

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1013>

Metodología STEAM como impulsora del pensamiento creativo en estudiantes de 5° grado de primaria

STEAM methodology as a promoter of creative thinking in students of 5th grade of elementary school

Marcela Trujillo Mac-Naught

marcela.trujillo@alumno.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8344-0719>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla – México

Carmen Cerón Garnica

carmen.ceron@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0001-6480-6810>

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla – México

Artículo recibido: 04 de agosto de 2023. Aceptado para publicación: 21 de agosto de 2023.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

El cambio es la constante en el mundo en que vivimos, sin embargo, tal parece que los procesos educativos del país se resisten a esta tendencia y que tanto docentes como alumnos se quedaron varados en el siglo pasado, aferrados a prácticas que no representan una alternativa adecuada de formación para las generaciones del siglo XXI que deben prepararse para enfrentar retos que hace veinte años no existían. Es en este escenario que, se realizó el presente trabajo con el objetivo de mostrar el efecto que una implementación didáctica con enfoque STEAM dentro de la materia informática provoca en el desarrollo del pensamiento creativo de niños de 9 a 11 años estudiantes de primaria en una institución privada. La metodología es cuantitativa con un diseño pre experimental (se carece del comúnmente llamado “grupo control”); como parte del trabajo de campo además de una implementación didáctica bajo el enfoque mencionado se realizó un pre test y un post test para comparar el nivel de pensamiento creativo en los sujetos de la investigación; los resultados muestran una variación que aboga por continuar con el modelo de trabajo interdisciplinar.


Palabras clave: STEAM, pensamiento creativo, informática, interdisciplinariedad

Abstract

Change is constant in the world we live in, however, it seems that the country's educational processes resist this trend and that both teachers and students were left stranded in the last century, clinging to practices that do not represent an alternative. adequate training for the generations of the 21st century that must be prepared to face challenges that did not exist twenty years ago. It is in this scenario that the present work was carried out with the objective of showing the effect that a didactic implementation with a STEAM approach within the computer science subject causes in the development of creative thinking of children from 9 to 11 years old primary school students in a private institution. The methodology is quantitative with a pre-experimental

design (the commonly called "control group" is lacking); As part of the field work, in addition to a didactic implementation under the mentioned approach, a pre-test and a post-test were carried out to compare the level of creative thinking in the research subjects; the results show a variation that advocates continuing with the interdisciplinary work model.

Keywords: STEAM, creative thinking, computing, interdisciplinarity

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons . 

Como citar: Trujillo Mac-Naught, M., & Cerón Garnica, C. (2023). Metodología STEAM como impulsor del pensamiento creativo en estudiantes de 5° grado de primaria. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 4(2), 5726–5739.

<https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.1013>

INTRODUCCIÓN

Las primeras décadas del siglo XXI han hecho evidente la necesidad de un cambio en los modelos educativos, las transformaciones sociales y económicas aunadas al rápido desarrollo tecnológico han traído consigo el surgimiento de nuevas profesiones a la vez que dan evidencia de la necesidad de formar recursos humanos en áreas como ingeniería, matemáticas o tecnología; los profesionistas de este siglo requieren de habilidades que van más allá de la sola acumulación de conocimientos técnicos y/o disciplinares, en este contexto surgen propuestas de enseñanza que apuestan por desarrollar en el estudiante habilidades que le permitan dar solución a problemáticas reales desarrollando en ellos la capacidad de trabajar de manera colaborativa y de pensar creativamente, ejemplo de los anterior es el enfoque STEAM que, mediante una propuesta de educación interdisciplinar promueve a la par de la adquisición de competencias académicas y destreza en el uso de la tecnología el desarrollo de habilidades como el pensamiento creativo.

Esta investigación deriva de la necesidad de un cambio en el enfoque de enseñanza de la materia de informática en una institución de educación básica de Puebla, en México. Durante años la enseñanza del uso de la tecnología se ha realizado desde una perspectiva offimatica, lo que, si bien ha dotado a los alumnos de destrezas en el manejo de software comercial no promueve el desarrollo de las denominadas “habilidades blandas” entre las que destacan el trabajo colaborativo y el pensamiento creativo; debido a que en el país no existe un plan de estudios “oficial” para la enseñanza de la tecnología se propone hacer uso del enfoque STEAM para desarrollar tanto habilidades digitales, como el pensamiento creativo y aprovechar así las ventajas que ofrece el uso de la tecnología en el ámbito educativo haciendo uso de un enfoque de trabajo interdisciplinar.

