. La originalidad de esta investigación fue utilizar la experimentación como estrategia pedagógica en las materias de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, para fortalecer el pensamiento creativo a través de la aplicación de técnicas como el torbellino de ideas, entradas aleatorias, el juego, la escritura creativa, los seis sombreros del pensamiento, el mapa mental y el video foro. Para Guilford (s.f.), las aptitudes o habilidades que parecen ser responsables directas del éxito en el pensamiento

creativo, son: sensibilidad para los problemas, fluidez, flexibilidad, novedad y originalidad, elaboración, habilidad de análisis y de síntesis, reorganización o redefinición, complejidad y evaluación.

Este proceso orientó a los estudiantes no solo a la adquisición de contenidos teóricos y a las relaciones que generan los sujetos entre sí, entre éstos y los saberes puestos en juego, sino que también se realizó un análisis frente a la realidad y oportunidades en el ámbito rural y las diferencias con el urbano. La trascendencia del proyecto fue el fortalecimiento de las habilidades del pensamiento creativo de los estudiantes, para que adquirieran verdaderos conocimientos en las ciencias naturales, se apropiaran de estas herramientas y las aplicaran en otras materias y en su vida cotidiana, desarrollando la capacidad de adaptarse al medio que les rodea, aportando soluciones y nuevas opciones.

Hay que mencionar, además, que el proceso investigativo se desarrolló con estudiantes de grado séptimo en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la I.E.M. San Pedro de Cartago (zona rural) y en la I.E.M. Libertad (zona urbana), mediante tres fases: -Fase de reconocimiento y sensibilización, -Fase de diseño en la acción y -Fase de reconstrucción del proceso, organización que permitió obtener la información necesaria para construir el informe final y presentar los resultados a la comunidad educativa, los cuales están sustentados por los siguientes referentes teóricos:

Creatividad

No se define únicamente dentro del arte, sino que está presente en todas las actividades del hombre, se sale del aspecto investigativo y científico y se presenta en la cotidianidad de las personas, al tratar de relacionarse con los demás y con su propio contexto (Viveros, 1997, citado por Esquivias y Muriá, 1999, párr. 10).

Esquivias (1999) también sostiene que:

Desde el punto de vista de Guilford (1978, p. 25), la “creatividad implica huir de lo obvio, lo seguro y lo previsible, para producir algo que, al menos para el niño, resulta novedoso”. Guilford (1978) añade: “La creatividad en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente”. [...] Un estudioso destacado en lo que a creatividad se refiere, es sin duda Torrance (citado en Novaes, p. 12), quien menciona que “La creatividad es un proceso que vuelve a alguien sensible a los problemas, deficiencias, grietas o lagunas en los conocimientos, y lo lleva a identificar dificultades, buscar soluciones, hacer especulaciones o formular hipótesis, aprobar y comprobar esas hipótesis, a modificarlas si es necesario, además de comunicar los resultados. (párrs. 6-7).

Por otra parte, Csikszentmihalyi (1986, citado por Esquivias, 1999) expresa que es más importante precisar en donde se encuentra la creatividad, que hacer su definición, observada:

En un sistema compuesto por tres partes:

El campo. Se refiere a la disciplina en la que se está trabajando, la cual constituye todo un conjunto de reglas y procedimientos simbólicos característicos de la temática de referencia, como pueden ser las matemáticas, la pintura, la literatura, la música, etc.

El ámbito. Se refiere a la cultura en que se encuentran ubicados los expertos, críticos y profesores, quienes emitirán un juicio de los productos considerados o no como creativos. A su vez, no podemos olvidar que estos expertos comparten un conocimiento simbólico de una sociedad particular.

La persona. Se refiere al talento individual, en el que la combinatoria de símbolos de determinada área de dominio, resulta en un producto innovador. Esta parte incluye también todos los recursos y estilos cognitivos que utiliza la persona en un momento de creación, así como los rasgos de la personalidad y la motivación intrínseca, siendo éste último, uno de los aspectos más importantes en la actividad creadora. (párrs. 11-14).

Habilidades de pensamiento creativo. El desarrollo de habilidades para pensar se basa en la ejecución consciente de operaciones definidas de pensamiento. A pesar de que la mayoría de estas operaciones están interrelacionadas, para fines pedagógicos son consideradas como si fueran independientes, con el propósito de centrar la atención en la comprensión de cada uno.

Autores como Guilford (1967), De Bono (1994), Aquino y Sánchez (1999) hablan de estilos de pensamientos, y distinguen dos tipos de actividades cognitivas: divergente y convergente. Para el primero, la estructura del intelecto plantea que la producción divergente es la operación que está más claramente relacionada con la creatividad, y la divide en fluidez o capacidad de generar ideas, flexibilidad o habilidad para seleccionar soluciones de problemas, entre muchas categorías y posibilidades; originalidad, relacionada con la generación de soluciones únicas y nuevas de los problemas que se esboza, y elaboración, ligada a la habilidad de percibir deficiencias, generar ideas y refinarlas para obtener nuevas versiones.

Resolución de problemas. La creatividad es un proceso que se utiliza para solucionar dificultades. Para De Bono (1986), el problema es una situación en la que se quiere alcanzar un objetivo, y es necesario encontrar una forma para conseguirlo; y para lograrlo hay que crear nuevas operaciones. Para Maslow (2009) la resolución de problemas se puede lograr, solamente si primero se plantea correctamente la representación de éste, para tener la oportunidad de analizarlo, interpretarlo y comprenderlo. Sin embargo, la creatividad y la solución de problemas no son sinónimos; visualizar un problema, implica utilizar la creatividad para su solución; ésta puede ser gracias a un conocimiento técnico o uno especializado. Para ver o reconocer un problema es necesario tener capacidad de visualización y capacidad para ver lo que otros no ven; para eso, en el proceso del individuo intervienen factores actitudinales, sociales y afectivos, entre otros.

Fluidez. Es la característica para moverse y desarrollarse sin impedimentos en el proceso creativo. Guilford (1978), pionero en destacar la importancia de la fluidez en el proceso creativo, la asoció con el movimiento dinámico de un fenómeno o actividad. Es común que los individuos creativos en general tengan mucha agilidad, rapidez y capacidad para desarrollar y producir ideas. Sin embargo, el volumen creador no siempre es la cantidad, sino también la calidad de lo creado.

Originalidad. Se plantea como primer indicador; es un rasgo que detalla la representación de lo creado, como algo que antes no existía y que no se parece a nada existente. Un acto creador se da en muy pocas ocasiones, ya que la

creatividad no es un rasgo común dentro de una localidad establecida. Para instaurar o determinar el grado de originalidad, se debe tomar en cuenta las particularidades que la distinguen de lo demás, el nivel de novedad que posee y si es una creación reciente o una reproducción de algo anterior.

Flexibilidad. Hace referencia a la capacidad de adaptación a contextos o ambientes diferentes; es indispensable para llevar a cabo un acto creador; es la capacidad para adaptarse. Si lo vemos desde el punto de vista biológico, es una característica que posee todo organismo biológico, el cual, a través de un proceso que puede tardar muchísimos años, soluciona problemas de supervivencia y reproducción. Piaget (1979) asocia la flexibilidad con la acomodación que consiste en transformar la información que ya se tiene, para darle paso a la nueva información; esto es un ajuste y una adaptación a nuevas estructuras, y para eso se requiere ser flexible. Uno de los obstáculos al que se enfrenta el sujeto creador es la rigidez de ideas y conceptos que impiden y dificultan la adaptación. Una persona creativa puede cambiar su comportamiento y las concepciones en función de un inconveniente que debe enfrentar.

Elaboración. Es una transformación de datos. La mayoría de artistas, científicos o genios utilizan procedimientos operativos bien definidos en donde se puede reconocer formas y estilos particulares. El proceso de creación se completa cuando se lleva a cabo las ideas y formulaciones y cuando son materializadas en un objeto a través de un trabajo estricto, continuo y disciplinado (y los medios técnicos para hacerlo realidad), y es vital que el creador tenga todas las herramientas y recursos necesarios para poder efectuarlo. La creación necesita más trabajo que inspiración; este proceso implica el hecho de reconocer que es posible caer en errores.

