

APRENDER SIN LÍMITES. PROPUESTA DE INNOVACIÓN PEDAGÓGICA, BASADA EN LA EDUCACIÓN STEAM

LEARNING WITHOUT LIMITS. AN INNOVATIVE PEDAGOGICAL PROPOSAL. BASED ON STEAM EDUCATION.

Mayra A. Ramírez-Ortega¹

RESUMEN

La investigación se planteó con el objetivo de diseñar una propuesta de innovación pedagógica, por medio de la implementación del método STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años de una institución educativa de carácter privado. Primero, se identificaron las características del pensamiento creativo del niño participante por medio del análisis de los resultados derivados de la aplicación del test de Torrance (expresión figurada). Seguidamente, se implementaron las actividades pedagógicas basadas en la educación STEAM, y, por último, se evidenció la efectividad de la educación STEAM en el desarrollo del pensamiento creativo del caso en estudio. La pregunta problema fue: ¿Cómo la educación STEAM puede aportar en la construcción de una propuesta de innovación pedagógica que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años? Esta investigación se desarrolló bajo el paradigma cualitativo y con el diseño metodológico de estudio de caso, conducido a partir de tres fases para cumplir con los objetivos planteados de la propuesta investigativa. La propuesta pedagógica se consolidó por medio de seis intervenciones. Estas favorecieron los procesos de autoevaluación para entender y mejorar la práctica pedagógica. Finalmente, algunos resultados y conclusiones, fueron los siguientes: la propuesta basada en la educación STEAM realmente permitió el desarrollo del pensamiento creativo del estudiante,

¹ Licenciada en Educación Infantil. Correo: mramirez580@unab.edu.co;
<https://orcid.org/0000-0002-8275-6842>

dado que se evidenció un avance en las características del mismo y, que planear experiencias basadas en la educación STEAM, posibilita un trabajo interdisciplinar entre las áreas a trabajar, y transversal en las dimensiones del desarrollo.

PALABRAS CLAVE: educación STEAM, creatividad, innovación, aprendizaje, pensamiento creativo.

ABSTRACT

The research was proposed with the aim of designing a proposal for pedagogical innovation, through the implementation of the STEAM method, which contributes to the development of creative thinking in an eight-year-old child from a private educational institution. First, the characteristics of the creative thinking of the participating child were identified through the analysis of the results derived from the application of the Torrance test (figurative expression). Then, the pedagogical activities based on STEAM education were implemented, and, finally, it showed the effectiveness of STEAM education in the development of the creative thinking of the case study. The problem question was: How can STEAM education contribute to the construction of a proposal of pedagogical innovation that contributes to the development of the creative thinking of an eight-year-old child? This research was developed under the qualitative paradigm and with the methodological design of a case study, conducted in three phases to meet the objectives of the research proposal. The pedagogical proposal was consolidated through six interventions. These favoured self-evaluation processes to understand and improve pedagogical practice. Finally, some results and conclusions were the following: the proposal based on STEAM education really allowed the development of the student's creative thinking, since it was evidenced an advance in its characteristics and that planning experiences based on STEAM education, allows an interdisciplinary work between the areas to work, and transversal in the dimensions of development.

KEY WORDS: STEAM education, creativity, innovation, learning, creative thinking.

INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere a la educación STEAM (Science, Technology, Engineering, Art and Mathematics), como factor pedagógico detonante para el desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años, entendiendo esta educación como la integración de ejes temáticos de interés disciplinar, que aprovecha los puntos en común de las cinco áreas mencionadas anteriormente, para conectar, aproximar y fomentar los componentes de la habilidad creativa en los sujetos del mundo actual. Igualmente, es importante mencionar que la creatividad implica ciertas características que son: “originalidad, elaboración, fluidez y flexibilidad” (Jiménez, Artiles, Rodríguez & García, 2007, p.9).

El interés para hacer este proyecto, surge ante la necesidad de diseñar una propuesta de innovación pedagógica, por medio de la implementación del método STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años de una institución educativa de carácter privado, dado que, durante los procesos de intervención en los diferentes escenarios educativos de práctica, no se percibe una adecuada sucesión de transformación pedagógica y didáctica, por ende, las instituciones se rigen a un modelo educativo antiguo. Por lo expuesto, el proceso de enseñanza-aprendizaje no es el más idóneo, ya que no responde adecuadamente a las condiciones de desarrollo del pensamiento creativo en los niños.

La investigación es cualitativa, y se desarrolla a partir de los tres momentos correspondientes al estudio de caso, con el fin de cumplir con los objetivos planteados de la propuesta investigativa. A través del diseño empleado se explican diversos comportamientos y se ejecuta una propuesta de innovación pedagógica, teniendo en cuenta las necesidades e intereses de la comunidad evidenciada en el análisis, en este caso, de un niño de ocho años.

Con el fin de dar una mirada estructurada al lector, se presenta el proyecto en cinco capítulos. En el primero, se encuentra la introducción; en el capítulo dos, se define la metodología trabajada, en el tercero, se describen y analizan los resultados obtenidos de la investigación. Luego, en el capítulo cuatro, se expresa la discusión; y en el quinto capítulo, se presentan las referencias del proceso investigativo desarrollado.

MÉTODOS

El paradigma principal de esta investigación es el cualitativo, porque busca solucionar un problema mediante una serie de actividades que contribuyan a una comunidad en este caso, a la unidad de análisis de un grado específico de educación.

En este sentido, “la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.358). Por ende, es holístico, flexible y naturalista.