Educación para el siglo XXI

La situación del mundo actual a todos niveles y en todos los ámbitos es por demás complicada, el único modo de cambiar el futuro del ser humano y en consecuencia de la humanidad tal como la conocemos es propiciando una transformación de fondo y forma en los procesos educativos del planeta; para nadie es un secreto que la educación del presente y del futuro debe responder a necesidades que cambian constantemente, sin embargo, en la ejecución las actividades que se desarrollan para formar a las “nuevas generaciones” no son diferentes a las que se desempeñaban hace una o dos décadas, lo anterior provoca en los individuos producto de estos procesos educativos una carencia de conocimientos y habilidades que les dificulta enfrentarse a los requerimientos de la actual sociedad.

La UNESCO (2021) establece que: “la educación es un derecho humano para todos, a lo largo de toda la vida, y el acceso a la instrucción debe ir acompañado de la calidad”, de lo anterior se infiere que todos los individuos (sin importar su edad, raza, condición social o cualquier preferencia) deben recibir educación y que ésta debe orientarse a la excelencia, persiguiendo lo anterior el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 establecido en la Agenda 2030 de dicho organismo establece: “Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos”, la frase anterior brinda un claro ejemplo de hacia dónde deben dirigirse los esfuerzos en materia educativa, reafirmando la idea de dejar atrás prácticas memorísticas y mecanicistas promoviendo en su lugar actividades que favorezcan en los estudiantes el desarrollo de habilidades que le permitan aprender a aprender.

En congruencia con lo anterior, la meta 4.4 de este ODS pretende: “De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el

emprendimiento” (UNESCO, 2015, pp.42), de acuerdo con lo anterior la escuela debe dejar de ser una proveedora de datos e información y convertirse en un espacio de desarrollo integral que permita a quienes pasan por sus aulas acceder en un futuro a una actividad laboral que les garantice mejorar sus condiciones de vida. Para el logro de lo anterior la educación básica tiene una gran importancia pues constituye el primer eslabón de la cadena educativa, además de remarcar la obligatoriedad de la misma la UNESCO hace énfasis también su duración “velaremos por que se proporcione educación primaria y secundaria de calidad, equitativa, gratuita y financiada con fondos públicos, durante 12 años, de los cuales al menos nueve serán obligatorios, consiguiendo así resultados de aprendizaje pertinentes” (UNESCO, 2015, p. 7), de modo que, los conocimientos y habilidades que el individuo debe adquirir en este nivel son fundamentales pues son los que determinarán su capacidad para continuar el aprendizaje en los niveles subsecuentes.

Conscientes de la responsabilidad que la educación básica tiene en la formación de los seres humanos y conociendo con claridad el objetivo que se debe alcanzar en este nivel, es momento de enfocarse en cómo lograrlo, para este tópico la Agenda 2030 en su ODS 4 enuncia:

Para esto son indispensables, por una parte, métodos y contenidos pertinentes de enseñanza y aprendizaje que se adecúen a las necesidades de todos los educandos y sean impartidos por docentes con calificaciones, formación, remuneración y motivaciones adecuadas, que utilicen enfoques pedagógicos apropiados y que cuenten con el respaldo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC). (UNESCO, 2015, pp.30)

Una alternativa aceptada por este organismo que puede constituirse como una guía de acción es referida en las siguientes líneas: “Para centrarse en la calidad y la innovación será necesario también fortalecer la educación en materia de las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas (STEM, por sus siglas en inglés) (UNESCO, 2015, p.33). Este enfoque trans e interdisciplinario representa una posibilidad real de desarrollar competencias cognitivas y no cognitivas en los estudiantes de educación básica, dado que, la solución de problemas y la adquisición de habilidades de tipo social son parte indispensable del mismo, el énfasis en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas propicia además de la adquisición de competencias académicas básicas el desarrollo de procesos de pensamiento creativos que, en consecuencia, pueden dar paso a soluciones innovadoras que trascienden el ámbito escolar.