Para elaborar se necesita tener un proceso de racionalización, donde se puede organizar, sistematizar o seleccionar las ideas para representar o identificar problemas. Guilford (1977) menciona que la capacidad para descomponer el todo en sus partes, es un atributo de la creatividad; así, se puede descubrir nuevas relaciones y sentidos en los elementos de un conjunto, antes de poder sintetizarlo. La capacidad de análisis y de síntesis está relacionada con el acto creador y con la inteligencia; estos son muy importantes en el proceso del conocimiento y entendimiento en el trabajo científico.

Experimentación Pedagógica en Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Consiste en provocar el fenómeno sometido a estudio, para que pueda ser observado en condiciones óptimas. Según Zambrano (2007), los experimentos que más se usa en didáctica, son los llamados naturales; el investigador no crea las condiciones experimentales, en este caso: niños, maestros y técnicos de enseñanza, sino que elige de la realidad que se presenta, las que más se ajusta a sus fines. Los experimentos didácticos son realizados generalmente dentro de la misma escuela, de la misma manera en que los niños están acostumbrados a trabajar con el objeto. Hasta donde sea posible, es mejor que éstos no se den cuenta de que son objeto de experimentación y se altere por ello el resultado requerido.

Aprender a pensar científicamente, entonces, requiere tener múltiples oportunidades de, justamente, pensar científicamente bajo la guía de un docente experimentado

que modelice estrategias de pensamiento, proponga problemas para discutir y fenómenos a analizar, y oriente a los estudiantes a buscar información necesaria para comprender lo que no se conoce. En suma, lo que se propone desde el modelo por indagación es que los estudiantes tengan en las clases de ciencias naturales la oportunidad de “hacer ciencia” en su versión escolar. (Olivera, 2010).

En este marco, la enseñanza por indagación apunta a que las clases de ciencia incorporen aspectos clave de la cultura científica como un espíritu de curiosidad constante, exploración sistemática de los fenómenos naturales, discusión de ideas con base en evidencias y la construcción colectiva del conocimiento. La experimentación pedagógica consiste en analizar el enfoque de la resolución de problemas en el pensamiento lógico – matemático, así como las condiciones que debe reunir un trabajo pedagógico para fortalecer la función de asesoría en la función de guía que debe ejercer el maestro en su actividad escolar. Esta experimentación en las ciencias naturales lleva a los implicados a vivir desde el interior del problema, con el fin de analizar la experiencia y someterse a una reflexión, para evaluar el proceso y emitir conclusiones y recomendaciones (Gvirtz y Podesta, 2004).

En la experimentación pedagógica se involucra la comprensión de los problemas que las ciencias naturales y la educación ambiental manifiestan, con el fin de reconocer todas las ideas presentes verdaderas y las concepciones erróneas que se tenga de ello, para profundizar en las situaciones problemáticas y generar un tipo de aprendizaje más preciso y significativo, aplicable y facilitador en la cotidianidad.

Por consiguiente, la presente investigación buscó propiciar un ambiente donde las clases posibilitaran espacios de reflexión, flexibilidad y fluidez en la socialización de los temas, y la elaboración a través de la experimentación, entendida, no como un método científico riguroso, sino como una posibilidad de crear un escrito, un mapa mental, un análisis de situaciones, juegos, pinturas y experimentos con material, demostrando la originalidad que se puede lograr cuando se brinda la oportunidad de expresarse y aprender en ciencias naturales y educación ambiental, para el desarrollo del pensamiento creativo y el aprendizaje de manera significativa, convirtiéndose en actores de cambio, sensibles frente a la realidad y capaces de tomar decisiones. Para ello, el replanteamiento y aplicación de estrategias pedagógicas creativas acordes con las necesidades, facilitó el proceso de análisis y reflexión para los procesos de aprendizaje.

2. Metodología

Entendiendo que la creatividad y la experimentación requieren la participación activa de los investigadores-investigados, se trabajó con un paradigma cualitativo, en tanto se buscó analizar el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento creativo en los estudiantes a partir de la aplicación de la experimentación desde las ciencias naturales.

Al respecto, es importante destacar, según lo expuesto por Barron y Taylor (1963), que la investigación cualitativa se caracteriza por tener un carácter inductivo y holístico, por lo cual las personas, los escenarios o los grupos, no son reducidos a variables sino considerados como un todo. El investigador a su vez se distingue por su gran sensibilidad frente a los efectos que son causados sobre las personas que son objeto de su estudio, apartando sus propias creencias, perspectivas y predisposiciones. De esta manera, la investigación se apoyó en la investigación acción, en la medida en que este tipo de investigación contempla una visión global y dialéctica de la realidad educativa, asume una postura democrática frente al conocimiento, y se articula en la práctica y desde la práctica; es decir, se orienta hacia la acción, la resolución crítica de problemas y la capacitación al sujeto para su emancipación como lo señalan Kemmis y MacTaggart (1988):

La investigación-acción permite el mejoramiento de la praxis educativa a partir de los cambios desarrollados en el proceso investigativo, para lo cual las personas participan activa, comprometida y críticamente desde la praxis; concibe también de modo amplio y flexible aquello que puede constituir pruebas; implica registrar, recopilar, analizar los propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura. (p. 30).

Así mismo, la investigación se circunscribe dentro del enfoque socio crítico en la medida en que concibe la educación como un proceso histórico e ideológico y, subraya no solo la comprensión práctica del hecho educativo; es un intento de transformar la práctica educativa para lograr racionalidad y justicia social. Para ello, resulta fundamental la participación activa de los sujetos, en este caso los estudiantes, pues ellos son los protagonistas de la investigación; sus percepciones son las que permitirán evaluar el aporte de las estrategias.

Teniendo en cuenta la construcción teórica que tiene este tipo de investigación y analizando los objetivos del presente proyecto, este tipo de investigación permitió la construcción de parámetros investigativos en donde los implicados investigaron y actuaron en el proceso mediante tres fases:

Fase de reconocimiento y sensibilización. En esta etapa las instituciones educativas Libertad y San Pedro de Cartago, autorizaron el desarrollo del proceso investigativo sobre habilidades de pensamiento creativo a través de la experimentación, con los estudiantes de grado séptimo en el área de Ciencias Naturales. El proceso investigativo inicial consistió en identificar las prácticas y concepciones que los estudiantes tienen sobre las habilidades de pensamiento creativo, e identificar los obstáculos que impiden su proceso en el aula; además, organizar el grupo muestra, el cual recibió motivación sobre el tema para que pudiera trabajar con todas sus potencialidades, reconociendo que son seres pensantes y creativos.

Fase de Diseño – Acción. Constituye la planificación, diseño, elaboración y puesta en marcha de las actividades orientadas a fortalecer las habilidades de pensamiento creativo a través de la experimentación en Ciencias Naturales, para lo cual se diseñó un plan de actividades que se relacionó con los objetivos de la

investigación; se hizo ajustes y se aplicó a los estudiantes en periodos de clases, con la participación del grupo investigador.

Fase de reconstrucción del proceso. Se recopiló los resultados obtenidos de los momentos anteriores que contienen un análisis de la información recolectada y las experiencias investigativas vividas en la institución. Del mismo modo, se dio a conocer los aportes al lugar en donde fue realizada la práctica, efectuando un proceso de retroalimentación. La sistematización de la información fue realizada por medio de categorías y ejemplos de cada una de ellas, evidenciando la participación de la comunidad educativa, tomando como base el problema y los objetivos planteados en la investigación.

El trabajo investigativo se realizó con 68 estudiantes de los grados séptimos, en edades que oscilan entre los 11 y 13 años de las IEM Libertad y San Pedro de Cartago, mediante un tipo de muestra total, no probabilística y por conveniencia, el cual según Polit y Hungler (2000), se caracteriza por un esfuerzo deliberado de obtener muestras “representativas” (p. 285) mediante la inclusión en la muestra de grupos supuestamente típicos. También puede ser que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población. El caso más frecuente de este procedimiento es utilizar como muestra, los individuos a los que se tiene fácil acceso.