De igual forma, Martínez (2011) manifiesta que:

La investigación cualitativa busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva. Por esto en los

estudios cualitativos se pretende llegar a comprender la singularidad de las personas y las comunidades, dentro de su propio marco de referencia y en su contexto histórico-cultural. (p.12)

Considerando lo anterior, la investigación reveló las características que posee el enfoque cualitativo, puesto que procuró pensar, analizar, y replantear la praxis docente, para así innovar en la enseñanza y contribuir al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años, a través de la educación STEAM. Igualmente, se observaron, interpretaron y describieron los desempeños, las reacciones y la conducta del participante conforme a los intereses y pre saberes, teniendo en cuenta las categorías y subcategorías establecidas, para así precisar la eficacia y pertinencia de la propuesta, a juzgar por el fundamento teórico y panorama conceptual.

Diseño metodológico

Tomando en cuenta que se diseñó una propuesta de innovación pedagógica, por medio de la implementación del método STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años de una institución educativa de carácter privado, se empleó el diseño metodológico aplicado al estudio de caso. Aunando en lo establecido, Eisenhardt (1989), (citado en Martínez, 2006) concibe esta metodología como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares” (p.172).

A través de este diseño metodológico se pretende entender el significado y enriquecer la práctica educativa docente, para posteriormente, generar una propuesta de innovación pedagógica y a su vez, razonar y transformar la instrucción personal y profesional de cada una de las personas implicadas. En este sentido, cuando se alcance una comprensión más reflexiva y amplia de las dificultades en la innovación pedagógica para la enseñanza, el accionar va orientado a cambiar el estado en el ejercicio docente, facilitando la transformación en los procesos educativos.

Hay que mencionar, además, que para Sampieri (citado en Universidad Pedagógica Nacional, 2004) la primera es la fase preactiva, cuyo objetivo es familiarizarse con la naturaleza y el ámbito de estudio. La siguiente fase es la interactiva, la cual hace referencia a la obtención de datos a través de diferentes instrumentos. Y, por último, se encuentra la fase posactiva, en la cual se realiza el análisis de los datos.

Las etapas anteriores encaminaron las acciones, el ejercicio metódico y el proceso investigativo de la propuesta, para finalmente, diseñar una propuesta de innovación pedagógica, por medio de la implementación del método STEAM, que contribuya al desarrollo del pensamiento creativo de un niño de ocho años de una institución educativa de carácter privado.

Fases del diseño metodológico

Fase preactiva. Para poder determinar el tema a investigar, fue necesario familiarizarse con el área de estudio, para eso, se reflexionó sobre la práctica docente determinando así que las intervenciones pedagógicas están desligadas de los conocimientos previos, intereses y necesidades de los niños.

De igual forma, se evidenció que en la educación impartida al niño objeto de estudio se realizaban pocas experiencias que desarrollaran características como la originalidad, elaboración, fluidez y flexibilidad, siendo estas las bases para dar respuesta a situaciones problemas y desarrollar un pensamiento creativo. La reflexión generada, posibilitó establecer el problema de la investigación.

Por otra parte, se reflexionó sobre la importancia de la implementación del método STEAM en la educación, considerando los diversos antecedentes y concepciones que determinaron que, esta metodología le permite al agente educativo suscitar espacios significativos, en los cuales se tienen en cuenta los conocimientos previos, las necesidades e intereses de los niños. Lo anterior llevó a precisar las razones por las cuales se investigaría sobre el tema en cuestión, para así, dar razones argumentadas que sustentarán la propuesta investigativa.

Finalmente, se procedió a efectuar la revisión de la literatura, en la cual se encuentran algunas investigaciones, teorías, conceptos, y leyes referentes a la educación STEAM.

Fase interactiva. Después de tener claridad del tema, la problemática y los conceptos a trabajar, se inició con la obtención de datos por medio de los diversos instrumentos. Para ello, se aplicó el test de Torrance, con el propósito de identificar las características del pensamiento creativo del niño de ocho años. El test está compuesto por tres juegos, y en cada uno se evaluaron las características a desarrollar (originalidad, elaboración, fluidez y flexibilidad).

A partir de las observaciones y el análisis de los resultados del test, surgió la iniciativa de contribuir al desarrollo y fortalecimiento del pensamiento creativo

del estudiante, implementando el método STEAM. Esta propuesta se desarrolló por medio de seis intervenciones pedagógicas, en las que prevaleció: la interacción, la participación, la actividad propia del niño la misma que se ajusta a sus intereses para construir el conocimiento y desarrollar habilidades que fortalecen su formación integral. Para el desarrollo de cada experiencia, fueron necesarios varios encuentros remotos con el participante. Asimismo, al finalizar cada actividad, se le realizó una entrevista al estudiante, y al finalizar la propuesta una entrevista a la madre de familia, con el fin de considerar sus percepciones sobre el desarrollo de la misma.

Fase posactiva. Tras la ejecución de la propuesta de innovación pedagógica implementando el método STEAM, se realizó el análisis de los datos. Para lo cual, se tuvieron en cuenta las categorías y subcategorías establecidas en cada objetivo.

A partir del análisis de los resultados de cada actividad propuesta, se realizó la triangulación. Esto se hizo con base en los apartados teóricos que fundamentan la investigación, haciendo un contraste con lo observado en las actividades y la trascendencia que tuvo en el comportamiento del niño, teniendo en cuenta la entrevista realizada a la madre de familia.

Posterior a ello se concluyó sobre la investigación considerando los hallazgos obtenidos en el presente proyecto investigativo. Y, por último, se presentan las recomendaciones referentes a la propuesta de innovación pedagógica, a través de la educación STEAM.