Educación STEAM

STEAM es el acrónimo en inglés de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas; es una propuesta educativa que, de acuerdo con Ruíz (2017) surge como resultado de dos eventos: la aprobación de la Ley de Educación Vocacional y Técnica por el Congreso de Estados Unidos en 2006 y la publicación un año más tarde del Informe *Rising above the gatherin storm: Energizing and Employing America for a brigther econocmic future*, ambos sucesos evidenciaron la falta de profesionistas en las entonces denominadas áreas STEM (no se incluía a las artes) que tenían como consecuencia una falta de recurso humano en puestos de trabajo relacionados con ciencia, tecnología e ingeniería, de modo que esta propuesta educativa no es resultado de una ocurrencia responde a una necesidad social con implicaciones económicas y de desarrollo tecnológico.

Debe resaltarse que este enfoque no propone únicamente la formación de aquellos individuos que vayan a insertarse al campo laboral dentro de la ciencia, la tecnología o la ingeniería, en realidad cualquier individuo sin importar cuál sea su preferencia vocacional debe poseer conocimientos básicos respecto a las áreas STEAM esto les permitiría hacer frente a desafíos cotidianos de tipo científico-tecnológico (López et al, 2020), de modo que una formación bajo este enfoque representa una ventaja competitiva para los alumnos que la reciban y si bien no

pretende obligar a modificar sus intereses de desempeño profesional si puede ayudar a atraerles hacia áreas consideradas como “difíciles” y propiciar se dediquen a ellas en un futuro.

La propuesta inicial, no incluía dentro del acrónimo la letra A, Yakman (2010, p.15), la autora agrega esta letra haciendo referencia al arte bajo la premisa de que es fundamental su inclusión: “para la creación general de ciudadanos informados y completos”, el diseño de situaciones que puedan ser resueltas mediante la intervención de las disciplinas STEAM motivando a los alumnos a buscar soluciones que consideren los saberes de las mismas formándose como individuos integrales y competentes, lo que representa el principal objetivo de este enfoque considerado una propuesta integradora que promueve la no partición del conocimiento bajo la idea de que esta visión holística y el modo de trabajo interdisciplinar garantiza una mejor formación en los estudiantes que la que se les proporciona bajo la educación tradicional en donde cada asignatura se enseña de manera separada; de acuerdo con Botero (2018) la inclusión de la letra A al acrónimo STEAM no hace referencia solamente a las bellas artes o a la educación artística, si se piensa en la totalidad del currículo escolar el propósito es incluir el resto de las asignaturas del mismo y trabajar en la solución de problemas echando mano de conocimientos y habilidades que se relacionen con prácticamente cualquier área del conocimiento.

Habilidades STEAM

Antes de especificar cuáles son las habilidades que la educación STEAM favorece es conveniente definir el concepto de habilidad; de acuerdo con Platonov que el término se refiere a: “la capacidad de realizar una actividad o acción determinada en nuevas condiciones creadas en base de los conocimientos y hábitos antes adquiridos...la capacidad del hombre de realizar cualquier actividad o acción en base de la experiencia” (citado en Fuentes y Marrero, 2017); en un contexto más cercano a lo que esta investigación pretende la Organización Mundial de la Salud [OMS] establece como habilidades para la vida “la habilidad de una persona para enfrentarse exitosamente a las exigencias y desafíos de la vida diaria” (UNICEF, 2017, p.3).

De acuerdo con Botero (2018, p.45) las habilidades que la educación STEAM desarrolla son: pensamiento crítico, solución de problemas, investigación, creatividad, comunicación y colaboración; la Comunidad Europea coincide en algunas de ellas: resolución de problemas, colaboración y comunicación y creatividad; pero considera otras también importantes: pensamiento reflexivo, el aprendizaje autodirigido, las habilidades sociales, aprender a aprender, competencias digitales y mentalidad digital, iniciativa y pensamiento independiente (Erasmus+, 2020, p.20); otra clasificación es la proporcionada por Sánchez y Casalla (2019) quienes consideran como habilidades STEAM: la creatividad, la resolución de problemas, el pensamiento crítico y el pensamiento sistémico, dos de las constantes dentro de las clasificaciones mencionadas son la creatividad y la solución de problemas, ambas habilidades están íntimamente ligadas pues la creatividad es un elemento evidente cuando se propone la solución a un problema.