El proceso de recolección de información se desarrolló mediante una matriz de categorías que se presenta a continuación:

Tabla 1. Matriz de categorías

Objetivos Específicos	Categoría	Preguntas Orientadoras	Fuentes	Técnicas	Instrumentos
Identificar las habilidades de pensamiento creativo presentes en los estudiantes al inicio del proceso investigativo.	Habilidades de pensamiento	¿Cuáles son las habilidades presentes en los estudiantes al iniciar el proceso investigativo?	Estudiantes de grado séptimo IEM Libertad y IE San Pedro de Cartago	Taller participante Observación participante	Cuestionario con preguntas semiestructuradas Guía de observación Diario de campo
Implementar la experimentación en Ciencias Naturales para fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en los estudiantes.	Experimentación y habilidades de pensamiento creativo	¿Cómo fortalecer las habilidades de pensamiento creativo a través de la experimentación y técnicas de creatividad?	Estudiantes de grado séptimo IE San Pedro de Cartago	Observación participante Entrevista	Guía de observación Diario de campo Cuestionario semiestructurado
Identificar las habilidades de pensamiento creativo que los estudiantes lograron fortalecer a partir de la experimentación en Ciencias Naturales.	Identificar las habilidades de pensamiento creativo que los estudiantes lograron fortalecer a partir de la experimentación en ciencias naturales.	¿Cuáles son las habilidades de pensamiento creativo que son fortalecidas a través de la experimentación?	Estudiantes de grado séptimo IEM Libertad y IE San Pedro de Cartago	Observación participante Entrevista	Guía de observación Diario de campo Cuestionario semiestructurado

Fuente: Villacrez (2016).

Dentro de este diseño metodológico, es importante señalar que para lograr fortalecer las habilidades de pensamiento creativo en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, se realizó el siguiente proceso de planeación pedagógica y didáctica:

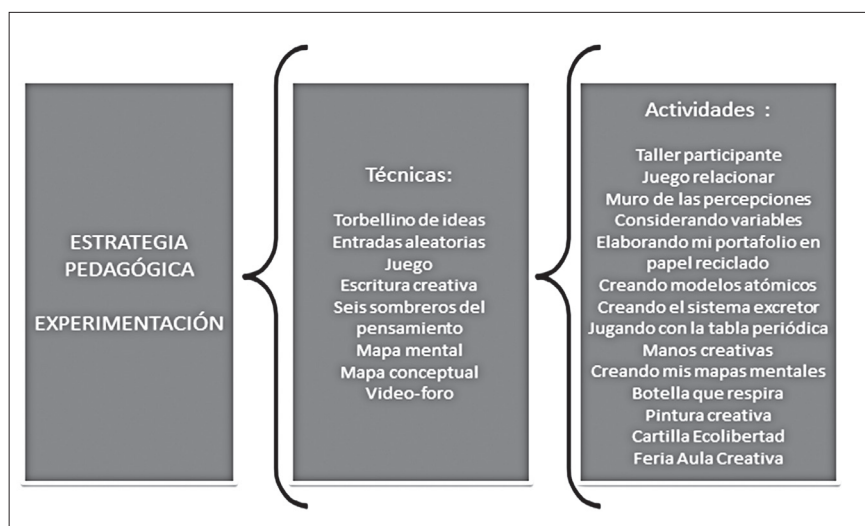


Figura 1. Proceso pedagógico y didáctico.

- **Experimentación.** Estimula la curiosidad, la capacidad de observar, de formular preguntas y de contrastar ideas; el estudiante avanzará en la construcción de su conocimiento para dar explicaciones de lo que ocurre en su entorno. Las fallas, los errores, no son un fracaso sino nuevas oportunidades de reflexión y aprendizaje (Canizales, Salazar y López, 2004). Además, es la habilidad y disposición para diseñar, como característica presente en mayor o menor grado en gran parte de la población, y sugiere un modelo para entender el proceso creativo y la investigación basada en el diseño (Perkins, 2003).
- **Brainstorming o torbellino de ideas.** Técnica que posibilita que los estudiantes den a conocer sus ideas previas frente a las temáticas; este procedimiento ayuda a aumentar la capacidad creadora e imaginación, fortaleciendo habilidades creativas como la fluidez y flexibilidad.
- **Entradas aleatorias.** Técnica para la generación de ideas, con el uso de situaciones problema que requieren ideas de solución y análisis, fortaleciendo la habilidad de resolución de problemas, fluidez, flexibilidad y originalidad.
- **El Juego.** Técnica donde los estudiantes participan activamente y fortalecen sus habilidades de pensamiento creativo, además de motivarse en la realización de las actividades.
- **Escritura Creativa.** Es una oportunidad divertida para acceder, transitar y avanzar significativamente por el mundo de la escritura. Mientras el niño escribe, se sensibiliza hacia la lectura, pues una y otra vez necesita

leer lo que escribe, para ir dándole la forma deseada hasta descubrirse como creador.

- **Seis Sombreros de Edward de Bono.** Técnica de juego de roles, donde los estudiantes asumen una postura desde un color frente a un problema, el cual se discute desde lo positivo y negativo, se da soluciones, se observa emociones, resultados y conclusiones. Fortalece la flexibilidad, fluidez y resolución de problemas.
- **Mapas Conceptuales.** Técnica para guiar a los estudiantes a aprender y organizar ideas frente a un tema, empleando conceptos y frases de enlace que tienen como objetivo representar relaciones significativas entre conceptos y proposiciones (Novak y Gowin, 1988).
- **Los mapas mentales.** Garantizan el desarrollo de las capacidades mentales, facilitan el desarrollo de la autoestima y la cooperación en el alumnado y hacen del proceso de aprendizaje una experiencia estimulante, entretenida y eficaz en sus resultados (Ontoria, Gómez y Luque, 2003).
- **Video-foro.** Se caracteriza por la proyección de películas, videos, documentales; tiene como finalidad, fomentar el espíritu crítico para generar elementos de discusión que puedan ser planteados, y motivar a la reflexión de los estudiantes, con el fin de despertar una actitud de análisis.

3. Resultados

3.1 Procesamiento de la Información

El proceso de análisis de la información estuvo sustentando en el paradigma cualitativo, bajo el enfoque investigación - acción, para lo cual se tomó como referentes, autores como Latorre, Del Rincón y Amal (2003), quienes destacan etapas o modalidades bien definidas en las cuales se ha tenido que inscribir esta metodología de investigación. Se describe a continuación estas etapas desde el desarrollo de la investigación:

Fase de reconocimiento y sensibilización: inició con la selección del grupo de estudiantes que realizarían el proceso investigativo, quienes posteriormente fueron sensibilizados con actividades frente al tema, como: Formación de grupos, Juegos, Muro de las percepciones y entradas aleatorias, para que comprendieran el proceso de fortalecimiento de habilidades de pensamiento a través de la experimentación.

Fase de fundamentación teórica: el grupo investigador analizó diferentes autores que sustentan el proceso de investigación, iniciando con la búsqueda de antecedentes y organizando la información en la matriz de revisión documental.

Fase de Diseño-Acción: se planteó las actividades a desarrollar teniendo en cuenta los objetivos y las categorías de la investigación, iniciando con la categoría de habilidades de pensamiento presentes en los estudiantes, experimentación y habilidades de pensamiento que son fortalecidas en la investigación.

Fase de reconstrucción del proceso: se inició con el vaciado de la información, descripción, análisis e interpretación, tendencias y, finalmente, la construcción de los resultados y discusión del proceso de investigación.

Teniendo como referencia de análisis el anterior modelo, una vez realizado el trabajo de campo y recogida la información, se procedió al paso de transcripción y organización, para lo cual se hizo uso de una matriz de categorización por objetivos, categorías y sub-categorías; éstas fueron el insumo para ordenar la información, y a partir de ellas se la organizó por estrategia pedagógica desarrollada y por técnica de recolección de la misma; se la relacionó con autores y con la reflexión de los investigadores.

3.2 Análisis de la Información

Habilidades de pensamiento creativo presentes en los estudiantes al inicio del proceso investigativo.

Caracterización de los estudiantes. Para identificar las habilidades de pensamiento de los estudiantes de grado séptimo al inicio del proceso investigativo, se realizó tres actividades: 1. Un viaje alrededor de mi pensamiento, 2. Introducción a la creatividad y habilidades del pensamiento, 3. Expansión y contracción de ideas; cada una de ellas para conocer características, percepciones y habilidades que los estudiantes expresan.

En la fase de reconocimiento y sensibilización no solo se conoció las habilidades de pensamiento creativo presentes en los estudiantes, sino que se logró conocer las ideas previas de los estudiantes respecto a la creatividad, habilidades de pensamiento creativo y experimentación; así fue posible identificar sus condiciones socio-económicas expectativas y evaluación de la clase de Biología, relaciones interpersonales, y saber sus expectativas frente a la misma. Estos insumos fueron el punto de partida para seleccionar y construir las estrategias pedagógicas en el proceso investigativo.

