



1859

UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023.

Trabajo de Integración Curricular, previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de la Informática.

AUTORA:

Yolanda Marisol Sarango Medina

DIRECTOR:

Ing. Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.

Loja – Ecuador

2024

Educamos para Transformar

Certificación

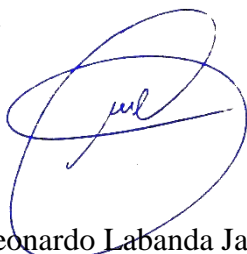
Loja, 22 de agosto de 2023

Ing. Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023**, previo a la obtención del título de **Licenciada en Pedagogía de la Informática**, de la autoría de la estudiante **Yolanda Marisol Sarango Medina**, con **cédula de identidad Nro. 1150123626**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Ing. Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Yolanda Marisol Sarango Medina**, declaro ser autora del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma: 

Cédula de Identidad: 1150123626

Fecha: 11 de enero del 2024

Correo electrónico: yolanda.sarango@unl.edu.ec

Teléfono: 0979773227

Carta de autorización por parte de la autora para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica de texto completo del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Yolanda Marisol Sarango Medina**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023**, como requisito para optar por el título de **Licenciada en Pedagogía de la Informática**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los once días del mes de enero del dos mil veinticuatro.

Firma: 

Autor: Yolanda Marisol Sarango Medina

Cédula de identidad: 1150123626

Dirección: Eugenio Espejo y Colorados.

Correo electrónico: yolanda.sarango@unl.edu.ec

Teléfono: 0979773227

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Integración Curricular: Ing. Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.

Dedicatoria

Dedico el presente Trabajo de Integración Curricular principalmente a mi familia, quienes con su esfuerzo y sacrificio me apoyaron incondicionalmente durante este viaje académico, su paciencia, comprensión, cariño y confianza ha sido una fuerza propulsora que me inspiró a luchar cada día con la finalidad de superar los desafíos para alcanzar metas más allá de mis propios límites.

A mis amigos y seres queridos, que han sido confidentes leales y cómplices incansables de aventuras, convirtiendo los desafíos en experiencias compartidas y las victorias en celebraciones colectivas llenas de alegría, hemos estado juntos en los momentos difíciles y han hecho más llevaderas las extensas horas de estudio.

A los docentes que guiaron mis pasos y enriquecieron mi conocimiento, les dedico este trabajo como una prueba de su compromiso a la educación y al desarrollo de mentes inquisitivas, sus valiosas enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi camino hacia la excelencia académica y personal.

Yolanda Marisol Sarango Medina

Agradecimiento

Expreso mi más sincero agradecimiento a mi familia, por apoyarme incondicionalmente en cada etapa de mi formación académica, su constante ayuda ha sido un pilar fundamental en cada paso que he dado, proporcionándome el aliento necesario para enfrentar, superar los desafíos y alcanzar mis metas. A los docentes de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, quienes con su compromiso inquebrantable con la formación y el desarrollo de futuros pedagogos informáticos han sido una fuente constante de inspiración, su orientación y sabiduría fueron pilares elementales en mi desarrollo a lo largo de mi trayecto académico.

Agradezco a mi director de Trabajo de Integración Curricular Ing. Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms., por su paciencia, dedicación y apoyo a lo largo de este proceso, su conocimiento y experiencia han sido fundamentales para dar forma y enriquecer este trabajo de investigación. A la Ing. María de los Angeles Coloma Andrade por brindarme su ayuda, compartir su conocimiento y resolver dudas e inquietudes durante todo el desarrollo de esta investigación. Asimismo, expreso mi agradecimiento a la Ing. Fanny Soraya Zúñiga Tinizaray, Mg. Sc., tutora del Trabajo de Integración, por su tiempo invertido en las revisiones, ofreciendo observaciones y sugerencias constructivas que han elevado la calidad del contenido del presente trabajo.

Yolanda Marisol Sarango Medina

Índice de Contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de Contenidos	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	viii
Índice de anexos	viii
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	7
5. Metodología	22
6. Resultados	24
7. Discusión	47
8. Conclusiones	50
9. Recomendaciones	51
10. Bibliografía	52
11. Anexos	54

Índice de Tablas:

Tabla 1. Tabla 1. Actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional	25
Tabla 2. Caracterización de las actividades desconectadas de acuerdo a los objetivos del área de Matemática del subnivel Elemental y Medio del Currículo Priorizado (2020).....	34
Tabla 3. Caracterización de la población específica	40

Índice de Figuras:

Figura 1. Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo del Pensamiento Computacional.....	14
Figura 2. Relación entre el método de Pólya y los procesos involucrados en el PC para resolver problemas	17
Figura 3. Ubicación de la Institución Educativa	22
Figura 4. Actividades de componente lúdico utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo	41
Figura 5. Actividades de habilidades transversales utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.....	43
Figura 6. Actividades de pensamiento algorítmico utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.....	45

Índice de Anexos:

Anexo 1: Oficio para la apertura a la institución.....	54
Anexo 2: Informe de estructura, coherencia y pertinencia del trabajo de integración curricular. .	55
Anexo 3: Oficio de Aprobación y designación de Director del Trabajo de Integración Curricular.	56
Anexo 4: Validación del instrumento.	57
Anexo 5: Instrumento de investigación.	61
Anexo 6: Certificación de traducción del resumen del Trabajo de Integración Curricular.	68

1. Título

Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023.

2. Resumen

El pensamiento computacional en la educación es una habilidad fundamental que busca enseñar a los estudiantes a pensar de manera lógica y sistemática, utilizando conceptos básicos de la computación para resolver problemas y diseñar soluciones de forma similar a cómo lo hacen las computadoras, para ello, la utilización de actividades desconectadas son esenciales porque proporcionan una base sólida de conocimientos y habilidades conceptuales, que promueven el pensamiento abstracto, la resolución de problemas, la descomposición y el pensamiento algorítmico; por tal motivo esta investigación busca analizar las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022- 2023; la metodología utilizada se basó en el método deductivo, con enfoque cuantitativo, alcance exploratorio-descriptivo y un diseño de investigación transversal; dentro de los resultados se definieron 26 actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional, donde cuales se identificaron 17 actividades desconectadas relacionadas con los objetivos del área de Matemática del Currículo Priorizado del subnivel Elemental y Medio; asimismo, con base al diagnóstico de las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional, se concluyó que las actividades desconectadas con mayor frecuencia de uso en las escalas siempre, ocasionalmente y nunca fueron respectivamente, “Tangram” perteneciente a la agrupación de Actividades Lúdicas, “El más ligero y el más pesado” concerniente a la agrupación de Actividades de Habilidades Transversales y “Editando Noticias” correspondiente de igual manera a la agrupación de Actividades de Habilidades Transversales.