Las habilidades que la educación STEAM favorece no pueden ser visualizadas de manera aislada, de acuerdo con Botero (2018) éstas se relacionan con las habilidades que debe poseer un sujeto para desempeñarse en una sociedad eminentemente tecnológica; esta mención es de gran importancia para el presente trabajo pues la intervención cuyos resultados aquí se reportan se realizó tomando como base el trabajo de la materia de informática en un grupo de estudiantes de educación básica, la relación arriba referida entre el uso de la tecnología, la creatividad, el trabajo colaborativo, las habilidades de investigación y la resolución de problemas es representada por dicho autor de manera gráfica en la siguiente figura:

Figura 1

Habilidades STEM



Adaptado de: Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. (p.46)
Por: Botero, 2018, Stilo Impresores.

De acuerdo con esta representación la educación STEAM favorece el desarrollo del pensamiento creativo (denominado en el esquema como creatividad); respecto a la relación del enfoque con el ámbito tecnológico, López et al. (2020) mencionan que este enfoque favorece modos de pensamiento que le permiten al estudiante encontrar la solución de un problema con base en el uso de tecnología; trasladándose a la práctica; durante la fase de análisis son indispensables para el estudiante habilidades como la búsqueda y organización de información y una vez hallada la solución se echa mano de la capacidad para crear, resolver y comunicar utilizando herramientas digitales, lo que implica se movilicen las competencias en esta área.

Pensamiento creativo

El pensamiento creativo es la habilidad que este proyecto a través de la implementación de secuencias didácticas diseñadas bajo en el enfoque STEAM promovió en los estudiantes que participaron como sujetos de investigación. La creatividad de acuerdo con Torrance se considera "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, aprobarlas, comprobarlas, modificarlas si es necesario, y comunicar los resultados" (citado en Santaella, 2006, p. 90), el mismo autor retoma a Rodríguez (1998) que establece como característica esencial de la creatividad el surgimiento de ideas esenciales de novedad y de valor; si lo que se produce no tiene nada de nuevo ni de valioso, entonces no hablamos de creación.

De ambos autores puede inferirse que el proceso creativo no surge de manera espontánea, implica una búsqueda, parte de la inquietud por dar solución a algo y se trata de un ciclo infinito pues se formula una posible solución, se comprueba, se modifica, y si ésta no es lo suficientemente valiosa se reinicia el proceso, por tanto, la creatividad es una habilidad del pensamiento que, de acuerdo con De Bono (1994, p.19) puede desarrollarse; al afirmar: “para ser creativos tenemos que estar libres de condicionamientos, de tradición y de historia. Pero esa libertad se obtiene mejor usando ciertas técnicas deliberadas que anhelando ser libre”, no basta con desear tener alumnos creativos es necesario ayudarles a desarrollar tal habilidad mediante la implementación de metodologías de enseñanza que representen un reto y lleven a los estudiantes a generar ideas novedosas.

Respecto a los criterios con que puede medirse el pensamiento creativo de un individuo, este estudio retoma tres de los propuestos por Torrance (1962): a) fluidez; b) flexibilidad y c) originalidad, cada uno de estos son descritos por Santaella (2006, pp. 102-103) de la siguiente manera:

Fluidez

Es la capacidad de una persona para producir ideas en cantidad y calidad de una manera permanente y espontánea, expresión, variedad y agilidad de pensamiento funcional.

Flexibilidad

Es la capacidad del individuo para organizar los hechos dentro de diversas y amplias categorías, argumentación, versatilidad y proyección.

Originalidad

Es la capacidad del individuo para generar ideas y productos cuya característica es única, de gran interés y aportación comunitaria o social, la novedad, manifestación inédita, singularidad e imaginación.