Con los resultados que se obtuvo en el taller participante realizado al inicio del proceso, se pudo conocer algunas características de los estudiantes que participaron en el trabajo de investigación, quienes expresaron algunas características socioeconómicas, y evaluaron los procesos pedagógicos y sus relaciones dentro de la institución. Ellos destacan las siguientes características socio-económicas:

Tabla 2. Pregunta No. 1 Núcleo Familiar

Respuesta	No. de estudiantes	Porcentaje
Vive con Padre y Madre	44	64.8 %
Acudiente	5	7.3 %
Vive con otros familiares	19	27.9 %

Los estudiantes expresan que el 64.8 % de ellos tiene un núcleo familiar con padre y madre, un 27.9 % vive con otros familiares como tíos, abuelos y hermanos. Este

contexto familiar da cuenta de la desarticulación de la familia como eje central de la sociedad, lo que genera en ellos algunas características comportamentales y académicas.

Tabla 3. Pregunta No. 2 Dependencia económica

Respuesta	No. de estudiantes	Porcentaje
Dependen de ingresos familiares	52	76.5 %
Dependen de su familia y su trabajo	13	19.1 %
Dependen de otros ingresos	3	4.4 %

La dependencia económica en mayor porcentaje está determinada por los padres, aunque muchos de los estudiantes trabajan para obtener algunos recursos y cubrir algunas necesidades. La actividad principal de los padres es el comercio informal, seguida por el servicio doméstico, la albañilería, el transporte de carretas en los mercados, la agricultura, entre otros oficios. El estrato socio-económico predominante esta entre 0-2, y la mayoría pertenece a barrios populares y comunidades rurales.

Tabla 4. ¿Las clases han cumplido con sus expectativas personales?

Respuesta	No de estudiantes	Porcentaje
Sí	52	83.3 %
No	16	16.7 %

Frente a las clases, los estudiantes expresan que se necesita un cambio en la metodología para que éstas sean más amenas, más creativas, de tal manera que se lleve a la práctica lo aprendido en la teoría, haciendo cosas nuevas. Dado que utilizan términos como: laboratorio, microscopio, videos, juegos y salidas de campo, esto se podría dar “en ambientes naturales y [con] videos para el reconocimiento del tema, ir al laboratorio para explorar los seres vivos” sostiene uno de los estudiantes. “A mí me gustaría que se desarrolle con computadores, microscopio, lupa, [así] sería más interesante”; “[Que haya] juegos para divertirse”.

La percepción de los estudiantes frente a la clase de ciencias naturales evidencia que hay una necesidad por cambiar las metodologías de enseñanza, puesto que la metodología tradicional no favorece su aprendizaje de forma significativa, no los motiva ni fortalece las habilidades de pensamiento.

Teóricos como Cerda (2000) afirman que muchas veces los docentes en el aula no tienen en cuenta las necesidades de los educandos, y continúan trabajando tradicionalmente en un contexto nuevo; por ello, con frecuencia prohíben hacer preguntas, restringen las prácticas escolares, son intolerantes hacia la conducta lúdica de los estudiantes, no utilizan estrategias lúdicas que fomenten la expresión creadora en las áreas fundamentales, expresan prejuicios frente al comportamiento creativo, y por desconocimiento evitan la personalidad creativa, pues conciben la creatividad como sinónimo de artes plásticas, se someten a la disciplina y exigencias de su papel como maestros o a los lineamientos del

currículo, haciendo predominar las actividades curriculares de tipo memorístico y repetitivo.

Ésta es una lectura desde el análisis que hacen los estudiantes y la observación crítica del grupo investigador. De aquí que se exalta el proceso a desarrollar el fortalecimiento de habilidades de pensamiento en un área fundamental a través de la experimentación, lo cual evitará estos obstáculos y llegará a los estudiantes atendiendo sus necesidades, dado que esta serie de inconvenientes que cohíben el fortalecimiento de habilidades de pensamiento creativo puede ser superada en el proceso formativo. Como menciona Goleman (2000, citado por Bravo, s.f.):

La creatividad es favorecida por un clima permanente de libertad mental, que propicie, estimule, promueva y valore el pensamiento divergente, la discrepancia y la crítica fundada. Ya los sabios de la antigüedad, consejeros de reyes y gobernantes, les llevaban a replantearse situaciones, mirar hacia sus adentros y pensar en la solución que hallarían dentro de ellos mismos.

El mejor estímulo para el desarrollo y uso de la mente creativa estará en tener confianza en uno mismo, el (sic) tener fe, lo que llevaría a eliminar ciertos constreñimientos mentales que posibilitan, a nivel neurofisiológico central de los engramas, el flujo de ideas y sus relaciones. (p. 67).

Tabla 5. ¿Cuáles son sus habilidades?

Respuesta	No de estudiantes	Porcentaje
Escribir	6	20 %
Pintar	15	30 %
Componer música	10	3.3 %
Hacer teatro	5	6.6%
Practicar deportes	21	33.3%
Bailar	6	3.3%
Aprender informática	5	3.3%

Desde las habilidades de pensamiento innatas que los estudiantes poseen y desde sus respuestas, en este caso referentes al desarrollo de sus clases, generan propuestas que permitirán mejorar los procesos de aprendizaje; se evidencia que tienen una mente creativa; es decir, tienen la capacidad de utilizar sus habilidades para analizar una situación de su contexto, desde el conocer, analizar, comprender y evaluar, consideradas como categorías de pensamiento en proceso de desarrollo.

Con estos resultados, el trabajo de investigación es un reto para que los estudiantes tengan ambientes agradables de aprendizaje y fortalecimiento de habilidades de pensamiento creativo. Además, se puede evidenciar que los procesos pedagógicos aún siguen siendo tradicionales, pues hay una estandarización del pensamiento con currículos inflexibles que imposibilitan el fortalecimiento de habilidades de pensamiento creativo.

En la actividad llevada a cabo con los estudiantes, éstos empezaron a utilizar sus habilidades para lograr una buena participación; el juego, basado en las ideas de De Bono (2008) les permitió hacer uso de sus destrezas de conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar, evaluar y crear, orden en el que fueron identificadas las habilidades, empezando con una indagación previa, jugando y recordando, hasta llegar a la creación de su escarapela personal con sus propias ideas. Los resultados permitieron evidenciar el logro del objetivo de la actividad, que era relacionar su nombre con un elemento de la naturaleza. Utilizaron su pensamiento para recordar los nombres de sus compañeros. Los gráficos de las escarapelas evidenciaron que cada uno quería elaborarla a su manera; algunos con el uso de colores, otros con escarcha, figuras, letras, dibujos, que les hicieron reconocer sus muchas capacidades y poder hacer cosas desde su pensamiento, sin necesidad de copiar o realizar réplicas de otro. La correspondencia estudiantes-naturaleza permitió obtener relaciones que evidencian que los estudiantes lograron el objetivo de la actividad.

El juego de relacionar dos elementos y la creación de la escarapela tenían como propósito, hallar una conexión entre el nombre y un elemento de la naturaleza. Para De Bono (2008), la creatividad es una habilidad que todos pueden aprender, practicar y usar, aunque al final unos sean mejores que otros. Con la elaboración de la escarapela, los estudiantes aplicaron la técnica de creatividad denominada ‘sinéctica’, la cual según Guerrero (s.f.), es “la acción de juntar elementos diferentes, aparentemente poco significativos y desconectados” (párr. 1) cuyo propósito es “aumentar la probabilidad de éxito en la resolución de problemas” (párr. 3).

Gordon (1961) establece la técnica de la sinéctica, con el fin de establecer que todas las actividades y formas creadoras deben tener un único fin: volverse prácticas y cumplir un objetivo primordial tanto en el campo educativo como en el social, facilitando la innovación. Es fundamental que las cosas nuevas sean totalmente creativas, novedosas y únicas, por lo cual se requiere crear algo nuevo, sin importar si ya existe, para mejorarlo o adaptarlo, estableciendo nuevos modelos, y propiciar el desarrollo de las nuevas ideas y los nuevos implementos que podrían servir de alguna manera al producir un nuevo producto, que sirva para suplir una necesidad presente.

En el curso se observó un buen ambiente y mucho interés por completar la actividad de la mejor manera; también se evidenció motivación, alegría y compañerismo. Los estudiantes lograron identificar con mucha facilidad los elementos que hacían parte de la naturaleza; se motivaron y participaron; les llamó la atención que la docente saliera de las actividades que comúnmente propone. A pesar de que la actividad exigía algo de memorización, los estudiantes se esforzaron por recordar el elemento que habían elegido sus anteriores compañeros.