***Palabras clave:** Actividades desconectadas, Pensamiento Computacional, Educación Básica Elemental, Educación Básica Media, Área de Matemática.*

Abstract

Computational thinking in education is a fundamental skill that seeks to teach students to think logically and systematically, using basic concepts of computing to solve problems and design solutions in a similar way as computers do, for this, the use of disconnected activities are essential because they provide a solid foundation of knowledge and conceptual skills that promote abstract thinking, problem solving, decomposition and algorithmic thinking; for this reason, this research seeks to analyze the disconnected activities that teachers use for the development of computational thinking in Elementary and Middle Basic Education in the area of Mathematics at the Unidad Educativa Particular San Gerardo in Loja city, in the school year 2022- 2023; the methodology used was based on the deductive method, with quantitative approach, exploratory-descriptive scope and a cross-sectional research design; within the results, 26 disconnected activities that contribute to the development of computational thinking were defined, of which 17 disconnected activities related to the objectives of the Mathematics area of the Prioritized Curriculum of the Elementary and Middle Sublevel were identified; likewise, based on the diagnosis of the disconnected activities that teachers use for the development of computational thinking, it was concluded that the disconnected activities with the highest frequency of use on the scales always, occasionally and never, respectively, “Tangram” belonging to the grouping of Playful Activities, “The lightest and the heaviest” concerning the grouping of Transversal Skills Activities and “Editing News” corresponding equally to the grouping of Transversal Skills Activities.

Keywords: *Disconnected activities, Computational Thinking, Elementary Basic Education, Middle Basic Education, Mathematics Area.*

3. Introducción

La presente investigación aborda el tema Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022- 2023; cuya problemática surge tras una búsqueda exhaustiva en repositorios de tesis de posgrado, encontrando que a nivel internacional, Lastra (2019), en su investigación “Diseño e implementación de estrategias didácticas desenchufadas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en estudiantes de 5º año de Educación Básica” en Concepción – Chile, manifiesta que, en la actualidad, los estudiantes de zonas rurales suelen enfrentar significativamente mayores desafíos en términos de conectividad a internet y acceso a equipos de cómputo, lo que puede tener repercusiones negativas en su rendimiento académico, generando un déficit en su educación lógico formal, atribuible en parte a la ausencia de un desarrollo previo de la apropiación de conceptos computacionales, que permitan la adquisición de habilidades y capacidades necesarias para abordar problemas utilizando los elementos de las ciencias de la computación.

A consideración de lo antes expuesto, surge la inquietud del autor de poder cultivar estas habilidades en un entorno que se abstraiga del uso de computadores como estaciones primarias de trabajo, con el fin de potenciar un enfoque colaborativo, activo y kinestésico entre los niños, de la misma forma, diseñar acciones, estrategias y material didáctico que posibilite la integración transversal de esta intervención en escuelas que no cuenten con la infraestructura tecnológica apropiada.

Por otra parte, a nivel nacional Muñoz (2021), en su tesis denominada “Lineamientos para el desarrollo del pensamiento computacional en la asignatura proyectos escolares dirigido a estudiantes de básica media y superior” en Quito - Ecuador, indica que debido a la eliminación de la asignatura de Computación en la preparatoria, básica elemental y superior del Ecuador, los estudiantes se enfrentan a limitaciones en el desarrollo de habilidades computacionales, las cuales son esenciales en la actualidad para lograr un desempeño efectivo en la sociedad, por tal razón, resulta crucial que las instituciones educativas adquieran conocimientos sobre cómo fomentar el Pensamiento Computacional (PC) en los educandos para que estos puedan desarrollar habilidades que les permitan tomar decisiones acertadas en todo ámbito de su vida.

Un enfoque para el desarrollo del pensamiento computacional bastante usado corresponde a los métodos desconectados, en los cuales se enseña mediante actividades que no requieren el uso de tecnología, este tipo de actividades involucra resolver problemas poniendo énfasis en los conceptos fundamentales en lugar de la tecnología asociada para resolverlos, permitiendo trabajar conceptos del PC con un menor nivel de abstracción; una ventaja significativa es su accesibilidad y versatilidad, al prescindir de una infraestructura tecnológica especial para llevarse a cabo, estas actividades poseen un costo económico reducido y son aplicables en casi cualquier institución (Iglesias y Bordignon, 2020).

Con base a los antecedentes mencionados, se plantea la siguiente pregunta de investigación principal: ¿Qué actividades desconectadas utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022- 2023?, de la cual se despliegan complementariamente las preguntas secundarias: ¿Cuáles son las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional?, ¿Cuáles son las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional, en el área de Matemática? y ¿Cuál es el diagnóstico de las actividades desconectadas que utilizan los docentes de la Unidad Educativa Particular San Gerardo para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática?

En este contexto, el objetivo principal del presente estudio es analizar las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en educación básica elemental y media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022- 2023; este análisis se llevó a cabo en respuesta al desafío contemporáneo de formar ciudadanos competentes en el entorno digital, en sentido de que la sociedad actual demanda profesionales cualificados para las industrias tecnológicas (Zapata, 2015); por ello, es indispensable vincular al estudiante desde la educación básica, al enfoque del pensamiento computacional para que desarrolle competencias, capacidades y habilidades acorde a las exigencias de la Sociedad del Conocimiento.

Respecto a Ecuador, con el fin de impulsar oportunidades permanentes de crecimiento integral del sujeto de aprendizaje ya se está acogiendo al pensamiento computacional como una necesidad dentro de la educación. La pandemia por el COVID-19 cambió los escenarios educativos

a nivel mundial y afloró la necesidad de incorporar el Pensamiento Computacional (PC) y la ciudadanía digital en el currículum educativo ecuatoriano. En este contexto, la Subsecretaría de Educación explicó que el PC es el conjunto de habilidades que hoy, todos, y no solo científicos de la computación deben adquirir para resolver problemas, diseñar sistemas y comprender el comportamiento humano, con variedad de procesos mentales de la era digital (Muñoz, 2021).

Por otra parte, el término Pensamiento Computacional en Matemática según Díaz y Molina (2020), es ampliado a la formulación de problemas cuya solución involucra descomposición, reconocimiento de patrones, representación, abstracción, diseño de algoritmos y análisis; se menciona además, que al incorporar el PC en las clases de Matemáticas se usa el cálculo para enriquecer el aprendizaje de las Matemáticas y las Ciencias, aplicando contextos matemáticos y científicos para enriquecer el aprendizaje Computacional.

En última instancia, el aporte de este estudio puede impulsar una mayor conciencia sobre la importancia del pensamiento computacional en la enseñanza de las matemáticas y su relevancia en la formación integral de los estudiantes, el enfoque en actividades desconectadas emerge como una alternativa valiosa y necesaria para fomentar estrategias innovadoras que promuevan un aprendizaje sólido y profundo mediante la utilización de actividades o juegos de mesa que no necesiten de la tecnología para su resolución.

4. Marco teórico

4.1. Pensamiento computacional

En la Universidad Carnegie Mellon en el año 2006, la profesora de Computación Jeannette Wing, utilizó por primera vez el término Pensamiento Computacional (PC) en uno de sus artículos con la intención de describir cómo piensan los científicos informáticos, y los beneficios que esta forma de pensar podría tener en todos; Wing definió el pensamiento computacional como los procesos de pensamiento implicados en la formulación de problemas y representación de sus soluciones, de manera que estas soluciones puedan ser efectivamente ejecutadas por un agente de procesamiento de información; informalmente, el pensamiento computacional describe la actividad mental realizada al formular un problema para que admita una solución computacional (Ortega, 2020).

Con base a los aportes de Wing, la Asociación de Profesores de Ciencias de la Computación (CSTA) y la Sociedad Internacional para la Tecnología en la Educación (ISTE), elaboraron la siguiente propuesta de definición operacional del pensamiento computacional, en donde se indica que, el pensamiento computacional es un enfoque para resolver un determinado problema que empodera la integración de tecnologías digitales con ideas humanas; no reemplaza el énfasis en creatividad, razonamiento o pensamiento crítico, pero refuerza esas habilidades al tiempo que realza formas de organizar el problema de manera que el computador pueda ayudar (Roig y Moreno, 2020).