En palabras del propio Torrance: “... a las escuelas y colegios de hoy, se les pide que produzcan hombres y mujeres que sepan adaptarse al cambio y sepan mantener su cordura en esta época de movimiento constante. Este es el desafío creador que se plantea a la educación” (Torrance, 1977, p.14), sus palabras evidencian el retraso en lo que al logro de los objetivos de la educación del siglo XXI respecta, lo que hace necesario apuntar los esfuerzos al desarrollo de habilidades del pensamiento como la creatividad solo así se transformarán los resultados del proceso educativo y sólo así éstos responderán a las necesidades de un presente y un futuro que demanda de los individuos que debían enfrentarlo dos capacidades básicas: adaptabilidad y diseño de soluciones innovadoras para problemas reales.

Competencias y socioformación

Cualquier intervención educativa debe apegarse a los lineamientos que las autoridades gubernamentales e institucionales determinen, en el contexto mexicano en el presente ciclo escolar (2022-2023) se trabajó aún bajo el modelo de desarrollo por competencias, mismo que la Secretaría de Educación Pública, organismo encargado de la administración de la educación en el país promueve desde una visión socioformativa; en palabras del autor de este enfoque la socioformación...

Concibe la formación de las competencias como parte de la formación humana integral, a partir del proyecto ético de vida de cada persona, dentro de escenarios educativos colaborativos y

articulados con lo social, lo económico, lo político, lo cultural, el arte, la ciencia y la tecnología. (Tobón et al, 2010, p.8)

Por tanto, la socioformación puede entenderse como una perspectiva para la educación por competencias que incluye dentro de sus elementos el desarrollo integral de los estudiantes combinado con el trabajo transdisciplinario por lo que incluye las artes y la tecnología, sin dejar de lado la formación en valores y la práctica constante de trabajo colaborativo; buscando dar solución a problemas reales, aspecto que involucra el pensamiento creativo, bajo esta línea de acción se resta prioridad a las "situaciones escolares" que en muchas ocasiones carecen de significado para los alumnos, considerando lo anterior las secuencias didácticas diseñadas como parte de este proyecto combina elementos socioformativos con la interdisciplinariedad de la educación STEAM, puesto que ambas propuestas persiguen la formación integral de los estudiantes, privilegian el uso de la tecnología y promueven el desarrollo de habilidades como el pensamiento creativo en los mismos.

La pregunta de investigación a que da respuesta esta contribución es:

- ¿Cuál es el nivel de dominio de pensamiento creativo de alumnos de 5° grado de primaria antes y después de implementar las secuencias didácticas de la materia de informática bajo un enfoque STEAM?

El supuesto de la investigación se expresa a continuación:

- El modelo de secuencias didácticas por competencias bajo el enfoque STEAM favorecerá el desarrollo del pensamiento creativo de los alumnos de 5° grado de la materia de informática durante los dos primeros trimestres del ciclo escolar 2022 – 2023.

Donde:

Enfoque de enseñanza STEAM —————> Pensamiento creativo

Siguiendo lo establecido por Mc Millan y Schumacher (2005) el enfoque de enseñanza representa la variable predictora (X) y el pensamiento creativo la variable criterio (Y).

METODOLOGÍA

El diseño de la investigación es cuantitativo de tipo correlacional que, de acuerdo con Hernández et al. (2014, p.98) tiene como finalidad: "conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos categorías o variables en un contexto específico"; en el caso de este estudio se busca demostrar que el cambio en el enfoque de enseñanza transitar de un enfoque mecanicista en la enseñanza de la tecnología al método STEAM) tendrá un efecto en el desarrollo del pensamiento creativo de los sujetos de investigación. Se trata también de un estudio longitudinal de tipo panel que, de acuerdo con los mismos autores es aquel en el que se "...recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos"; por lo tanto, la fase de trabajo de campo incluyó la aplicación de un pre test y un post test.

Por lo que al método de investigación utilizado respecta éste fue de tipo pre experimental, dado que no se manipuló ninguna condición y no se tuvo un grupo control, tanto la implementación de las secuencias didácticas como la medición de la variable se realizó con el total de alumnos inscritos en 5° grado de primaria en la institución seleccionada durante el ciclo escolar 2022 – 2023, siendo éstos los criterios de inclusión para participar en el estudio, se utilizó un muestreo

por conveniencia, es decir, se elige trabajar con los alumnos de 5° grado por el nivel de madurez y dominio de la tecnología (la mayoría de ellos cursó informática de 1° a 4°); dentro de las características sociodemográficas de los participantes debe mencionarse que se trata de 45 estudiantes de clase social media a media alta, 18 hombres y 27 mujeres con edades entre 9 y 11 años (al momento de iniciar la implementación didáctica).