Con la anterior actividad se puede concluir que a los estudiantes les gusta participar en actividades dinámicas, que conocen y distinguen los elementos de la naturaleza, que salir de la rutina es una oportunidad para compartir con sus compañeros y conocerse mejor, que son un grupo de estudiantes muy juiciosos y que les gusta trabajar.

Frente a los conceptos de creatividad y habilidades de pensamiento, se logró conocer las percepciones de los estudiantes y la relación que hacen de sus conceptos previos con la de los teóricos, lo cual les permitió tener un concepto más claro. El muro de las percepciones los motivó a participar, además de, posteriormente, comparar los conceptos en el juego de ‘Enlazar’ de De Bono (2008), en el cual se conecta las ideas como en un rompecabezas, hasta lograr conceptos pertinentes. Entre los conceptos que construyeron desde sus ideas previas y los teóricos sobre creatividad y habilidades de pensamiento, se destaca:

“La creatividad se caracteriza por ser propia de uno; las personas se inspiran haciendo que la mente tenga creatividad”; “las habilidades del pensamiento hacen que el hombre alcance un perfeccionamiento de su propia naturaleza”; “las habilidades del pensamiento se refieren a las ideas internas que [tiene] cada uno y las expresamos bien, haciendo que tengan algo libre y especial, y nos ayuda en la formación académica”.

Con relación a las percepciones de los estudiantes, Guilford (1967), De Bono (1994), Aquino y Sánchez (1999), hablan de estilos de pensamientos, y diferencian dos tipos de actividades cognitivas: divergente y convergente. Sostienen que la producción divergente está más relacionada con la creatividad.

De Bono (1982, citado por Aquino y Sánchez, 1999) distingue dos tipos de pensamiento: lineal o vertical, y lateral. El primero lo subdivide en natural, lógico y matemático; establece que no son mutuamente excluyentes; cada uno tiene elementos distintivos y en la práctica se complementan; realizan funciones diferentes y tienen mecanismos operativos para su uso, también diferentes. Todos exigen capacitación y práctica deliberada con la sola excepción del pensamiento natural, el cual ocurre de manera espontánea y constituye la manera usual como la mayoría de los sujetos usa la mente. El pensamiento lineal ocurre secuencialmente; su característica principal es el orden; cada etapa debe ser justificada y no se acepta pasos equivocados; se utiliza solo la información relevante; el patrón se basa en la corrección, y el proceso es analítico. Las intromisiones aleatorias no tienen cabida; lo importante es seguir la ruta preestablecida mediante un proceso inflexible y finito.

3.3 Habilidades de pensamiento creativo fortalecidas a través de la experimentación

La experimentación y la creatividad posibilitan el desarrollo de las habilidades de los estudiantes, generando ambientes pedagógicos propicios que les permiten salir de los esquemas convencionales. Como lo afirma Viveros (1997, citado por Esquivias y Muriá, 1999), la creatividad “está presente en todas las actividades del hombre, se sale del aspecto investigativo y científico y se presenta en la cotidianidad de las personas, al tratar de relacionarse con los demás y con su propio contexto” (párr. 10).

Se puede comprender que las ciencias naturales sean experimentales, no solo de la forma científica y lejana a la realidad, sino que deben ser prácticas y aplicables a todos los contextos escolares y a las diferentes áreas, no únicamente para la adquisición de conocimientos teóricos, sino para fortalecer las habilidades

de los estudiantes en su pensamiento. Zambrano (2007) sostiene que los experimentos más usados en didáctica son los llamados ‘naturales’, sin crear las condiciones experimentales, sino eligiendo de la realidad, la que más se ajuste a sus pretensiones.

Las estrategias de experimentación y las técnicas aplicadas en la presente investigación permitieron que los estudiantes salieran de lo convencional, utilizando todas sus habilidades de pensamiento y fortaleciendo su creatividad, a pesar de que salir de los esquemas tradicionales es complejo, tanto para el docente como para el estudiante, ya que las instituciones están inmersas en procesos curriculares estandarizados en los cuales se debe ‘correr’ para terminar los contenidos. Con este proceso investigativo se ha comprendido que educar no se trata de llenar a los estudiantes de contenidos; es posibilitar en cada uno de ellos una forma diferente de pensar y de asimilar los contenidos con sus realidades, desde el hacer, desde el crear.

En el desarrollo de la investigación, en cada una de las actividades fueron identificadas, en mayor o menor medida, las siguientes aptitudes o habilidades, teniendo en cuenta lo que expresan Aguilar y Sánchez (2012):

La creatividad implica procesos de *insight*, es decir, “una visión interior que se aplica a una especie de iluminación intuitiva por la que una persona comprende repentinamente una situación” que incluyen codificación selectiva, combinación y comparación de la información (Diccionario de Psicología, 1985). (p. 96).

Así pues, las habilidades de pensamiento creativo deberían ser consideradas como un punto central del currículum y ser fomentadas en el contexto de la enseñanza escolar regular. En esta orden de ideas, se describe a continuación, los hallazgos encontrados en el presente trabajo:

Sensibilidad hacia los problemas. El compromiso de los estudiantes con la problemática ambiental de nuestro medio, se asume desde su aprendizaje, propiciando mensajes que conllevan reflexionar por su conservación. En la observación de las estrategias los estudiantes relacionan sus trabajos con la problemática ambiental y de las ciencias naturales, y expresan frases como: “Hice una carpeta con papel reciclado”; “Estoy ayudando al planeta”; “Me permite contribuir al reciclaje, no haciendo basura”; “Todos nosotros, para vivir sanamente tenemos que reciclar para vivir en un mundo [...] mejor”; “Las cosas que nosotros tenemos que hacer [son] por nuestro bien, porque nosotros somos el presente”; “No hay que botar basura en el colegio o en cualquier lugar”; “Reciclemos, no contaminemos el ambiente”; “Ésta es una forma de reciclar y no dañar tanto la naturaleza”; “Yo tengo mucho papel que no uso y me puede servir para hacer otras cosas, y no solo para botarlo a la basura”; “¿Sí reciclamos haciendo este papel, también ayudamos a la naturaleza?”

En las diferentes actividades los estudiantes trataron de utilizar los elementos que estaban en sus manos, generalmente algo que tenían en su casa, lo cual es una forma de resolver un problema de elaboración. Se logra identificar que la experimentación mediante el juego, posibilita la aplicación y el fortalecimiento de habilidades, puesto que el juego hace parte de su realidad; por ello, cuando

se lo utiliza, los estudiantes responden dinámicamente y participan con alegría. Expresan que con estas técnicas “Sí entendí más el tema”; “Despertamos la habilidad de imaginación”; “Sí es mejor que nos enseñen por medio del juego y la experimentación, ya que podemos aprender mejor y tener más seguridad, porque lo hemos visto con nuestros propios ojos”; “Sí comprendí los temas, porque es muy bonito experimentar lo que no se sabe, y he aprendido mucho si despierto las habilidades de pensamiento, porque me gusta jugar, aprender y escuchar”; “Es posible aprender las ciencias naturales solamente jugando y divirtiéndose para poder mejorar en las calificaciones”; “Todas las ideas que se pueda llevar a cabo son buenas, y los juegos sirven para aprender más temas de ciencias y así no tenemos que estudiar tanto”.

Las respuestas de los estudiantes con relación a las técnicas dan cuenta de que les agradó aprender jugando, además de sacarlos de la idea de que las ciencias son difíciles de comprender, y que es más sencillo aprenderlas con su participación. El aprendizaje es evidente en la medida en que los juegos creados por ellos evidencian la apropiación de los temas y la fluidez con la que socializan a sus compañeros.

Perkins (1981, citado por López, Prieto y Hervás, s.f.) afirma que:

Quando surgen dificultades, las personas creativas tienden a hacer el problema más abstracto, más concreto, más general o más específico; [...] detectan los problemas y oportunidades mientras trabajan con los objetivos [...] o en el marco de otros contextos. Tienen la capacidad de explorar las situaciones en las que trabajan y las comparan con otras afines para darse oportunidad de agudizar más su percepción. (p. 96).

Es evidente que las ciencias naturales mantienen cierto tipo de dificultades para su comprensión, apropiación del conocimiento, hábitos, respuestas, teorías sin comprobar, limitaciones, deterioro del ambiente, pero para comprenderlas es importante que cada estudiante esté dentro del espacio ocupado por ellas, ya que para que una percepción tenga fundamento, se debe interiorizar.