De igual forma, el PC se presenta como un método estructurado, comprobado y diseñado para identificar problemas, según Fernández y Polanco (2020), éste tiene lugar desde la óptica individual donde se percibe el mundo y sus eventualidades, guardando vínculo con las técnicas para la programación mental, así como con los hábitos y entrenamientos del músculo cerebral, sin distinciones de edad o nivel de alfabetización informática que tenga el individuo.

De acuerdo con lo manifestado por los autores, el pensamiento computacional es un enfoque que permite abordar problemas y situaciones de manera similar a como lo haría un ordenador, consiste en descomponer un problema en partes más pequeñas, detectar patrones, crear algoritmos y utilizar la abstracción y la lógica para encontrar soluciones efectivas. Por estas razones, el pensamiento computacional no se limita únicamente a resolver problemas relacionados con la informática, sino que puede aplicarse en múltiples áreas de la vida diaria; es decir, se basa en

principios y técnicas de la informática para resolver problemas de manera eficiente y efectiva, tanto en el campo de la informática como en otras áreas.

4.1.1. Pensamiento Computacional en la educación

El pensamiento computacional en el ámbito educativo fue definido por ISTE (2016), como un enfoque que implica a los estudiantes en el desarrollo y aplicación de estrategias que les permitan entender y resolver problemas aprovechando los métodos tecnológicos para desarrollar y evaluar soluciones; en esencia, esta definición resalta la capacidad de comprender y resolver problemas usando los conceptos de la computación como núcleo del pensamiento computacional.

Por otra parte, a tenor de Adell et al. (2019), en los últimos años ha surgido un vigoroso debate acerca de la integración del pensamiento computacional en el currículo de la educación obligatoria en diversos países de nuestro entorno, según estos autores, la propuesta más acertada no se limita a la introducción de una asignatura específica dedicada a la computación o informática, sino que aboga por la incorporación del pensamiento computacional como un eje transversal del currículo en otras asignaturas, argumentando que la mayoría de ellas se centran primordialmente en la transmisión de contenido, dejando de lado el fomento de habilidades y destrezas esenciales.

Para aprovechar el gradual potencial del pensamiento computacional, Fernández y Polanco (2020) aseveran que las escuelas deben abordar tres desafíos fundamentales, en primer lugar, es imperativo que los docentes reciban una capacitación adecuada y respaldo para impartir el currículo de computación con confianza; en segundo lugar, los directores y líderes curriculares deben asignar recursos financieros de manera apropiada y otorgar la debida importancia a la educación en informática; por último, las escuelas deben defender la teoría y práctica en conjunto, porque estos dos factores no son mutuamente excluyentes.

De igual modo, el pensamiento computacional debe ser considerado una competencia básica del siglo XXI, porque en relación a la tecnología educativa, contribuye a fomentar ideas creativas y didácticas; para lograrlo es fundamental en primer instante la formación del docente en cuanto al pensamiento computacional para que pueda liderar procesos de aula en la actualidad y futuras generaciones, promoviendo no solo un espíritu crítico, sino también facilitando la interactividad y el aprendizaje colaborativo en los estudiantes, como señala Ureña (2021).

En concordancia con lo anterior, es imprescindible reconocer la importancia del pensamiento computacional en el ámbito educativo, puesto que brinda una amplia gama de beneficios y habilidades clave para los estudiantes como la resolución de problemas, el razonamiento lógico y el pensamiento crítico. La integración del pensamiento computacional en el plan de estudios escolar permite a los estudiantes abordar los desafíos de manera estructurada, fomentando su capacidad para enfrentarse a problemas de la vida real.

4.1.2. Habilidades del pensamiento computacional

El pensamiento computacional implica diversas habilidades en correspondencia a la perspectiva de autores expertos en este tema, resultando pertinente citar a Ureña (2020), quien manifiesta que las habilidades del pensamiento computacional más utilizadas en la resolución de problemas de manera sistemática son:

Descomposición. La descomposición es un principio del pensamiento computacional que tiene como objetivo desglosar un problema en secciones pequeñas, con la finalidad de abordar cada fragmento de manera individual, analizando sus implicaciones dentro del contexto general del problema, de manera que permita una comprensión más profunda, facilitando así la llegada a la formulación de soluciones o recomendaciones factibles. La descomposición en secciones disminuye la complejidad del análisis, lo que favorece la indagación detallada de cada parte para identificar relaciones clave que contribuyan al abordaje integral del problema.

Abstracción. Los beneficios educativos de poder pensar de manera computacional son varios, empezando por el uso de abstracciones que mejoran y refuerzan las habilidades intelectuales, y pueden ser transferidos a cualquier otro ámbito. Además, la abstracción permite destacar los elementos importantes del problema o situación para así establecer relaciones entre sí y trabajar en la construcción de solución o del elemento que solicite el contexto en el que se desarrolla la problemática.

Reconocimiento de patrones. El reconocimiento de patrones radica en identificar elementos iguales o similares en las diversas secciones resultantes de la descomposición del problema general, este proceso facilita la visualización de la forma en que estos elementos pueden trabajar en conjunto para simplificar el proceso de resolución del problema en su totalidad.

Escritura de Algoritmos. Un algoritmo es un conjunto finito de instrucciones que especifican una secuencia de operaciones concretas que deben llevarse a cabo en un orden determinado para resolver un problema. El pensamiento algorítmico, por su parte, es una actividad cognitiva que permite tener en claro los pasos a seguir y las decisiones a tomar al enfrentarse a una problemática, guiando así hacia la consecución de la solución requerida.

Las habilidades del pensamiento computacional son primordiales para abordar problemas y situaciones de manera efectiva. Bajo la perspectiva del autor, la descomposición permite dividir un problema en secciones más pequeñas, facilitando así el entendimiento y la búsqueda de soluciones factibles; la abstracción, por su parte, ayuda a identificar los elementos clave del problema y establecer relaciones entre ellos, lo cual es aplicable en cualquier contexto; el reconocimiento de patrones permite encontrar similitudes y utilizar estrategias exitosas en diferentes escenarios; finalmente, la escritura de algoritmos proporciona un lenguaje formal para organizar y controlar el proceso de solución de un problema.

4.1.3. Pensamiento computacional conectado

La conceptualización del pensamiento computacional conectado generalmente se interpreta como la utilización de herramientas tecnológicas para abordar y resolver problemas, por ejemplo, en el ámbito educativo primario, las propuestas convencionales se centran principalmente en la ejecución de actividades de programación mediante plataformas como "Scratch", o alternativamente, se recurre a plataformas en línea que presentan entornos visuales simplificados, haciendo uso de "bloques encastrables" que permiten una interfaz de programación intuitiva y accesible (Iglesias y Bordignon, 2020).

En este sentido, los entornos de programación basados en bloques, desde el punto de vista de Weintrop y Wilensky (2017), se clasifican como una categoría de lenguajes de programación visual que aprovechan la metáfora de las piezas de un rompecabezas; en este contexto, los estudiantes pueden ensamblar programas a partir de bloques predefinidos que representan los conceptos básicos de la programación usando sólo el ratón del computador, cuando dos bloques no pueden ensamblarse para formar una sentencia válida en el programa, el ambiente previene el error; además, se usan colores para identificar los tipos de bloques y señalar el alcance de las instrucciones.