Como instrumento de recolección de datos se eligió el test PVEC4 Prueba verbal de creatividad (Jiménez et al, 2007) diseñado para niños de 6 a 16 años de edad y que consta de cuatro actividades que evalúan la originalidad, fluidez y flexibilidad de las ideas de los estudiantes, es importante mencionar que previo a la aplicación del pretest se realizó una prueba piloto del instrumento para garantizar la viabilidad de su aplicación, se decidió hacer uso de un instrumento ya diseñado porque de lo contrario no habría sido posible concluir con esta etapa de la investigación en el tiempo y forma esperados. La elección del test PVEC4 obedece a que se trata de un instrumento diseñado para niños en el rango de edad de los sujetos de la investigación, además la variable de medición y sus indicadores coinciden con las establecidas en la fundamentación teórica de la investigación.

El pensamiento creativo dentro de la investigación se definió como una variable de razón que, de acuerdo con Yapu et al. (2021) “permite calcular cocientes de mediciones” de modo que los valores numéricos obtenidos durante los dos momentos de recolección del estudio permitieron el posterior análisis bajo métodos estadísticos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de presentar resultados de tipo numérico es pertinente mencionar que para la implementación didáctica se utilizaron cinco secuencias; las asignaturas y contenidos de cada una de ellas se especifican en la siguiente tabla:

Tabla 1

Listado de secuencias didácticas

No.	Asignaturas	Tema central	Producto
1	Ciencia/Tecnología/Matemáticas	Manejo de residuos sólidos	Infografía
2	Ciencia/Tecnología/español	La dieta y su importancia para la salud	Boletín digital
3	Formación cívica/Tecnología/español	Estereotipos	Comic digital
4	Ciencias/Tecnología/Artes	Importancia del agua	Video
5	Formación cívica/Tecnología	Atendemos las necesidades de la escuela y la comunidad	Producto libre

Fuente: Elaboración propia.

Es importante precisar que todas las secuencias fueron evaluadas mediante rúbricas construidas desde la socioformación y con base en ellas se evaluaron los dos primeros momentos (trimestres) que el ciclo lectivo mexicano establece, en cada secuencia se plasmó un proyecto que se realizó de manera colaborativa (aspecto fundamental del enfoque STEAM) durante el tiempo destinado para la clase; la duración de las secuencias fue de 6 a 8 semanas en función de las suspensiones que en el ciclo escolar se establecen. La primera medición de la variable pensamiento creativo se realizó en la última semana de septiembre de 2022; el post test se aplicó en la tercera semana del mes de marzo justo antes de iniciar un periodo vacacional y previo al cierre del segundo momento de evaluación oficial.

Iniciando con la descripción de las características de los participantes el pre test se aplicó a 40 estudiantes (17 hombres y 23 mujeres), lo que representa el 88% de la población total; para la segunda aplicación se realizaron 36 pruebas es decir se evaluó al 80% del total (16 hombres y 20 mujeres); no hubo manipulación alguna en ambos momentos de recolección de datos, si algún estudiante no realizó alguna de las pruebas esto se debe a factores ajenos a la investigación ya

sea ausencias por enfermedad o actividades familiares, esta información se incluye en las tablas 2 y 3:

Tabla 2

Pre test: Variable demográfica Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	17	42.50
Mujer	23	57.50
Total	40	100.00

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3

Post test: Variable demográfica Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Hombre	16	44.44
Mujer	20	55.56
Total	36	100.00

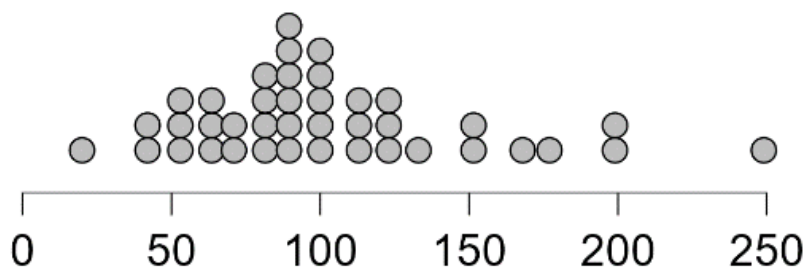
Fuente: Elaboración propia.