Unidad de análisis

La unidad de análisis objeto de estudio es un niño de 8 años, que cursa el grado tercero de una institución de carácter privado. El estudiante se caracteriza por ser activo, dinámico y dispuesto en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, los intereses del estudiante se fijan en actividades lúdicas que lo saquen de su zona de confort (fichas), ya que le aburren las actividades rutinarias a las que está acostumbrado: tareas en fichas, trabajo en clase con fichas para completar y guías de lectura, y dictado (la mayoría de clases). Por lo tanto, se plantean actividades que incentiven su curiosidad y capacidad de análisis; con el objetivo de contribuir al desarrollo del pensamiento creativo. Esto es, que el niño aprenda a investigar el porqué de las cosas, cómo funcionan, para qué funcionan, y el poder dar solución de manera creativa, a los pro-

blemas que se le presenten.

Finalmente, la familia que caracteriza a este estudiante es de tipo nuclear, es decir, él vive con ambos padres. El papá trabaja, y la mamá permanece en casa al pendiente del hogar, siendo ese apoyo necesario entre la escuela y el hogar, favoreciendo así el proceso educativo. En lo que respecta al nivel socioeconómico de ellos, esta población pertenece al estrato dos.

RESULTADOS

Para cumplir el objetivo de la investigación fue indispensable identificar las características del pensamiento creativo de un niño de ocho años, por lo cual, se aplicó el test de pensamiento creativo de Torrance (expresión figurada) constituido por tres juegos, los cuales giraron en torno a las habilidades de originalidad, elaboración, fluidez, y flexibilidad. A partir de ello, se realizó el diseño y ejecución de las seis actividades pedagógicas basadas en la educación STEAM.

Para la aplicación del test, al estudiante se le entregó el cuadernillo de aplicación y se le pidió que completara los datos de la portada (nombre, grado, institución). Luego, se le dijo que la actividad que iba a realizar consistía en utilizar las hojas del cuadernillo para hacer dibujos lo más bonitos y originales posibles.

El puntaje se determinó de la siguiente manera: originalidad, el puntaje fue de acuerdo al título puesto al dibujo (hay una lista de posibles respuestas correspondiente al curso en la que se verifica el nombre, y al lado aparece un puntaje asignado); para la elaboración se tuvieron en cuenta cinco criterios: color, sombra, decoración, detalle, y título, y dependiendo de la cantidad se asignaba el puntaje. En fluidez se otorgó un punto por cada dibujo realizado; y la flexibilidad se puntuó de acuerdo al número de categorías utilizadas en cada dibujo (existe una lista en la que se encuentran los nombres, y al lado la categoría correspondiente).

A continuación, se presenta una tabla en la cual se relacionan los puntajes de cada característica del pensamiento creativo, obtenidos en los tres juegos del test, para una comprensión total de la creatividad figurativa. Entiéndase por PD= Puntuación Directa, y por PC= Puntuación Centual o Percentil:

Nota: Esta tabla fue construida por la investigadora, con base en la hoja de vaciado de puntuaciones, teniendo en cuenta lo establecido por Jiménez et ál (2007), en relación a las características del pensamiento creativo del ser humano.

Tabla 1
TOTAL DE CREATIVIDAD FIGURATIVA

	ORIGINALIDAD	FLUIDEZ	ELABORACIÓN	FLEXIBILIDAD
PD Juego 1	5		3	
PD Juego 2	39	10	14	11
PD Juego 3	29	6	18	4
PD sumatoria de las tres anteriores	Total PD: 73	Total PD: 16	Total PD: 35	Total PD: 15
PC por componente	PC: 41	PC: 30	PC: 99	PC: 50
Suma del total de la PD de los cuatro componentes:			PC de creatividad (obtenida a partir de la suma del total de las PD de los cuatro componentes):	
139			PC	
			63	

Según el instrumento de Torrance en el curso de tercero de primaria, el PC mínimo es uno, con un PD de creatividad siete, y el PC máximo es 99, con un PD de creatividad 269. Por lo cual, el PC de creatividad obtenido por el estudiante (63), denota un nivel medio del pensamiento creativo. Atendiendo al instrumento y la puntuación obtenida, el niño presenta características del pensamiento creativo, aunque unas más desarrolladas que otras. En términos generales, de acuerdo al primero objetivo se evidenció lo siguiente: en la originalidad, el niño demuestra la habilidad de producir ideas innovadoras al elaborar respuestas impregnadas de innovación y creatividad al problema establecido, emitiendo finalmente conceptos novedosos en la planificación de la tarea propuesta.

En la característica de fluidez, se evidenció que el niño presentó dificultades al momento de construir gran cantidad de conceptos en un tiempo determinado, por lo cual no pudo componer un número elevado de dibujos novedosos y llamativos, especialmente en el juego tres, en relación a la situación en la cual debía elaborar 30 dibujos, solamente hizo seis, al cuestionar sus razones, él respondió: “*es que profe, sentí que eran muchos, y no me alcanzó el tiempo, eran muchos dibujos*”. Por tanto, se puede decir, que el alumno percibió la cantidad como un obstáculo para crear y proporcionar nuevas ideas y soluciones mediante la expresión gráfica.

En lo correspondiente a la elaboración, se evidenció lo siguiente: el estudiante posee habilidad de crear composiciones que contienen gran cantidad de detalles, es decir, logra desarrollar al detalle una idea, con el propósito de embellecerla en un campo o ámbito determinado. Por ende, se puede decir que tiene un buen nivel de detalle o complejidad de las ideas creativas.