Por consiguiente, el pensamiento computacional conectado se fundamenta en la aplicación estratégica de tecnologías y herramientas digitales para abordar problemáticas complejas, fomentando la colaboración en línea y promoviendo el pensamiento sistémico; buscando cultivar en los estudiantes una comprensión crítica de las implicaciones éticas y sociales asociadas a la tecnología, el propósito es equiparlos con habilidades necesarias para afrontar los desafíos y aprovechar las oportunidades en el dinámico mundo digital.

4.1.4. Pensamiento computacional desconectado

La idea de pensamiento computacional desconectado o desenchufado, se refiere a un conjunto de actividades diseñadas para impulsar en los niños habilidades que pueden ser recordadas y aplicadas posteriormente para favorecer el pensamiento computacional en distintos ciclos y niveles educativos, abarcando desde la educación secundaria hasta la formación técnica, profesional y universitaria; tales actividades se llevan a cabo prescindiendo de ordenadores y pantallas móviles, utilizando en su lugar recursos tangibles como fichas, cartulinas, juegos de aula, actividades al aire libre, juguetes mecánicos, entre otros (Zapata, 2019).

El pensamiento computacional desconectado a juicio de Iglesias y Bordignon (2020), comprende una serie de actividades como ejercicios, juegos y problemas que se desarrollan sin requerir el uso de computadoras; así, por ejemplo, existen actividades que desarrollan la capacidad de abstracción, otras que se basan en el reconocimiento de patrones y otras que pueden enfocarse en la explicación de cómo se crea o funciona un algoritmo en particular; en general, este tipo de estrategias didácticas abordan de manera separada los temas y las capacidades que componen el pensamiento computacional, aunque existen también propuestas, en menor medida, que lo trabajan de forma integral.

En relación con lo antes mencionado, el PC desconectado implica el desarrollo de habilidades y mentalidades coherentes con la resolución de problemas y la aplicación de los principios computacionales, pero sin la necesidad de utilizar dispositivos o herramientas tecnológicas; por esto en lugar de centrarse en la programación o el uso de software, se enfoca en utilizar actividades lúdicas para que los estudiantes trabajen conceptos como la descomposición de problemas, el reconocimiento de patrones, la abstracción y la escritura de algoritmos.

4.2. Actividades desconectadas en el desarrollo del pensamiento computacional

Son aquellas actividades que buscan trabajar el pensamiento computacional sin la utilización de dispositivos electrónicos, suelen llamarse, por tanto, desconectadas o desenchufadas y constituyen un primer acercamiento al desarrollo del pensamiento computacional, para trabajar con ellas no se requiere que el plantel educativo cuente con una infraestructura tecnológica en particular; estas actividades son elaboradas para fomentar en los niños pequeños habilidades que favorezcan el pensamiento computacional, y a su vez ayuden a que los pequeños puedan estructurar su pensamiento y lógica matemática (García y Ramírez, 2022).

4.2.1. Características de las actividades desconectadas

A partir del análisis de diversas propuestas y de la opinión de distintos autores, las actividades desconectadas desde la posición de Iglesias y Bordignon (2021), comparten una serie de características en común que hacen referencia a la naturaleza, objetivos, estructura y organización:

- No utilizan computadoras.
- Tienen sentido lúdico.
- Presentan desafíos al estudiante.
- Suelen incorporar elementos de trabajo manual o corporal.
- Tienen un enfoque constructivista.
- Son sencillas y no requieren de conocimientos previos.
- Generalmente, se encuentran acompañadas de metáforas a partir de fantasía que ayudan a conectar con el pensamiento de niños y jóvenes.

4.2.2. Clasificación de las actividades desconectadas

Existe una diversidad de actividades desconectadas que contribuyen al desarrollo del pensamiento computacional, las cuales difieren principalmente en sus formatos, estilos, temas y recursos que utilizan, en este contexto, los autores Iglesias y Bordignon (2021), desarrollaron una taxonomía como se aprecia en la Figura 1, con la intención de ayudar a identificar y diferenciar los distintos tipos de actividades desconectadas existentes, y cuyo criterio principal se basa en las acciones que debe realizar el aprendiz para lograr su resolución; dentro de esta taxonomía los

autores manifiestan que es posible ordenar las actividades a través de las siguientes tres agrupaciones principales:

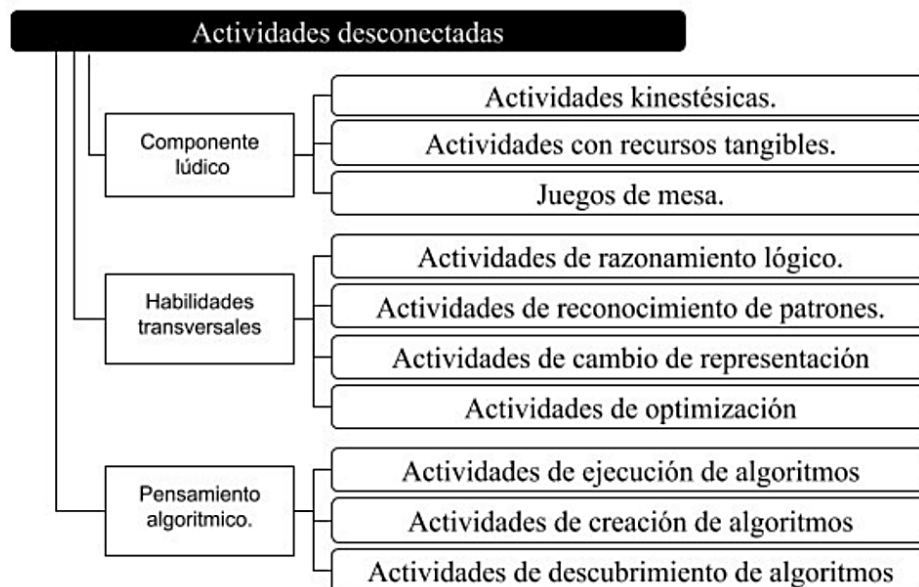
Lúdicas. Corresponden a aquellas categorías de actividades que tienen un fuerte componente de juego, donde los aprendices exploran, más allá de las consignas, los elementos, las reglas y los materiales de la actividad propuesta. Los estudiantes, generalmente, participan en calidad de jugadores y pueden desenvolverse de forma autogestionada, motivados por los desafíos propuestos por el juego o la actividad. Dentro de esta agrupación, se pueden diferenciar las categorías de “actividades kinestésicas”, “actividades con recursos tangibles” y “juegos de mesa”.

Habilidades transversales. Son aquellas actividades que involucran el desarrollo de habilidades más generales y transversales del PC, como la capacidad de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, generalización y razonamiento lógico. A esta agrupación pertenecen las categorías de “actividades de razonamiento lógico”, “actividades de reconocimiento de patrones”, “actividades de cambio de representación” y “actividades de optimización”.

Pensamiento algorítmico. Corresponde a aquellas actividades enfocadas en desarrollar algoritmos, abarcando al menos tres diferentes formas de trabajar que involucran distintos niveles de dificultad. Dentro de esta agrupación, y en orden de complejidad, se distinguen las “actividades de ejecución de algoritmos”, “actividades de creación de algoritmos” y “actividades de descubrimiento de algoritmos”.