Fluidez o habilidad para generar ideas. En el desarrollo del proceso investigativo se comprende que el cambio de estrategia de enseñanza, teniendo en cuenta la experimentación y técnicas creativas, genera en los estudiantes la apropiación del conocimiento con base en el trabajo autónomo y participativo para la comprensión de la materia.

En primera instancia, la reacción hacia las ciencias naturales y la educación ambiental es de rechazo, dado que se enfatiza en la teoría, y las clases en el aula se vuelven muy aburridas; pero cuando la metodología puede generar transformación, el proceso cobra significado, como lo evidencia la entrevista, en la cual los estudiantes expresan el sentido de la experimentación y la creatividad; dos de ellos sostienen que:

Ser creativo es crear algo que tenemos en la mente, los diferentes problemas que es necesario solucionar, y al despertar la mente, la creatividad sirve para salir de esos problemas y buscar soluciones hacia la libertad, despejando dudas. En este momento es importante ser creativos para tener mejor calidad de vida y destacarse sobre los demás por tener mayor creatividad, imaginación y tener más oportunidades.

Experimentar ayuda a aprender, desarrollar la mente, comprender los temas de Biología, ser personas más activas, ya que pienso que todo se puede hacer y no hay nada imposible. La experimentación ayuda a pensar, a tener habilidad para imaginar, crear cosas y no quedarse en un solo enfoque, generando soluciones a los problemas y no más dificultades. Nos ha abierto la mente para utilizar materiales que ya no se usa y que ahora conocemos la manera para construir muchas cosas y ayudar al medio ambiente.

Los estudiantes evidencian que la experimentación influye directamente en las habilidades de pensamiento creativo, ya que perciben a una persona creativa cuando es original, sin necesidad de copiar cosas, porque la imaginación los puede llevar a construir ideas nuevas para resolver inquietudes o problemas que pueden hacer presencia en sus vidas. En estos momentos es necesario que las personas desarrollen la creatividad, con el fin de percibir los problemas como oportunidades para mejorar y conseguir libertad de su pensamiento, además porque las oportunidades en el mundo laboral son muy competidas y es necesario tener aptitudes creativas más desarrolladas para poderse destacar. La experimentación lleva a las personas a crear, a imaginar, a pensar que nada es imposible; ayuda a la comprensión de los diferentes temas, favoreciendo el aprendizaje, porque se mejora la apropiación autónoma del conocimiento.

Olivera (2010) expresa que la experimentación logra una transformación para que en las clases de ciencias se incorpore aspectos claves de la cultura científica, como un espíritu de curiosidad constante; se haga exploración sistemática de los fenómenos naturales, se discuta las ideas con base en evidencias y se elabore una construcción colectiva del conocimiento. La saturación de procesos meramente teóricos hace imposible que el pensamiento facilite su comprensión, ya que se vuelve totalmente dependiente y es necesario manipular directamente para lograr descubrir realmente el propósito de las ciencias.

De Villacrez (2016) se tomó el siguiente concepto:

Flexibilidad, habilidad para definir y cambiar enfoques. Al lograr un nuevo ambiente de trabajo con la puesta en marcha de la experimentación [en la clase de Ciencias Naturales], los estudiantes pueden propiciar la generación de ideas, expresándolas de una manera más fácil. Además se motivan en la realización de las actividades, reconociendo que los cambios son buenos, para que las clases no sean aburridas. Se identifica, además, un pequeño cambio en la metodología, que genera cambios positivos tanto a nivel académico como actitudinal. Todos los estudiantes utilizan sus propias estrategias para la elaboración de su trabajo, socializando con sus compañeros la forma como realizaron su experimento y la posterior elaboración del producto final. (p. 90).

Cuando se logra la participación de los estudiantes para mejorar la forma de enseñanza de las Ciencias Naturales, a través de procesos experimentales, estos expresaron un cambio de actitud y disposición para elaborar o diseñar herramientas para las temáticas: “Yo estoy haciendo la maqueta para fortalecer lo que sé, y cada vez aprendo algo novedoso de los modelos atómicos”; “Debo tener en cuenta los conceptos teóricos y lo que entiendo para explicar”; “Con la experimentación puedo aprender más de las ciencias”; “Estoy haciendo mi trabajo porque quiero aprender más y más sobre Biología”.

En la presentación de los proyectos se observó la propiedad del estudiante sobre el tema; expresó con facilidad las ideas, además de reconocer que con la experimentación fue más sencillo comprender el tema y socializarlo al grupo. Esto da cuenta de que los estudiantes, cuando intervienen en el proceso formativo, pueden fortalecer todas sus habilidades.

Villacrez (2016) también afirma que:

La originalidad es un rasgo que detalla la representación de lo creado, como algo que antes no existía y [que] no se parece a nada existente. Un acto creador se da en muy pocas ocasiones ya que la creatividad no es un rasgo común dentro de una localidad establecida. “Para establecer o determinar el grado de originalidad se debe tomar en cuenta las particularidades que lo distinguen de lo demás, el nivel de novedad que posee y si es una creación reciente o es una reproducción de algo anterior”. (Guilford, 1994, p. 82). Los estudiantes manifiestan que cambiar las actividades de enseñanza es beneficioso para el desarrollo personal, pues se presenta mayor comprensión y afianzamiento en la expresión conceptual de los diferentes aspectos, no solo en el área de ciencias naturales, [sino] en cualquier área del conocimiento, [propiciando] un manejo más adecuado de la palabra y del pensamiento.

Originalidad y elaboración. “La persona creativa se caracteriza principalmente porque: a) se esfuerza por mostrar originalidad; b) busca conceptos e ideas más generales, fundamentales y de mayor alcance; y c) pretende lograr lo elegante, bello e impactante” (Perkins, 2003, pp. 79-101). (p. 90).

La disposición hacia el reconocimiento de la importancia de las ciencias naturales a través de la participación, la curiosidad, el querer hacer, el propiciar discusiones a través de dudas e interrogantes, comparar resultados, permiten reconocer el compromiso real de los estudiante, destacando su participación y dejando a un lado el conformismo. La experimentación logra fortalecer en ellos

... su propia formulación de hipótesis y preguntas frente a la temática que se plantea como una posibilidad de conocimiento; además el docente pone en las manos del estudiante el tema, quien con el uso de sus habilidades posibilita el desarrollo. El uso de materiales no convencionales indica que el estudiante quiere salir de lo común, quiere hacer algo único, demostrando sus habilidades. (Villacrez, 2016, p. 91).

Los juegos son el resultado de la habilidad de originalidad, puesto que cada grupo realizó juegos diferentes, algunos inspirados en juegos de mesa, juegos dinámicos, juegos tradicionales, juegos de televisión. Quedó demostrado que pueden salir de lo convencional y aprender a trabajar sin copiar al otro. Los juegos presentados dan cuenta del contexto de los niños; se utiliza juegos tradicionales de la región como el ‘Cucunuvá’, ‘La Quincana’, ‘La Perinola’, y algunos modernos como crucigrama, sopa de letras, bingo, rompecabezas, entre otros.

Es necesario reflexionar sobre el papel de la educación en la contribución hacia el desarrollo creativo de las personas, ya que todas las demostraciones de originalidad y creación también dependen de las actividades desarrolladas en el aula, como un complemento al papel que desarrollan los padres en sus hogares.

Abuhamdeh y Csikszentmihalyi (2004, p. 27) afirman que cuando los niños juegan en su casa, con sus amigos, siempre generan nuevas ideas, cambios en las reglas, adaptación a su contexto, defensa de su criterio; en el ámbito escolar, también

es importante involucrar el juego para que los estudiantes puedan demostrar sus capacidades para generar ideas y apropiarse del conocimiento para generar cambios sustanciales en su desarrollo escolar.

La generación de nuevas ideas por parte de los estudiantes para mejorar su apropiación del conocimiento, se observa en la elaboración de mapas mentales, en los que se usa papel reciclado, papel azúcar o periódico, imágenes, dibujos y esquemas diferentes en cada mapa. Se percibe la propiedad con la que dan a conocer el tema. La originalidad se muestra cuando los estudiantes propician nuevas propuestas e ideas que parten de su imaginación, y así como solucionaron el problema sin utilizar materiales convencionales, de esa misma forma en el aula [de ciencias naturales] generan ideas para favorecer la apropiación del aprendizaje. Para De Bono (2008), el problema es una situación en la que se quiere alcanzar un objetivo y es necesario encontrar una forma para conseguirlo y para lograrlo hay que crear nuevas operaciones. (Villacrez, 2016, p. 91).