Finalmente, en la característica de flexibilidad, se evidenció un número bajo de categorías en las composiciones realizadas, considerando que representó temáticas similares: naturaleza, medios de transporte, o seres humanos. De igual manera, no adoptó diferentes perspectivas a la hora de buscar soluciones a un problema o tarea, es decir, variedad de respuestas en sus elaboraciones.

Después de identificar las características del pensamiento creativo del niño de ocho años por medio del análisis de los resultados derivados de la aplicación del test de Torrance (expresión figurada), se implementaron las actividades pedagógicas basadas en la educación STEAM que contribuyeran a dicho pensamiento. Por ello, se plantearon un total de seis actividades que giraron en torno a la ciencia, tecnología, ingeniería, arte y matemáticas, estas pretendían desarrollar el pensamiento creativo del niño participante.

Después de implementar las actividades pedagógicas basadas en la educación STEAM, se presenta el análisis de las actividades seleccionadas para atender a las categorías y subcategorías establecidas. En cada una de estas se evaluó la efectividad de la educación STEAM en el desarrollo del pensamiento creativo, para lo cual se tuvo en cuenta la pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas y la evaluación del proceso enseñanza- aprendizaje. Lo anterior se expuso, con base en la pertinencia y cumplimiento de los logros e indicadores, y las percepciones del niño según la entrevista realizada al finalizar cada actividad y, asimismo, de la madre de familia.

Análisis uno

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

La actividad fue pertinente porque fue significativa para el estudiante, de forma que él pudo apropiarse de los ejes temáticos de interés desarrollando su auto-

nomía. Además, porque presentó un orden en el cual se tuvieron en cuenta los tres momentos de la intervención pedagógica: inicio, desarrollo y finalización. Estos fueron desarrollados gracias a la orientación del docente y la participación del niño

De igual forma, la actividad permitió la obtención de más de un objetivo, es decir, fue globalizadora, tal como lo propone Bartolomé et ál (1997) a la vez se sostuvo la relación y congruencia con la investigación, en razón de que se pretendió desarrollar la originalidad, fluidez y flexibilidad como características del pensamiento creativo.

En el inicio se llevó a cabo un conversatorio sobre los planetas, de tal manera que se establecieron cuáles eran, y se realizó el conteo de los mismos, haciendo comparaciones entre ellos de acuerdo a las características y formas de cada uno; esto fue pertinente porque se permitió el desarrollo de la fluidez y flexibilidad por medio de la matemática y la ciencia. El niño señaló los elementos expuestos, así como se muestra en las siguientes expresiones: *“en total hay ocho planetas”*, *“todos los planetas tienen forma de círculo profe”*, *“júpiter es el más grande de todos”*, *“Saturno tiene muchos anillos”*.

Seguidamente, se desarrolló la lectura de un cuento para fomentar el interés por la ciencia a través de la tecnología, cumpliéndose con lo establecido, así como se evidenció en la respuesta a la siguiente pregunta: *¿Sabes de qué están hechos los anillos de Saturno? “yo creo que los anillos de Saturno están hechos de tierra”*.

La finalización de la actividad también fue pertinente porque se creó el planeta Saturno, trabajando la característica de originalidad, a través del arte. El estudiante formuló respuesta a los problemas planteados, así como se evidencia a continuación: *“los puntos no se caen, aunque gire muy rápido el papel”*, *“la tierra mientras giro el papel, se ve unida como el anillo de Saturno”*, *“cuando se baja la velocidad ya no se ve bien como el anillo profe”*.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

El niño tuvo una actitud muy dinámica, estuvo proponiendo constantemente. Esto se pudo evidenciar al momento que él formuló soluciones a interrogantes que se le iban planteando durante toda la experiencia. Además, produjo un número elevado de respuestas en un contexto determinado, a partir de diversos estímulos, atendiendo a detalles y rasgos perceptivos de las descripciones. En

comparación con el resultado arrojado por el test de Torrance y luego de implementar las actividades propuestas por el método STEAM, el comportamiento o tendencia del niño fue a ser más detallista, a indagar más sobre el porqué de las cosas, para dar respuestas a sus interrogantes.

Igualmente, las percepciones de la madre de familia dejan ver que el niño resuelve problemas cotidianos de manera creativa, así como se evidencia: “por ejemplo, ahora alcanza objetos que se encuentran altos, si hay que exprimir los limones, entonces él busca la manera de alcanzar el exprimidor, busca sillas, monta dos o tres sillas plásticas y él sólo lo alcanza y me colabora a preparar el jugo”.

Las respuestas del niño respecto a la actividad demostraron el impacto generado, determinando la pertinencia de la misma: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Bien, me gustó porque aprendí de qué están compuestos los anillos de Saturno”*; *¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Me gustó mucho hacer el planeta, trabajar con la tierra y ver el movimiento de los puntos que forman el anillo”*; *¿Qué no te gustó de la actividad? “Todo me gustó, solo que hubiese sido mejor si yo tuviera un aparato circular para que diera vueltas más rápido”*.

Finalmente, se destaca la actitud de la profesora para escuchar, validar y complementar los comentarios del niño. Asimismo, gracias a la orientación del docente y al establecimiento de las normas y estrategias que facilitarían la escucha y la expresión oral, el estudiante se interesó en cada momento de la actividad, generando un ambiente agradable, de atención y participación.