Figura 1

Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo del Pensamiento Computacional



Nota. Taxonomía de actividades desconectadas de Iglesias y Bordinon (2021).

La taxonomía de actividades desconectadas planteada anteriormente proporciona una clasificación y organización estructurada de las diferentes actividades disponibles, esta taxonomía se puede utilizar como una herramienta de referencia para identificar y diferenciar los distintos tipos de actividades desconectadas existentes en el contexto del pensamiento computacional. Adicionalmente, su uso facilita la comprensión y la selección de actividades adecuadas para el desarrollo del pensamiento computacional, ya que clasifica las actividades en categorías claras y distintas según su enfoque y objetivo; esto permite a los educadores identificar rápidamente las actividades que se ajustan a las necesidades de sus estudiantes.

4.3. Matemática y pensamiento computacional

Desde una perspectiva educativa, la resolución de problemas con base en García y Ramírez (2022), constituye uno de los elementos centrales de la enseñanza de las Matemáticas, manifestando además que muchas de las estrategias asociadas a la resolución de problemas como la descomposición, el razonamiento lógico o el diseño de algoritmos están presentes en el denominado Pensamiento Computacional, proceso utilizado para formular problemas y encontrar soluciones por un agente que procese información, ya sea este un humano o un ordenador; así pues,

el PC emerge como un punto de partida valioso para fortalecer las competencias en la resolución de problemas matemáticos.

El PC puede tener importantes repercusiones en el desarrollo de competencias de razonamiento lógico y de resolución de problemas en distintas etapas educativas, se indaga en las bondades de una metodología de enseñanza basada en la introducción del PC como herramienta para la resolución de problemas de Matemática empleando exclusivamente actividades desenchufadas, es decir, desvinculadas de cualquier entorno tecnológico; su integración contribuye positivamente en la motivación hacia el aprendizaje y estudio de las Matemáticas, asimismo, la inclusión de actividades desenchufadas mejora la efectividad del alumnado en el proceso de adquisición de competencias de resolución de problemas y desarrollo del razonamiento lógico (García y Ramírez, 2022).

4.3.1. *Pensamiento Matemático*

El pensamiento Matemático comienza a formarse a partir de los primeros años de la infancia, cuando los niños tienen que utilizar procedimientos como la comparación, clasificación, ordenamiento o seriación para resolver problemas sencillos de la vida diaria, sin embargo, es en la escuela donde la enseñanza de las matemáticas ejerce una influencia significativa en el proceso del estudiante hacia un pensamiento cada vez más lógico y creativo (Díaz y Molina, 2020).

Tomando como base al psicólogo suizo Jean Piaget, los autores Díaz y Molina (2020), expresan que los niños adquieren habilidades en el pensamiento lógico-matemático a través de la interacción con los objetos que los rodean, por lo tanto, es importante encontrar actividades y técnicas atractivas que permitan a los niños descubrir y experimentar las Matemáticas de forma lúdica y entretenida.

Por otra parte, es indispensable citar a Torres (2023), quien recalca que dentro de la ideología Montessori, el pensamiento matemático se desarrolla a través de la exploración y la experiencia práctica, es decir, los estudiantes aprenden mejor cuando pueden tocar, manipular y experimentar con los conceptos, es ahí cuando se dan cuenta por sí mismos si están ejecutando bien la acción o no, lo que deriva en una comprensión del concepto que está trabajando; esto conlleva a que los estudiantes aprendan de una mejor manera las habilidades matemáticas, geométricas, el

desarrollo del pensamiento abstracto y resolución de problemas, ejes transversales que deben estar inmersos en todo el proceso educativo.

4.3.2. Resolución de Problemas en relación con el pensamiento computacional

Es bien sabido que los problemas surgen cuando se presentan obstáculos entre la situación actual y la meta deseada, Torres (citado en Iglesias y Bordignon, 2019) argumenta que la resolución de un problema implica identificar y abordar los desafíos buscando un camino para avanzar desde el estado presente hacia el estado final deseado, o hacia el objetivo que se pretende alcanzar.

George Pólya fue un matemático destacado que en gran parte de su vida académica se dedicó a investigar en el área de resolución de problemas, según lo manifiestan los autores Iglesias y Bordignon (2019), Pólya enfocó la resolución de problemas desde una serie de procedimientos que se aplican en la vida cotidiana, estableciendo las siguientes cuatro fases para la resolución de problemas, similares a los procesos involucrados en el pensamiento computacional:

Comprender el problema. Etapa en la que se identifica qué se pide de modo completamente independiente de las diversas condiciones impuestas y limitaciones asociadas al problema; en particular, se determina cuál es el objetivo de trabajo, los datos con que cuentan las condiciones, y la incógnita u objetivo de trabajo.

Elaborar un plan. Se trata de establecer la vinculación entre los datos presentes y el problema a resolver, determinar los recursos que se utilizarán, verificar la similitud con otros problemas previamente resueltos y también la posibilidad de utilizar teorías o modelos útiles, todo esto en función de buscar una manera de resolver el problema.

Ejecutar el plan. Es la puesta en práctica de lo establecido por el estudiante en la etapa anterior; se lleva adelante la ejecución del plan, y puede suceder que en el desarrollo se detecte que algo no es pertinente para la solución del problema, lo que implicará replantear la estrategia y volver a comenzar.

Revisar y verificar la solución. Controlar qué hace y qué dice el resultado, con vistas a considerar la posibilidad de transferir la solución a otros problemas. Al final del trabajo, es necesario verificar el resultado obtenido y el proceso de solución desarrollada. Se realiza un abordaje metacognitivo.

El pensamiento computacional y el matemático pueden interactuar ya que ambos se utilizan al descomponer un problema, abstraer datos, producir o elegir un algoritmo adecuado durante el proceso de resolución del problema. En la Figura 2 que se encuentra a continuación se revela un paralelismo entre el método de Pólya y los procesos involucrados en el PC para resolver problemas.

Figura 2

Relación entre el método de Pólya y los procesos involucrados en el PC para resolver problemas

¿Cómo resolver un problema usando el método Polya?	¿Cómo resolver un problema desde el PC?
<p>1. Comprender el problema</p> <p>Para resolver el problema primero hay que entenderlo, saber cuáles son las incógnitas, los datos y las condiciones. Representar el problema con una “figura de análisis”, agregar la notación adecuada y separar las condiciones en varias partes.</p>	<p>Abstracción</p> <p>Detectar elementos claves en un problema ignorando los detalles irrelevantes. Elegir una forma de representación.</p>
<p>2. Trazar un plan de resolución</p> <p>Luego de comprender el problema, hay que evaluar si previamente se resolvió un problema similar para poder utilizar alguna estrategia ya exitosa. De no ser así, hay que simplificar el problema para poder resolverlo: con menos condiciones, para algún caso particular, o introduciendo algún dato que permita facilitar la resolución.</p>	<p>Descomposición:</p> <p>Desarmar el problemas en partes, realizando una descomposición en subproblemas facilitando su resolución. Tomar decisiones en cuanto al manejo de las subtareas teniendo en cuenta la integración</p> <p>Generalización:</p> <p>Identificar patrones, similitudes y conexiones. Resolver nuevos problemas basados en problemas ya resueltos; utilizando la solución general.</p>
<p>3. Poner en práctica el plan</p> <p>Ejecutar el plan configurado para resolver el problema, validando cada paso.</p>	<p>Pensamiento algorítmico:</p> <p>Pensar el problema como una secuencia de pasos ordenados. Crear y/o ejecutar algoritmos.</p>
<p>4. Comprobar los resultados</p> <p>Examinar la solución obtenida, evaluar si es correcta.</p>	<p>Evaluación:</p> <p>Encontrar la mejor solución; tomando decisiones sobre el buen uso de los recursos, para alcanzar un propósito. Analizar y re-evaluar durante todas las etapas del proceso.</p>

Nota. Imagen extraída del proyecto del Departamento de Matemáticas de Ceibal denominado “Pensamiento Computacional + Matemática” (2021).