Entrando de lleno al comportamiento de la variable pensamiento creativo se aprecian cambios importantes en los puntajes generales que los estudiantes obtuvieron antes

y después de la implementación de las secuencias didácticas, tal como puede apreciarse en las figuras 2 y 3.

Figura 2

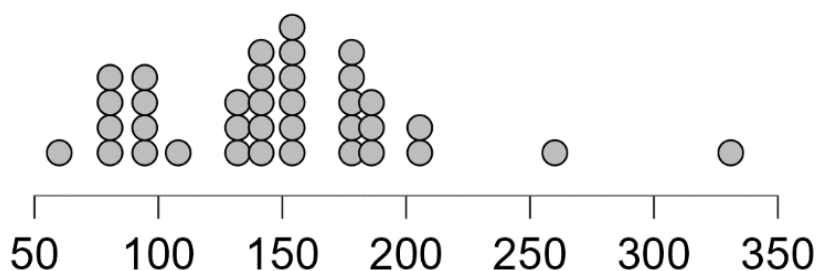
Pensamiento creativo pre test



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3

Pensamiento creativo post test



Fuente: Elaboración propia.

Puede advertirse que posterior a la implementación de las secuencias didácticas con enfoque STEAM el pensamiento creativo de los alumnos de quinto grado tuvo un incremento, lo anterior puede afirmarse con base en lo mostrado en las figuras 2 y 3, en las que puede advertirse que se pasó de un promedio de alrededor de 90 puntos en el pre test a aproximadamente 150 puntos en la segunda prueba; es evidente también que la distribución de los datos en ninguno de los dos momentos guarda lo que se conoce como distribución normal, razón por la cual para determinar de manera estadística el efecto de las secuencias didácticas en los estudiantes se utilizó la prueba la Prueba de Wilcoxon, que está diseñada se usa para comparar datos de la misma muestra con medición de pre y post prueba (Wilcoxon, 1945) los resultados de la misma se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4

Prueba de Wilcoxon

Medición 1	Medición 2	W	z	gl	p	Correlación
Pre test	Post test	143.50	-2.97		0.005	0.569

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5

Comparación estadísticos descriptivos pensamientos creativos

	Pre test	Post test
Media	102.65	152.58
Mediana	92.00	148.000
Moda	87.00	154.00
Desviación típica	47.42	61.561
Máximo	20.00	60.000
Mínimo	249.00	331.000

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se aprecia que el tamaño del efecto de las secuencias didácticas en los puntajes de pensamiento creativo es de .569, un valor considerado estadísticamente como significativo y que evidencia un efecto grande en la variable, para reforzar la afirmación anterior se incluyen los estadísticos descriptivos de ambas pruebas (Tabla 5) en donde se aprecia que el valor de la mediana pasó de 92 puntos a 148 lo que corrobora el efecto positivo de la implementación de las secuencias didácticas con enfoque STEAM en el pensamiento creativo de los estudiantes de quinto grado que participaron como sujetos de esta investigación.