Análisis dos

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

La actividad fue pertinente porque fue clara y precisa; se adaptó a las necesidades e intereses del niño, lo que estimuló la motivación y participación. Del mismo modo, el material que se utilizó llamó la atención del participante, se acomodó a su contexto, favoreciendo el logro del objetivo. A continuación, se presentan sus percepciones sobre la actividad evidenciando la pertinencia según sus intereses y expectativas: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Bien,*

me gustó porque aprendí qué es necesario para ir de camping, y los tipos de campaña que hay”; ¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Me gustó todo, pero más las formas de las tiendas de campaña y hacer una con masmelos”; ¿Qué no te gustó de la actividad? “Nada, porque todo me gustó”.

Conforme a lo percibido en cada sección de la actividad y considerando los comentarios del estudiante: “*sí profe, he escuchado hablar de camping*”; “*para ir de camping se necesita ropa, herramientas, agua, comida, tenedor y cuchara, y llevar para donde dormir*”; “*si el clima es frío entonces la carpa debe abrigar, la tela debe ser diferente*”; “*los campistas usan pala para la tierra, un machete porque deben cortar la leña profe para hacer la fogata, y martillo para enterrar los palos que sostienen la tienda de campaña*”, entre otros, se manifiestan los criterios instituidos por Cañizales (2004) acerca de la pertinencia de una actividad: “La participación del niño en actividades pedagógicas debe ser plena, pues estas permiten: Explorar el ambiente, los objetos, las relaciones humanas. Descubrir y hacer cosas por sí mismo (...). Pensar y buscar opciones para resolver los problemas.” (p.184).

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

En la experiencia se evidenció que el niño usó su imaginación para dar una solución convincente y poderosa al problema planteado (crear una tienda de campaña con los materiales facilitados), proporcionando ideas con facilidad desde diferentes perspectivas.

También, las percepciones de la madre de familia denotan que el estudiante fue más creativo a la hora de encontrar respuestas a los problemas que se le presentan. Un ejemplo de ello, es la respuesta brindada por ella en la entrevista: “*Él encuentra respuestas pensando y analizando la situación, ya que ha cambiado su perspectiva al desarrollar problemas cotidianos. Antes solo lloraba y decía que no era capaz de hacer las cosas*”.

Finalmente, se resalta la mediación de la maestra para alcanzar las características expuestas (elaboración, fluidez y flexibilidad), ya que esto, facilitó el progreso y desenvolvimiento en cada etapa de la actividad. Por ejemplo, las preguntas presentadas al niño durante la experiencia: *¿Has escuchado hablar de camping?; ¿Sabes qué se necesita para ir de camping?; ¿Qué tienes que cambiar sobre el diseño de la carpa para diferentes tipos de clima?; ¿Qué tipo de herramientas*

usan los campistas?; ¿Cuántas figuras puedes meter dentro de tu tienda?, ¿Qué aprendiste sobre el camping?; condujeron a la producción de un número elevado de respuestas en un contexto determinado, a partir de diversos estímulos, presentando así gran cantidad de ideas para generar soluciones y dar explicaciones

Análisis tres

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

Atendiendo a los criterios de Bartolomé et ál (1997), la actividad fue pertinente porque promovió la participación y la competencia comunicativa del estudiante, suscitando un ambiente agradable e interés por el tema.

La experiencia fue acertada porque fue llamativa para el niño, puesto que estaba basada en la experimentación del juego y se tuvo presente el gusto que él tiene por la pintura. Acorde a lo anterior, se demuestra lo prescrito por Bartolomé et al. (1997) en relación a la pertinencia, las actividades deben ser atractivas, motivar al niño, y adaptarse a los intereses y necesidades de este.

Finalmente, se deja claro que no simplemente se obedeció al objetivo, sino que también presentó claridad y precisión respecto al progreso evolutivo del estudiante, permitiendo el desarrollo de las características de originalidad, elaboración y flexibilidad. Por ende, se asocia con lo erigido por Cajiao (2009): “la pertinencia se relaciona más con una percepción de motivación y adecuación de los contenidos y métodos del aprendizaje con las expectativas individuales” (p. 1).

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

El niño pudo observar que el movimiento pendular se encuentra relacionado con la fuerza de gravedad y que su velocidad depende del impulso que esta recibe, vivenciando dicho conocimiento a través de la elaboración de una pintura abstracta, mediante el uso de la estrategia péndulum painting, proponiendo gran cantidad de ideas inusuales en la tarea propuesta mediante la expresión plástica.

De igual modo, las percepciones de la madre de familia exponen que el niño ha presentado avances respecto al desarrollo del pensamiento creativo, pues en la entrevista realizada ella afirma: *“antes él no dibujaba porque se frustraba mucho y ahora ya dibuja y me dice: “mamá mire me quedó igualito”, y de igual manera, he notado mayor fluidez para desarrollar las actividades incluso en medio de la situación que estamos viviendo (pandemia)”*.

Las percepciones del niño respecto a la actividad demostraron que el proceso fue acertado. Se demuestra lo anterior con los comentarios de la entrevista: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Bien, me gustó porque aprendí qué es un péndulo, cómo se mueve y aprendí a hacer una figura abstracta con un péndulo”; ¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Lo que más me gustó de la actividad fue hacer el péndulo”; ¿Qué no te gustó de la actividad? “Del péndulo no me gustó que se me chorrió un poquito la pintura cuando se salió de la hoja, pero nada más”*.

Por último, se resalta un continuo acompañamiento y guía de la profesora, acciones que ejercieron una función importante en el desarrollo de la actividad, ya que, gracias a la interpelación, se fomentó la participación del estudiante, permitiendo que se involucrara en la construcción del conocimiento.

Análisis cuatro

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

La actividad fue pertinente porque el niño todo el tiempo estuvo motivado, y se cumplieron los objetivos de la actividad. Además, atendiendo a las apreciaciones de Ausubel (2002) la actividad garantizó el aprendizaje significativo en el estudiante porque la elaboración del conocimiento se dio mediante el descubrimiento, la recepción y sus conocimientos previos.