El método de resolución de problemas propuesto por George Pólya en concomitancia con el pensamiento computacional comparte muchas similitudes y se refuerzan mutuamente. Ambos enfoques promueven habilidades de resolución de problemas, razonamiento lógico, abstracción, pensamiento crítico y creatividad; utilizar este método en relación con el pensamiento computacional puede proporcionar una estructura sólida para el desarrollo de habilidades matemáticas y computacionales en los estudiantes.

4.4. Sistema Nacional de Educación

El sistema nacional de educación ofrece educación escolarizada y no escolarizada con pertinencia cultural y lingüística; la educación escolarizada es acumulativa, progresiva, conlleva a la obtención de un título o certificado, tiene un año lectivo cuya duración se definirá técnicamente en el respectivo reglamento; responde a estándares y currículos específicos definidos por la autoridad educativa en concordancia con el Plan Nacional de Educación; y, brinda la oportunidad de formación y desarrollo de los ciudadanos dentro de los niveles de educación inicial, básica y bachillerato (SITEAL, 2019).

La educación no escolarizada brinda la oportunidad de formación y desarrollo de los ciudadanos a lo largo de la vida y no está relacionada con los currículos determinados para los niveles educativos; el sistema de homologación, acreditación y evaluación de las personas que han recibido educación no escolarizada será determinado por la autoridad educativa nacional en el respectivo reglamento; las personas menores de 15 años con escolaridad inconclusa tienen derecho a la educación general básica y el bachillerato escolarizados, los ciudadanos con escolaridad inconclusa recibirán educación general básica, que incluye alfabetización y bachillerato escolarizados o no escolarizados (SITEAL, 2019).

4.4.1. Nivel de Educación General Básica (EGB)

En el Art. 42 de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI, 2011), se establece que el nivel de Educación General Básica desarrolla las capacidades, habilidades, destrezas y competencias de las niñas, niños y adolescentes desde los cinco años en adelante, para participar en forma crítica, responsable y solidaria en la vida ciudadana y continuar los estudios de bachillerato. La educación general básica está compuesta por diez años de atención obligatoria en

los que se refuerzan, amplían y profundizan las capacidades y competencias adquiridas en la etapa anterior, y se introducen las disciplinas básicas garantizando su diversidad cultural y lingüística.

Asimismo, dentro del Reglamento General a la Ley Orgánica De Educación Intercultural (2017), Art. 27 titulado “Denominación de los niveles educativos” en el Sistema Nacional de Educación, el nivel de Educación General Básica se divide en cuatro (4) subniveles: Preparatoria, Básica Elemental, Básica Media, y Básica Superior.

4.4.2. Currículo Priorizado

El proceso de enseñanza y aprendizaje en el currículo se aborda desde las áreas de conocimiento, lo cual permite un desarrollo integral que asegura que un tema puede ser tratado desde diferentes perspectivas teóricas y prácticas. La visión interdisciplinar acentúa el enfoque de integralidad, resalta las conexiones entre las áreas de conocimiento y permite una comprensión más global de los fenómenos estudiados. En este currículo se considera indispensable enfocarse en el desarrollo de las competencias comunicacionales, matemáticas, socioemocionales y digitales (Ministerio de Educación, 2021).

Las competencias digitales abarcan el pensamiento computacional, que se entiende como el proceso por el cual un individuo, a través del pensamiento crítico, sabe identificar un problema, definirlo y encontrar una solución para él. El pensamiento computacional permite que las personas abandonen un rol pasivo como consumidores de tecnología para convertirse en analistas y creadores. Mientras que la ciudadanía digital es un conjunto de competencias que buscan fomentar el uso consciente, responsable, analítico y crítico del entorno digital en la sociedad (educación, cultura, política, economía, entre otros), para generar una participación proactiva en la transformación social enmarcada en la ética, la convivencia, el respeto y conocimiento de los deberes y derechos en el entorno digital (Ministerio de Educación, 2021).

4.4.3. Currículo del área de Matemática en el subnivel Elemental de EGB

En el subnivel Elemental de EGB, los estudiantes reconocen situaciones y problemas de su entorno y los resuelven aplicando las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) con números de hasta cuatro cifras, dentro de un contexto real o hipotético relacionado con su entorno. Así, además de realizar los cálculos numéricos necesarios, reconocen la relación que tiene la suma con la resta y la multiplicación con la división. Los estudiantes también aplican estrategias

de cálculo mental (descomposición en unidades, decenas y centenas) y escrito (valor posicional y algoritmos de la multiplicación y división) con números de hasta tres cifras, y estiman cálculos y medidas para resolver problemas sencillos, juzgando la validez de un resultado (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

Igualmente, los estudiantes representan y comunican informaciones e interpretan y describen datos (numéricos, geométricos, estadísticos, de medida) recopilados de su entorno por medio de técnicas elementales; representándolos de forma gráfica, en cuadrículas o diagramas (pictogramas); y decidiendo si un dato es aceptable o no, descartándolo si fuera el caso. Esta capacidad de interpretar datos permite a los estudiantes organizarlos para resolver problemas de diversa índole. Por último, los estudiantes reconocen la Matemática como una herramienta útil para su desenvolvimiento diario (pequeños cálculos en la tienda, en la escuela, de tiempo, de medidas, etc.), razón por la cual aprecian y valoran su utilidad y aplicabilidad (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

4.4.4. Currículo del área de Matemática en el subnivel Medio de EGB

En el subnivel Medio de EGB, los estudiantes reconocen actividades diarias, como transacciones bancarias, cálculo del impuesto sobre el valor agregado (IVA), descuentos y aumentos porcentuales, entre otros, que están directamente relacionadas con los conocimientos de proporcionalidad. Además, pueden desarrollar estrategias de cálculo, plantear y resolver problemas aplicando los algoritmos de las operaciones básicas: suma, resta, multiplicación y división con números naturales, fraccionarios y decimales, así como la potenciación y radicación con números naturales, fórmulas de cálculo de perímetros y áreas, apoyándose en el uso responsable, autónomo y honesto de la tecnología: software de práctica calculatoria, applets, software geométrico como Geogebra, entre otros (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

Los estudiantes también desarrollan estrategias de cálculo mental y de estimación, con la aplicación de propiedades de las operaciones, la descomposición de los valores de las cifras de un número, la descomposición en factores primos, entre otros, para dar soluciones inmediatas a problemas sencillos; reconociendo la necesidad de validar y justificar los procesos empleados. Del mismo modo, aprenden a comunicar información de manera verbal, empleando conocimientos sobre los parámetros estadísticos, el conteo, probabilidades y proporcionalidad, entre otros; y de

forma gráfica, a través de diagramas estadísticos o el plano cartesiano (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

Igualmente, la Matemática en el subnivel Medio de EGB proporciona una oportunidad para que los estudiantes aprecien el patrimonio cultural y natural de su entorno, y demuestren respeto y creatividad al describirlo y relacionarlo con elementos y propiedades de formas geométricas de dos y tres dimensiones. Finalmente, los estudiantes aprenderán a valorar el hecho de trabajar en equipo, al resolver problemas o situaciones dentro de su contexto, respetando las ideas, opiniones y estrategias de los demás y apreciando la Matemática, sus métodos y aplicaciones (Ministerio de Educación de Ecuador, 2016).