Para Maslow (2009), la resolución de problemas se puede lograr solo si primero se plantea correctamente el problema, para hacer una representación de éste y tener la oportunidad de analizarlo, interpretarlo y comprenderlo. Sin embargo “la creatividad y la solución de problemas no son sinónimos” sostiene Cerda (2016, p. 24). Visualizar un problema implica utilizar la creatividad para su solución; puede ser gracias a un conocimiento técnico o especializado. Para ver o reconocer un problema es necesario tener capacidad de visualización y capacidad para ver lo que otros no ven; para eso, en el proceso del individuo intervienen factores actitudinales, sociales y afectivos, entre otros. Ningún trabajo puede ser considerado dentro de un promedio o dentro de un estándar; todos los productos que provienen de la experimentación son diferentes y constituyen una creación particular de cada uno, resultado de su propia acción, su propio criterio, su propio gusto, decisión y pensamiento con el cual percibe el producto final que cada uno persigue.

Habilidad y disposición para realizar un diseño. Se identifica porque se denota la presencia de un estudiante con actitud de visionario, que siempre encuentra soluciones y no problemas; inicialmente trata de copiar y seguir un camino trazado por el docente, pero al no tenerlo, reacciona para crear uno propio. Los demás estudiantes preguntan cómo tienen que hacerlo, qué utilizar, si pueden pintar, cómo debe ser la forma, el color, qué deben escribir. Cada una de estas preguntas evidencia el miedo a salir de lo tradicional, donde el docente es el único que dice y ordena, por eso están esperando a que se les diga todo. La novedad fue que se utilizó una estrategia donde analizaron cómo fabricar desde su imaginación, originalidad y capacidad de creación.

El trabajo práctico evidencia el desarrollo de habilidades creativas en el estudiante, que propician resultados a través de su propio pensamiento, a través de conocer, comprender y crear, porque si bien al principio no saben qué hacer, por medio de las preguntas logran relacionar los conceptos y comprenden la utilidad de cada material y la forma de actuar correctamente para obtener un resultado correcto y aceptable para cada uno, e inmediatamente su visión se dirige a crear un producto que es necesario para cumplir con una labor, que tiene una función específica y que, por tanto, se requiere hacerlo bien.

Además se identifica que la experimentación, mediante la creación de juegos, estimula la formación de nuevos sistemas que deben cumplir un orden especial para poder lograr su objetivo, y tomar materiales simples, que estén a cualquier alcance, partiendo del pensamiento propio de cada estudiante, quien forma una idea del juego y luego la lleva a la práctica buscando cumplir con el objetivo.

Todos los estudiantes se involucran, porque todos quieren jugar y a la vez aprender, por las dificultades que habían tenido en algún tema especial. El crear un juego sin que el docente dé el paso a paso, quiere decir que éstos están fortaleciendo sus habilidades, puesto que con autonomía cada uno comprende que la idea de la creatividad es ser único y que todos tienen habilidades de pensamiento creativo; es decir, que todos tienen muchas fortalezas que las pueden aplicar en la formación.

Perkins (2003), sugiere un modelo para entender el proceso creativo y la inventiva basada en el diseño; él entiende que el diseño constituye un concepto puente que permite el paso de lo específico, concreto y simple, a lo general, abstracto y complejo. El concepto de diseño lo utiliza como una herramienta que permite analizar las cosas para generar cosas nuevas, si se piensa creativamente acerca de ellas. Basándose en la experimentación se puede construir un proceso valedero para obtener un resultado, garantizando que las actividades sean convertidas en ejes gestores para la obtención de un objetivo, a través de la apropiación del trabajo directo y participativo.

A continuación, algunas evidencias fotográficas del proceso, donde se puede identificar que la experimentación, entendida como la capacidad de crear, elaborar, diseñar, es utilizada en todo el proceso con la ayuda de técnicas creativas, mapa mental, mapa conceptual, juego, entradas aleatorias, seis sombreros del pensamiento y la escritura creativa evidenciada en la producción de la cartilla ambiental ecolibertad.



Figura 2. Experimentación y técnicas creativas.

4. Discusión

La investigación evidencia que a pesar de los diferentes contextos donde están ubicadas las instituciones educativas objeto del presente estudio, los resultados son similares, ya que en ambos se plantea los mismos conceptos sobre creatividad y habilidades de pensamiento, sobre las percepciones de los estudiantes frente al cambio de estrategia pedagógica y las falencias del actual sistema de educación. En ambos contextos la implementación de la experimentación para enseñar las Ciencias Naturales fortaleció las habilidades del pensamiento creativo, transmitió en ellos interés, compromiso y motivación para participar en las diferentes actividades propuestas, permitiendo lograr el cometido de la investigación.

La puesta en marcha de la estrategia de la experimentación y las técnicas de creatividad, brindó la oportunidad de evidenciar y comprobar que los docentes se encuentran sumergidos en una rutina, en la que prevalecen los procesos curriculares estandarizados, en los cuales, el tiempo no es suficiente para completar las metas exigidas frente a los contenidos que se debe abarcar dentro de un año escolar o periodo académico. Esta situación ha resultado muy perjudicial tanto para la IE Libertad como para la IE San Pedro de Cartago, ya que es una realidad presente en ambos contextos. Los estudiantes han tenido que sacrificar su propio ritmo de aprendizaje, porque el sistema no tiene tiempo para esperar y tomar en cuenta las diferentes formas y tiempos en los que cada uno aprende.

Por otro lado fue posible encontrar que tanto en el contexto urbano como en el rural, hay mucha motivación y participación, interés en el momento que se les plantea una dinámica de trabajo diferente, que logra sacarlos de lo cotidiano y fomenta una actitud positiva. Al incorporar la observación, el análisis, la reflexión, las suposiciones o las hipótesis, la experimentación, la comprobación a los procesos de aprendizaje, es posible adquirir conocimiento y apropiarse de conceptos de carácter científico.

Es muy alentador saber que en el momento en que el docente se arriesga y cambia su forma teórica de dictar la clase y empieza a dar espacios para experimentar, se genera un cambio en el desarrollo personal del estudiante, quien responde con una mejor comprensión, es capaz de conceptualizar los diferentes aspectos de los temas planteados, emplea de forma más fluida y adecuada el lenguaje, y utiliza de forma más productiva su pensamiento, tanto en las ciencias naturales como en las demás áreas del conocimiento.

Este cambio de actitud se ve reflejado en una participación más activa, una discusión constructiva en la que exponen dudas e interrogantes, comparan resultados, materializan ideas, y logran dejar de lado el conformismo. A través de la experimentación, los estudiantes toman conciencia de la realidad que viven en el mundo actual, sensibilizándolos y acercándolos a las situaciones negativas para que encuentren posibles soluciones, obteniendo un compromiso verdadero con su comunidad. Lo anterior explica que la experimentación pedagógica involucra la comprensión de los problemas que las ciencias naturales y la educación ambiental manifiestan, con el fin de reconocer todas las ideas

presentes y las concepciones erróneas que se tenga de ello para profundizar en las situaciones problemáticas y generar un tipo de aprendizaje más preciso y significativo, aplicable y facilitador en la cotidianidad.

La estrategia logra en los niños, curiosidad por el conocimiento, bien sea mediante la exploración de fenómenos naturales de manera sistemática, la discusión de ideas con base en evidencias y la construcción colectiva del conocimiento, ya que como lo plantea Olivera (2010), la saturación de procesos meramente teóricos hace imposible que el pensamiento procure facilitar su comprensión, pues se vuelve totalmente dependiente y es necesario manipular directamente para lograr descubrir realmente el propósito de las ciencias.

Se destaca que los estudiantes apreciaron la oportunidad para aprender desde sus propios conceptos, dejando de lado la memoria; reconocieron que en un principio se les forzó a pensar, pero que luego lo hacían como un reto, no solo para cumplir con las expectativas del docente, sino también para sentir que habían sido capaces de alcanzar un logro y se sintieron orgullosos de sí mismos, sentimiento que les dio el impulso para querer alcanzar más metas y aceptar más retos frente a las diferentes materias escolares, confirmando que la educación necesita enseñarle al estudiante a pensar, a mover su mente hacia la investigación, a inculcar amor por la curiosidad, por la pregunta y así mismo, las instituciones deben buscar que sus docentes tengan las características, habilidades y aptitudes necesarias para que esa motivación sea posible.