Asimismo, presentó un orden en el cual se tuvieron en cuenta los tres momentos de la intervención pedagógica: inicio, desarrollo y finalización. Estos fueron desarrollados gracias a la orientación del docente y la participación del niño.

Finalmente, la experiencia fue adecuada puesto que permitió que el participante formulara soluciones a problemas cotidianos acudiendo a respuestas poco

convencionales acerca de la importancia de valorar el esfuerzo del otro. De igual forma, resolvió un problema planteado (elaborar un robot creativo con material reciclable) de manera concreta y creativa, presentando gran cantidad de ideas para generar la elaboración de su robot, y dar explicaciones sobre el nombre elegido para su robot, y qué hacía este para ayudar a los demás.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas

El niño presentó dificultades en la elaboración del robot puesto que necesitó la ayuda de un adulto (su madre) para cortar o hacer orificios en el material, específicamente al trabajar con el plástico, a pesar de lo anterior, la actividad culminó con éxito.

Por otra parte, las percepciones de la madre de familia reflejan que el niño utiliza un número elevado de categorías en las representaciones que realiza. Por consiguiente, se presenta un comentario que sustentan lo descrito: *“Que a veces agarra potes y los transforma en carros, o hace figuras en papel y dice que es un avión, además, antes él no reciclaba y ahora lo hace”*.

Igualmente, las percepciones del participante respecto a la actividad demostraron que el proceso fue adecuado. El estudiante a través de sus respuestas precisó el efecto que generó la experiencia, determinando la pertinencia de la misma: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Muy bonita, porque hice un robot con material reciclable y me gustó”; ¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Hacer el robot con material reciclado y que aprendí que se pueden hacer cosas bonitas con reciclaje”; ¿Qué no te gustó de la actividad? “Nada, porque todo me gustó”*.

Finalmente, es necesario señalar que la mediación de la docente tuvo gran trascendencia porque incentivó el aprendizaje significativo sobre la importancia de valorar el trabajo del otro, asegurando el uso de diversos materiales y añadiendo la experimentación y recepción como estrategias pedagógicas.

Análisis cinco

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

La actividad fue pertinente porque fue significativa para el estudiante de forma que pudo apropiarse de los contenidos, desarrollando su autonomía. Además, porque presentó un orden en el cual se tuvieron en cuenta los tres momentos de la intervención pedagógica: inicio, desarrollo y finalización. Estos fueron desarrollados gracias a la orientación del docente y la participación del niño.

Por otro lado, fue pertinente porque generó el interés en el participante, lo motivó a interactuar, explorar y manipular las distintas figuras geométricas (tangram), propiciando la concreción de los logros establecidos. A su vez, la propuesta de la aplicación y su estructura fueron llamativas y globalizadoras, lo que ofreció un ejercicio diferente y permitió la obtención de más de un objetivo.

Finalmente, el ejercicio propuesto fue adecuado porque se facilitó el aprendizaje de la geometría plana por medio del juego con material concreto y el uso de la tecnología, en donde se fortaleció la memoria visual: percepción de figura y fondo, y las destrezas espaciales para armar figuras geométricas y formas; desarrollando así las tres características propuestas: originalidad, fluidez y flexibilidad.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

El niño tuvo una actitud muy animada, estuvo exponiendo sus percepciones de forma continua. Esto se pudo evidenciar al momento que él reestructuró sus concepciones para dar soluciones de acuerdo al contexto. Se denota lo anterior, en los comentarios del niño: *“profe, en el juego con la aplicación tuve que observar más, porque las figuras no eran tan comunes”*; *“cuando hice la figura del pez, al principio pensé que los triángulos pequeños iban en la cola, y al hacerlo así me di cuenta que no salía, y tuve que volver a pensar para poder armarlo bien”*; *“en la figura de la gema sí que tuve que pensar mucho”*.

Además, las percepciones de la madre de familia dejan ver que, gracias a las actividades propuestas, reconoce la importancia de estimular la imaginación y creatividad de su hijo en las experiencias diarias, así como lo expresa: *“yo lo estimulo retándolo con actividades, y de igual forma ayudándolo y acompañándolo cuando quiere hacer alguna actividad y él cree que de pronto no va a ser capaz, o se le va a dificultar, estoy en el proceso guiándolo”*.

Igualmente, las percepciones del estudiante respecto a la actividad demostraron que el proceso fue apropiado. Se demuestra lo anterior con las respuestas

brindadas por él en la entrevista: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Me gustó mucho conocer el juego, y jugar con él, aunque era un poquito complicado”*; *¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Lo que más me gustó fue hacer la figura y pintarla, y que se viera casi real”*; *¿Qué no te gustó de la actividad? “Solo que fue un poquito complicado”*.

Finalmente, se destaca la actitud de la profesora para escuchar, validar y complementar los comentarios del niño. Igualmente, gracias a la intervención de la docente, el estudiante se interesó en cada momento de la actividad, generando un ambiente de atención y participación. El establecimiento de las normas y estrategias facilitaron la escucha y la expresión oral del participante.

Análisis seis

Categoría y subcategorías de análisis

Evaluación del desarrollo de las características del pensamiento creativo empleando la educación STEAM.