5. Metodología

5.1. Área de estudio

La presente investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Particular San Gerardo en el año lectivo 2022-2023, con código AMIE 11H00133, de sostenimiento Particular Laico ubicada en la zona urbana, parroquia San Sebastián perteneciente al cantón y provincia de Loja (Ver Figura 3), ofrece el nivel educativo Inicial, Educación General Básica y Bachillerato General Unificado en modalidad presencial de jornada matutina, formando parte de la coordinación Zonal 7 de educación.

Figura 3

Ubicación de la Institución Educativa



Nota. La figura muestra el área de estudio. Fuente: Google (s.f.).

5.2. Procedimiento

La metodología del presente trabajo de integración curricular para dar cumplimiento a los objetivos de la investigación sobre actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo, se realizó mediante el método deductivo, con enfoque cuantitativo, alcance exploratorio-descriptivo, y con un diseño de

investigación transversal, como lo indica el artículo 216 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja (2021).

Para la recolección de información se construyó un instrumento de investigación basado en la taxonomía de actividades desconectadas de los autores Iglesias y Bordignon (2021), ver Anexo 5, mismo que fue aplicado mediante la técnica de la encuesta. La población de estudio estuvo conformada por todos los docentes de la Unidad Educativa Particular San Gerardo, mientras que la muestra se constituyó exclusivamente por los docentes del subnivel Elemental y Medio del área de matemática, de la institución educativa participante.

En cuanto al cumplimiento del primer objetivo específico, que consiste en definir las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional, se procedió a realizar una búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas indexadas, buscadores académicos, tesis de posgrado, entre otros. Posterior a ello, con la información resultante se elaboró una tabla tomando como base la taxonomía de actividades desconectadas de los autores Iglesias y Bordignon (2021), la cual se expone detalladamente en la Tabla 1.

De la misma manera, luego de haber definido las actividades desconectadas se procedió a identificar aquellas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional en el área de Matemática correspondiente al segundo objetivo específico, para lo cual como se logra visualizar en la Tabla 2 se procedió a relacionar las actividades con los objetivos del área de Matemática del subnivel Elemental y Medio del Currículo Priorizado (2020).

Consecuentemente, partiendo de la información obtenida en el primer y segundo objetivo específico se aplicó el instrumento de investigación con el propósito de diagnosticar las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Medio en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023.

5.3. Procesamiento y análisis de datos

Los datos obtenidos se estructuraron y examinaron bajo los lineamientos de la estadística descriptiva en el Software de hojas de cálculo Microsoft Excel, para su posterior presentación y análisis, lo cual permitió diagnosticar las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional.

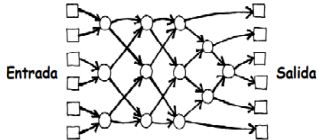


6. Resultados

Después de llevar a cabo una investigación exhaustiva en diversas bases de datos científicas indexadas, motores de búsqueda académicos y otras fuentes, se logró identificar una variedad de actividades desconectadas que contribuyen al desarrollo del Pensamiento Computacional, cabe mencionar que las actividades desconectadas son aquellas que no requieren del uso directo de dispositivos electrónicos para llevarse a cabo, en su lugar, se enfocan en el aprovechamiento de recursos físicos como papel, lápiz, tarjetas, bloques de construcción, rompecabezas, juegos de mesa, entre otros, con la finalidad de fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas al Pensamiento Computacional.

Las actividades fueron extraídas de varios proyectos, entre ellos, el proyecto "Computer Science Unplugged" (CSU), de la Universidad de Canterbury en Nueva Zelanda, que cuenta con numerosas actividades clasificadas por edad y nivel de complejidad, con la finalidad de fomentar el desarrollo del pensamiento computacional en niños y jóvenes. Asimismo, se recopilaron actividades del proyecto "Bebras", que se centra en el desarrollo de habilidades de pensamiento computacional y lógico a través de desafíos y actividades lúdicas y prácticas. Por último, otra fuente importante para la obtención de actividades desconectadas fue el libro titulado "Introducción al pensamiento computacional", de los autores Iglesias y Bordignon (2019). Consecuentemente, las actividades recopiladas de las fuentes mencionadas se contemplan a continuación en la Tabla 1, dando cumplimiento al primer objetivo específico al definir las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional.




Tabla 1

Actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES	
<p>Actividades de componente lúdico: Corresponden a aquellas categorías de actividades que tienen un fuerte componente de juego, donde los aprendices exploran, más allá de las consignas, los elementos, las reglas y los materiales de la actividad propuesta.</p>	<p>Actividades Kinestésicas: Actividades que involucran movimientos corporales por parte de los participantes.</p>	<p>Redes de Ordenamiento</p>	
			<p>La actividad consiste en dibujar una red en la cancha de juegos, luego, se seleccionan seis niños y se entrega una tarjeta numerada a cada uno. Cada niño se posiciona en un cuadrado del lado izquierdo de la red marcada en la cancha de juegos, los números deben estar en desorden. Los niños se moverán por las líneas marcadas y, cuando dos niños se encuentren en el mismo círculo, compararán sus tarjetas, el niño con el número más pequeño tomará la salida hacia arriba, mientras que el niño con el número más alto tomará la salida hacia abajo. Al finalizar, los niños deberán estar ordenados de menor a mayor según la numeración de sus tarjetas.</p>
		<p>La Isla del Tesoro</p>	
<p>Misión de rescate</p>		<p>La actividad simula una misión de rescate en la que los niños deben programar "robots" (que pueden ser otros niños) para que naveguen a través de un laberinto y rescaten a personas atrapadas. La actividad se desarrolla en un espacio físico, como un aula o un patio, y utiliza tarjetas y otras herramientas físicas para representar los elementos del juego.</p>	

Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES	
<p>Actividades con recursos tangibles: Actividades que involucran el uso de materiales tangibles para plantear un problema y su resolución implica utilizar las manos.</p>	<p>Tangram</p>	<p>Los estudiantes deben identificar patrones y relaciones entre las formas para determinar cómo pueden ser organizadas para formar una figura determinada. También pueden experimentar con diferentes estrategias y ajustar su enfoque según sea necesario para lograr su objetivo.</p>	
		<p>Torre de Hanoi</p>	<p>Consiste en mover una serie de discos de diferentes tamaños de un poste a otro, siguiendo ciertas reglas. Para realizar la actividad, se requieren tres postes y un número variable de discos, los estudiantes deben mover los discos de un poste a otro siguiendo dos reglas: solo se puede mover un disco a la vez, y no se puede colocar un disco grande sobre uno más pequeño. Los estudiantes deben encontrar la solución más eficiente para mover todos los discos de un poste a otro.</p>
		<p>Youkara</p>	<p>Es un juego infantil pensado, para que, con ayuda del maestro o de los padres, los niños desde los dos años ejerciten su capacidad para identificar los símbolos de los números o guarismos con la cantidad, o con el resultado de contar, abstrayendo esta cualidad de otras como es el color. Y para adquirir la práctica de las operaciones elementales a través de la práctica de contar.</p>
			