5. Conclusiones

Es necesario propiciar ambientes que promuevan la creatividad y el desarrollo personal, para adoptar con mayor facilidad el conocimiento y favorecer la autonomía en el proceso de aprendizaje. En ocasiones las habilidades se muestran con gran facilidad en los niños, pero la mayoría de situaciones es necesario profundizar en su desarrollo para propiciar su evolución y el desenvolvimiento general en las diferentes áreas del conocimiento.

El papel de la experimentación es fundamental para desarrollar y fortalecer las habilidades de pensamiento creativo, pues enfrenta a estudiantes con problemas reales, ante los cuales hacen uso de sus conocimientos previos para elaborar nuevas ideas, por lo tanto, corresponde a una estrategia válida que logra introducir a los participantes en un mundo nuevo que es necesario descubrir para generar estímulos que contribuyan a un desarrollo personal y social, apropiando nuevos conocimientos que se transformen en pensamientos bien establecidos, generando evolución en el campo de la vida escolar y social.

La habilidad para resolver problemas conduce hacia una forma de pensar y razonar, donde las dificultades son vistas como oportunidades que generan posibilidades de desarrollo personal y comunitario, haciendo que su campo educativo se vislumbre como un gran laboratorio donde entra en juego su propia capacidad de creación, a través de la manipulación de objetos y situaciones que contribuyen a formar concepciones claras y objetivas sobre situaciones que enfrentan en su formación educativa y en su vida diaria.

Las habilidades de flexibilidad y fluidez son fortalecidas mediante el análisis de situaciones, donde el alumno es el encargado de transformar la información que ya se tiene, para darle paso a la nueva información o comprensión.

La habilidad de originalidad también se ve fortalecida en ambientes experimentales donde se trasciende de la teoría a la práctica, para que los estudiantes y maestros generen innovaciones cognitivas, y no simplemente tecnológicas.

Se logra vislumbrar la habilidad de elaboración o diseño cuando el estudiante realiza un proceso de racionalización, donde puede organizar, sistematizar o seleccionar las ideas para representar o diseñar, la cual se fortalece en gran medida con la experimentación.

La experimentación en las ciencias naturales es un soporte hacia el desarrollo cognitivo de los estudiantes, ya que a través de su aplicación se puede movilizar el sentido de construcción en el pensamiento de ellos, generando alternativas de apropiación del conocimiento en todas las áreas de formación, involucrándose completamente en su propio desarrollo.

6. Conflicto de intereses

La autora de este artículo declara no tener ningún tipo de conflicto de intereses sobre el trabajo presentado.

Referencias

- Aguilar, G. y Sánchez, L. (2012). *Competencias para el desarrollo de las Habilidades del Pensamiento*. España: Editorial Académica Española.
- Aquino, F. y Sánchez, P. (1999). Algunas reflexiones acerca del juego y la creatividad desde el punto de vista constructivista. *Tiempo de educar*, 1(2), 131-153.
- Barron, F. & Taylor, C. (1963). *Scientific creativity - Its recognition and development*. New York: John Wiley & Sons.
- Betancourt, J. (1999). Creatividad en la educación: Educar para Transformar. Recuperado de http://www.geocities.ws/seccion47_innovacion/creatividadeduc10.html
- Bravo, D. (2009). *Desarrollo de la Creatividad en la Escuela*. San José de Costa Rica: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana
- Canizales, A., Salazar, C. y López, A. (2004). *La experimentación en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el nivel primaria (Tesis de Maestría)*. Universidad Pedagógica Nacional. Recuperado de <http://200.23.113.51/pdf/23445.pdf>
- Castañeda, D., Arévalo, L., Bustos, M. y Montañez, N. (2009). *El desarrollo de los procesos cognitivos creativos a través de la enseñanza problémica en el área de ciencias naturales en niñas del colegio Santa María* (Trabajo de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Educación, Maestría en Educación. Bogotá, Colombia.
- Cerda, H. (2000). *La Evaluación como Experiencia Total*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.

- (2016). *La creatividad en la ciencia y en la educación*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- De Bono, E. (1986). *El pensamiento Lateral. Manual de creatividad*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- (1994). *El pensamiento creativo: El poder del pensamiento lateral para la creación de nuevas ideas*. México: Editorial Paidós Ibérica.
- (2008). *Creatividad: 62 ejercicios para desarrollar la mente*. México: Editorial Paidós.
- Esquivias, M. y Muriá, I. (1999). Una Evaluación de la Creatividad en la Educación Primaria. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.1/num3/art1/>
- (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. *Revista Digital Universitaria* 5(1), 1-17.
- Guerrero, A. (s.f.). Desarrollo del pensamiento creativo. Recuperado de <https://freidercreativo.wordpress.com/tecnicas-generacion-de-ideas-2/sinectica/>
- Gordon, W. (1961). *Synectics: The Development of Creative Capacity*. New York: Collier.
- Guerrero, A. (2009). La importancia de la creatividad en el aula. Temas para la educación. Revista digital para profesionales de la enseñanza. Recuperado de <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6414.pdf>
- Guilford, J. (s.f.). La Creatividad: pasado, presente y futuro. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/24115085/Creatividad-y-Educacion-Capitulo-1-La-creatividad-pasado-presente-y-futuro-J-P-Guilford>
- (1967). The Nature of Human Intelligence. Recuperado de <http://science.sciencemag.org/content/162/3857/990.2>
- (1977). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- (1978). *Creatividad y Educación*. Barcelona, España: Ediciones Paidós.
- Gvirtz, S. y Podestá, M. (2004). *Mejorar la escuela: Acerca de la gestión y la enseñanza*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988). *Cómo planificar la investigación-acción*. Barcelona, España: Editorial Laertes S.A. de Ediciones.
- Latorre, A., Del Rincón, D. y Amal, J. (2003). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Barcelona, España: Ediciones Experiencia S.L.
- López, O., Prieto, M. y Hervás, R. (s.f.). Creatividad, superdotación y estilos de aprendizaje: hacia un modelo integrador. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2476212.pdf>
- Majmutov, M. (1983). *La enseñanza problemática*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Maslow, A. (2009). *La personalidad creadora* (6ª ed.). Buenos Aires, Argentina: Editorial Kairós.

- Mosquera, A. y Mosquera, E. (2006). La lúdica y la creatividad como factores coadyuvantes en el mejoramiento de las relaciones interpersonales para los niños de segundo año de educación básica primaria en la Institución Educativa Municipal Pedagógico del municipio de Pasto. (Trabajo de Grado). Universidad de Nariño, San Juan de Pasto, Colombia.
- Novak, J. y Gowin, B. (1988). *Aprendiendo a aprender*. Barcelona, España: Ediciones Martínez Roca.
- Olivera, M. (2010). La experimentación pedagógica. Recuperado de <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/2828/1/196430P203.pdf>
- Ontoria, A., Gómez, J. y Luque, A. (2003). *Aprender con mapas mentales: una estrategia para pensar y estudiar*. Madrid, España: Narcea, Ediciones.
- Perkins, D. (2003). *La Bañera de Arquímedes y otras historias del descubrimiento científico: el arte del pensamiento creativo*. Barcelona, España: Editorial Paidós Ibérica.
- Piaget, J. (1979). *Tratado de lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología*. Volumen 1. Buenos Aires, Argentina: Editorial Paidós.
- Polít, D. y Hungler, B. (2000). *Investigación científica en Ciencias de la Salud* (5ª. ed.). México: McGraw Hill Interamericana.
- Ruales, R. y Realpe, D. (2016). Actitudes creativas de los docentes de la Licenciatura en Educación Preescolar de la Universidad Mariana. *Criterios, Revista de Investigación Universidad Mariana* 23(1).
- Ruíz, C. (2004). *Creatividad y estilos de aprendizaje* (Tesis doctoral). Facultad de Educación, Universidad de Málaga, España.
- Silió, E. (8 de abril de 2013). La buena escuela no asfixia la creatividad. *El País*. Recuperado de https://elpais.com/sociedad/2013/04/05/actualidad/1365175865_448281.html
- Villacrez, M. (2016). Habilidades de pensamiento creativo en maestros en formación. Recuperado de revistas.uptc.edu.co/revistas/index.php/pensamiento_accion/article/.../7400/5803
- Zambrano, A. (2007). *Estudios en Educación. Enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental en Barranquilla*. Colombia: Editorial Nomos