Pertinencia de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

La actividad fue pertinente teniendo en cuenta que permitió el fortalecimiento de la elaboración, fluidez, y flexibilidad por medio del experimento. Además, el participante entendió el fenómeno articulándolo con sus pre saberes y sucesos reales. Lo anterior, se muestra en los comentarios del niño: *“Claro, esa erupción me recuerda la que pasaron el otro día por la noticia, que pasó acá en Colombia”*; *“ahora entiendo que los gases son los que causan que salga la lava y se riegue”*. Así, se cita lo manifestado por Díaz (2013): “Dos momentos son relevantes en las actividades de desarrollo, el trabajo intelectual con una información y el empleo de esa información en alguna situación problema” (p.9).

Asimismo, en la experiencia se dio cumplimiento a los logros e indicadores, puesto que el niño usó su imaginación para dar una solución convincente y poderosa al problema planteado, haciendo inferencias y proporcionando ideas con facilidad a través de diferentes perspectivas que le ayudaron a dar explicación del resultado (erupciones del volcán).

Por otra parte, la actividad fue atractiva debido a que el estudiante permaneció entusiasmado, curioso y atento a los cambios que se iban presentando en el paso a paso de la experiencia, especialmente al momento de introducir la pastilla efervescente al recipiente, lo que ocasionaba la “erupción del volcán”.

Evaluación del proceso enseñanza-aprendizaje de las actividades empleando la educación STEAM, en el desarrollo de las características creativas.

El niño pudo observar que el volcán se encuentra relacionado con la emisión de lava, es decir, rocas que están dentro de la tierra que se encuentran muy calientes y ya fundidas, por eso cuando se produce la erupción sale la lava y los gases volcánicos. Él vivenció dicho conocimiento, a través de la elaboración de su propio volcán, mediante el experimento.

Además, las percepciones de la madre de familia denotan que ella implementaría la educación STEAM con su hijo, así como se demuestra a continuación: *“Yo la implementaría de acuerdo a los problemas que se vayan presentando en el día a día, porque es una manera de aprovechar esas situaciones para que mi hijo avance, que sea una educación guiada, donde él es el personaje principal, indagando, leyendo y reflexionando para dar respuesta a los problemas”*.

Igualmente, las percepciones del participante respecto a la actividad demostraron que el proceso fue acertado. A continuación, se presentan los comentarios que sustentan lo anterior: *¿Cómo fue tu experiencia durante la actividad? “Muy bien, me gustó porque aprendí cómo es el volcán, qué es la lava, y cómo se produce la lava”; ¿Qué fue lo que más te gustó de la experiencia? “Lo que más me gustó fue hacer el experimento y cuando se hacían las burbujas”; ¿Qué no te gustó de la actividad? “Todo me gustó”*.

Finalmente, la función de la maestra debe estar encaminada a guiar e incorporar experiencias sobre experimentos, ya que por medio de ellos se impulsa a que los niños se interesen por la ciencia, y adopten un pensamiento científico. Además, al ser actividades basadas en la recepción y el descubrimiento, permite un aprendizaje significativo y, como resultado, la apropiación de los saberes empleando el pensamiento creativo.

DISCUSIÓN

Se realiza la discusión de resultados con base en los apartados teóricos que fundamentan el presente proyecto de investigación, haciendo un contraste con lo observado en las actividades y la trascendencia que tuvo en el comportamiento del niño, teniendo en cuenta la entrevista realizada a la madre de familia.

Conforme al análisis de los resultados derivados de la aplicación del test de pensamiento creativo de Torrance (expresión figurada) y cada una de las inter-

venciones pedagógicas basada en educación STEAM, se puede determinar que el niño avanzó significativamente en las características de originalidad, elaboración, fluidez y flexibilidad; considerando que inicialmente presentó falencias en estas dos últimas. Una de las causas de estas dificultades fue el bajo número de respuestas que dio el niño, y la poca variedad de respuestas (Jiménez et ál, 2007, p.13).

Sin embargo, por medio de las experiencias y a partir de su desarrollo cognitivo, el participante produjo un número elevado de respuestas a partir de diversos estímulos tales como palabras de afirmación, frases de elogio, y atención de intereses y necesidades, presentando cantidad de ideas para generar soluciones y dar explicaciones en distintos contextos, es decir, el niño pudo desarrollar su creatividad favoreciendo las dos características del pensamiento creativo en las que presentaba dificultad: flexibilidad y fluidez. Así, se cita lo manifestado por Guilford, (1965, citado en Angulo & Ávila, 2010) “la creatividad no es el don de unos pocos escogidos, sino que es una propiedad compartida por toda la humanidad en mayor o menor grado” (p.45). Y a su vez, esta puede fortalecerse con base en las experiencias que se tengan a lo largo de la vida.

Cabe mencionar que en las actividades con la educación STEAM se evidenció la habilidad del niño para formular soluciones a problemas cotidianos acudiendo a respuestas poco convencionales y resolver problemas de manera concreta y creativa. Estos procesos y los anteriores, se fueron fortaleciendo y potenciando en el transcurso de las experiencias, demostrando las características del pensamiento descritas por Guilford (1952) y Torrance (1976, citados en Esquivias, 2004), es decir, el niño desarrolló la capacidad para hacer uso del conocimiento de manera creativa, de acuerdo a las aptitudes que son características de los sujetos creadores, esto fue evidente en la actividad de camping al momento de la construcción de la tienda de campaña, y en la del robot reciclable cuando construyó su propio robot creativo.