CONCLUSIÓN

El trabajo descrito en las páginas anteriores da evidencia la pertinencia de diseñar e implementar propuestas educativas alejadas de la pedagogía tradicional, la combinación del enfoque STEAM con la socioformación partiendo de los puntos de coincidencia en ambas propuestas culminó en el desarrollo e implementación de cinco secuencias didácticas que, como parte de la materia de informática promovieron en estudiantes de quinto grado de educación básica conocimientos disciplinares, habilidades digitales y pensamiento creativo, teniendo un impacto positivo en éste, lo que quedó evidenciado en los resultados que los niños obtuvieron en un pre test y un post test que se utilizó para medir esta habilidad, los resultados son por demás favorable si se considera que el periodo de trabajo con los estudiantes fue de alrededor de seis meses, aspecto que abre la posibilidad a nuevas investigaciones en las que pueda trabajarse bajo este enfoque durante un periodo de tiempo mayor. Los referentes teóricos de la investigación otorgan especial énfasis en los distintos tipos de evaluación, por lo que, como parte del trabajo implementado con las secuencias didácticas los estudiantes realizaron auto y coevaluaciones, los datos obtenidos de estas actividades si bien no dan respuesta a la pregunta de la investigación representan una área de oportunidad para futuros trabajos de corte cualitativo, dicha interpretación aunada a los datos duros aquí incluidos reforzaría aún más tanto la pertinencia como la importancia de utilizar enfoques y metodologías interdisciplinarias en las aulas.

REFERENCIAS

Botero, J. (2018). Educación STEM: Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender. ISBN-10: 9584837885

De Bono, E. (1994). El pensamiento creativo. Paidós.

Erasmus+. (2020). Steam-h. Mejorar la experiencia de aprendizaje STEM en las escuelas primarias a través de un enfoque multidisciplinar basado en Steam. Resultado Intelectual n.1. Mapa de Competencias

Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (2017). Habilidades para la vida. Herramientas para el Buen Trato y la Prevención de la Violencia. <https://www.unicef.org/venezuela/media/431/file/Habilidades#:~:text=La%20Organizaci%C3%B3n%20Mundial%20de%20la,desaf%C3%ADos%20de%20la%20vida%20diaria%E2%80%9D>.

Fuentes S., Marrero, J. (2017). Tendencias teóricas en la conceptualización de las habilidades: Aplicación en la didáctica de la Oftalmología. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río [revista en Internet]. <https://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/3173>

Hernández Sampieri, R. Fernández Collado, C. Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta edic). Mc Graw Hill.

Jiménez et al. (2017). PVEC4 Prueba verbal de creatividad. Baremos para la Educación Primaria y Secundaria Obligatoria. Nueva Gráfica.

López, V., Couso, D., Simarro, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital. Cómo y por qué llevar las herramientas digitales a las aulas de ciencias, matemáticas y tecnologías. Revista de Educación a distancia. 20 (62). <https://revistas.um.es/red/article/view/410011>

Mc Millan, J. y Schumacher, S. (2005). Investigación educativa. Pearson Education.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2015). Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa

Ruíz, F. (2017). Diseño de proyectos STEAM a partir del currículum actual de educación primaria utilizando Aprendizaje Basado en Problemas, Aprendizaje Cooperativo, Flipped Classroom y Robótica Educativa [Tesis de Doctorado, Universidad CEU Cardenal Herrera] <https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/8739/1/Dise%C3%B1o%20de%20proyectos%20STEAM%20a%20partir%20del%20curr%C3%ADculum%20actual%20de%20Educaci%C3%B3n%20Primaria%20utilizando%20Aprendizaje%20Basado%20en%20Problemas.pdf>

Sánchez, B. y Casalla, C. (2019). Desarrollo de habilidades STEM acercando el pensamiento computacional a niñas en situación de vulnerabilidad del municipio de Fusagasugá. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstream/handle/20.500.12558/3011/DESARROLLO%20DE%20HABILIDADES%20STEM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santaella, M. (2006). La evaluación de la creatividad. Sapiens. Revista Universitaria de Investigación. 7(2), 89-106. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=41070207>


Tobón, S., Pimienta, J., García, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. Pearson Education.

Torrance, E. (1977). *Educación y capacidad creativa*. (Piqué, J. Trad.). Ed. Morova

Wilcoxon, F. (1945). Individual comparison by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, Vol. 1, No. 6. (Dec., 1945), pp. 80-83.

Yakman, G. (2008). STΣ@M Education: an overview of creating a model of integrative education https://www.researchgate.net/publication/327351326_STEAM_Education_an_overview_of_creating_a_model_of_integrative_education

Yapu, M., Arnold, D., Spedding, A., Pereira, R. (2013). *Pautas metodológicas para investigaciones cualitativas y cuantitativas en ciencias sociales y humanas*, 4ta edición, Fundación PIEB.

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](#) .