A través de la originalidad, el niño utilizó su imaginación y creatividad para emitir conceptos novedosos en la planificación de la tarea propuesta en un ámbito determinado, tanto de forma verbal (oral o escrita) como mediante la expresión plástica. Torrance (1976, citado en Esquivias, 2004) afirmó que las acciones anteriores definen la originalidad. Por consiguiente, la originalidad facilitó la producción de respuestas innovadoras a los interrogantes planteados tales como: *¿Qué tienes que cambiar sobre el diseño de la carpa para diferentes tipos de clima? “si el clima es frío entonces la carpa debe abrigar, la tela debe ser diferente”, ¿Qué suce-*

de con los puntos de pegamento que representan las partículas de hielo y roca? “*al girar ya no se ven por separados sino pareciera que se unen, se forma el anillo al darle vueltas. Y si tuviera algo que lo hiciera girar más rápido, se notaría mucho más*”, ¿Cuántas figuras puedes meter dentro de tu tienda? “*Depende, porque si son figuras más pequeñas como metras o gomitas, pueden ser muchas, pero si son del mismo tamaño que esta pondría solo dos, porque si meto más se daña la tienda de campaña*”

La característica de elaboración del niño condujo a que este usara su imaginación para dar una solución convincente y poderosa con el fin de buscar y dar posibles respuestas a problemas o situaciones que se le iban planteando; debido a que durante el proceso, las experiencias motivaban al estudiante, demostrando así, que para que el aprendizaje sea significativo se requiere “tanto que la tarea de aprendizaje sea potencialmente significativa como que el estudiante presente una actitud de aprendizaje significativa” (Ausubel, 2002, p.139). Esto fue evidente en la actividad del volcán de lava, péndulum painting y tangram.

En otra instancia, en la fluidez, se pudo notar que el niño proporcionó ideas o soluciones con facilidad, en un campo específico, tanto de forma verbal (oral o escrita) como mediante la expresión plástica, debido a que el ambiente fue propicio para el aprendizaje puesto que estuvo basado en sus necesidades e intereses, corroborando lo que afirman Estrella & Correa (2011) en relación a la filosofía de Reggio Emilia, que el desarrollo de las potencialidades se debe dar en un ambiente propicio, donde las experiencias surgen de los intereses del niño, ya que es él quien explora, descubre y se expresa, es decir, es protagonista de su propio aprendizaje.

Finalmente, en la habilidad de flexibilidad el participante pudo adoptar diferentes perspectivas a la hora de buscar soluciones a un problema o tarea, mediante la reestructuración de sus concepciones, lo cual se logró gracias a que las actividades estuvieron basadas en la experimentación, recepción y descubrimiento. Además, las experiencias fueron interesantes y no dependían solamente de la maestra. Por consiguiente, se demuestra lo expuesto por Ausubel (2002): “La enorme eficacia del aprendizaje significativo se basa en sus dos características principales: su carácter no arbitrario y su sustancialidad” (p.47).

Las interrogantes formuladas a través de cada actividad por parte de la profesora, facilitaron el proceso y ayudaron a que el niño pudiera interpretar todo aquello que lo rodea, y así, construir el conocimiento. Entonces, como lo plantea Valencia (2017) es esencial entender a los niños como protagonistas del aprendi-

zaje, ya que estos tienen la capacidad y el potencial para construir su conocimiento y negociar en su ambiente. Asimismo, que el profesor esté capacitado y sea el acompañante de los estudiantes en la exploración de temas, proyectos, e investigaciones. Por último, tener siempre presente la importancia del espacio como tercer maestro, porque cada lugar es valorado por niños y adultos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Angulo, P., & Ávila, L. (2010). "DESARROLLO DE LA CREATIVIDAD DE LOS NIÑOS EN LA ETAPA ESCOLAR. [tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2315/1/tps616.pdf>
- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva*. Ediciones Paidós.
- Bartolomé, M., Górriz, N., Pascual, C. y García, M. (1997). *Manual del educador infantil*. (vol.2.). Bogotá, Colombia: McGRAW-HILL S.A.
- Cajiao, F. (2009). Pertinencia entre lo académico y laborar. <http://bit.ly/2uSWQlr>
- Cañizales, J. (2004). Estrategias didácticas para activar el desarrollo de los procesos de pensamiento en el preescolar. *Investigación y Postgrado*, 19 (2) 177-198. Recuperado de <http://bit.ly/2tUhmoz>
- Díaz, A. (2013). Secuencias de aprendizaje. ¿Un problema del enfoque de competencias o un reencuentro con perspectivas didácticas? *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=567/56729527002>
- Esquivias, M. (2004). Creatividad: definiciones, antecedentes y aportaciones. Recuperado de <http://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/art4-a.htm>
- Estrella, C. & Correa, O. (2011). Enfoque Reggio Emilia y su aplicación en la unidad educativa santana de cuenca. [tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2237/1/tps740.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). Bogotá, Colombia: Mc Graw and Hill Interamericana.
- Jiménez, J., Artilles, C., Rodríguez, C., & García, E. (2007). Adaptación y baremación del test de pensamiento creativo de Torrance: expresión figurada. *Educación Primaria y Secundaria*. Canarias, España: Producciones Gráficas S.L. ISBN: 978-84-690-6879-3
- Martínez, J. (2011). Métodos de investigación cualitativa. Recuperado de <http://www.cide.edu.co/doc/investigacion/3.%20metodos%20de%20invstigacion.pdf>
- Martínez, P. (2006). El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, (20), 165-193. ISSN: 1657-6276. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=646/64602005>

Universidad Pedagógica Nacional. El método de estudio de caso. Recuperado de <https://es.slideshare.net/jortoz/el-mtodo-de-estudio-de-casos>

Valencia, N. (2017). Ver, escuchar, sentir metodología Reggio; estudio en primera infancia. Recuperado de http://www.iesmonturiol.net/web/html/estudis/recerca/tdr_nicolasvalencia.pdf.