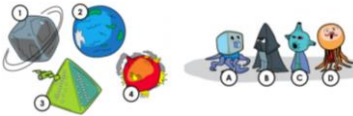
Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES
<p>Actividades con Juegos de mesa: A esta categoría corresponden las propuestas que se basan en distintos juegos de mesa que usan problemas comunes de las ciencias de la computación, en donde los estudiantes participan en calidad de jugadores.</p>	<p>Cody & Roby</p>	<p>La actividad utiliza tarjetas físicas para representar bloques de código y permite a los estudiantes construir programas utilizando estas tarjetas. La actividad consta de una serie de tarjetas que representan diferentes bloques de código, como "avanzar", "girar a la izquierda", "girar a la derecha", "esperar", "repetir", entre otros. Los estudiantes deben organizar estas tarjetas en secuencias lógicas para crear programas que guíen a Roby a través de un laberinto.</p>
<p>Actividades de habilidades transversales: Son aquellas actividades que involucran el desarrollo de habilidades más generales y transversales del PC, como la capacidad de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, generalización y razonamiento lógico.</p>	<p>Code Master</p>	<p>En esta actividad, se presentan una serie de retos que los participantes deben resolver usando la lógica y la creatividad, los retos consisten en un tablero de juego en el que se deben mover fichas de manera estratégica para llegar a una meta. Los participantes deben pensar en la secuencia de movimientos necesarios para alcanzar la meta, teniendo en cuenta las limitaciones y obstáculos que se presentan en el camino.</p>
<p>Actividades de razonamiento lógico: Actividades que se centran en desarrollar el razonamiento lógico, en particular, utilizando los operadores booleanos aplicados a situaciones problemáticas.</p>	<p>El Juego de la Naranja</p>	<p>En esta actividad los niños se sientan formando un círculo, cada niño tiene una etiqueta con una letra del alfabeto, las naranjas marcadas con estas letras se distribuyen de manera aleatoria entre los niños, cada uno tendrá dos naranjas, a excepción de un niño que tendrá solo una para garantizar que siempre haya una mano vacía. El objetivo es que las naranjas lleguen a manos de los niños con las letras correspondientes, las naranjas se pasan en el círculo siguiendo dos reglas: a) cada niño puede sostener solo una naranja en cada mano, y b) las naranjas solo pueden pasarse a la mano vacía del siguiente niño en el círculo.</p>

Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES														
	<p>¡Puedes Decirlo Otra Vez!</p> 	<p>La actividad consiste en identificar y completar las letras o palabras faltantes en un poema, utilizando las pistas que se proporcionan en forma de rectángulos con flechas.</p>														
	<p>Adivina Veinte Veces</p>	<p>El objetivo de la actividad es adivinar un número secreto que ha sido elegido por otra persona. La persona que adivina debe realizar preguntas que puedan ser contestadas con "sí" o "no" y utilizar la información obtenida para acercarse al número secreto.</p>														
	<table border="0"> <tr> <td>Es menos de 50?</td> <td>Sí.</td> </tr> <tr> <td>Es menos de 25?</td> <td>No.</td> </tr> <tr> <td>Es menos de 37?</td> <td>No.</td> </tr> <tr> <td>Es menos de 43?</td> <td>Sí.</td> </tr> <tr> <td>Es menos de 40?</td> <td>No.</td> </tr> <tr> <td>Es menos de 41?</td> <td>No.</td> </tr> <tr> <td>¡Debe ser 42!</td> <td>¡Sí!</td> </tr> </table>	Es menos de 50?	Sí.	Es menos de 25?	No.	Es menos de 37?	No.	Es menos de 43?	Sí.	Es menos de 40?	No.	Es menos de 41?	No.	¡Debe ser 42!	¡Sí!	
Es menos de 50?	Sí.															
Es menos de 25?	No.															
Es menos de 37?	No.															
Es menos de 43?	Sí.															
Es menos de 40?	No.															
Es menos de 41?	No.															
¡Debe ser 42!	¡Sí!															
<p>Actividades de reconocimiento de patrones: Actividades que buscan desarrollar las habilidades relacionadas con el descubrimiento de patrones y la capacidad para realizar generalizaciones.</p>	<p>¿Cuál alienígena habita qué planeta?</p> 	<p>En esta actividad, se presentan una serie de imágenes de diferentes planetas, cada uno con un tipo de paisaje y un nombre propio. También se muestran imágenes de diferentes alienígenas, con aspectos y características únicas. El objetivo es determinar qué alienígena habita en cada planeta, basándose en sus características y las del planeta en cuestión.</p>														


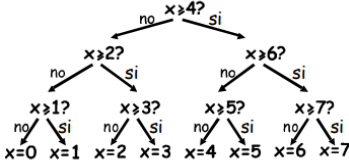
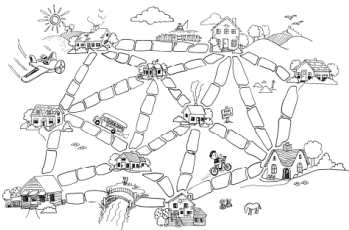
Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES
	<p>¿Cuál elemento sigue en la serie?</p>	
		<p>Se presenta a los estudiantes una serie de figuras, en base a ello el estudiante deberá predecir qué elemento continúa la serie.</p>
	<p>Contando los Puntos</p>	
		<p>Mediante un conjunto de cinco tarjetas, con puntos marcados en una cara y nada en la otra cara, los niños deberán descubrir el patrón secuencial entre las cartas.</p>
	<p>Ordenar botones</p>	
		<p>La actividad implica que se presente a los participantes una serie de botones de diferentes colores y tamaños, pidiéndoles que los ordenen de acuerdo a ciertas reglas. Las reglas pueden variar dependiendo de los objetivos específicos de la actividad, pero generalmente se les pide a los participantes ordenar los botones por color, tamaño, forma o alguna otra característica.</p>



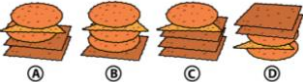
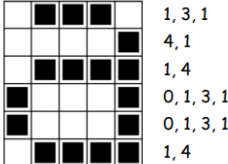
Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES
<p>Actividades de cambio de representación: Las actividades se basan en que el aprendiz debe realizar un cambio en la representación de datos para llegar más fácilmente a la solución de un problema.</p>	<p style="text-align: center;">El cine</p> <p style="font-size: small;">[1, 1]: [1, 3]; [1, 6]; [2, 2]; [2, 5]; [2, 6]; [3, 2]; [4, 3]; [4, 1]; [4, 2]; [4, 5]; [4, 7].</p> 	<p>La actividad consiste en representar datos en una matriz, utilizando la metáfora de asientos en un cine.</p>
<p>Actividades de Optimización: Actividades en la que se les solicita a los estudiantes que encuentren una solución a un problema que haga el mejor uso de un determinado recurso, o bien que maximice o minimice alguna variable.</p>	<p style="text-align: center;">Árboles de Decisión</p>  <p style="text-align: center;">La Ciudad Lodosa</p> 	<p>En esta actividad, los estudiantes trabajan en grupos para crear un árbol de decisiones que adivine un número secreto entre un rango de números. El grupo comienza haciendo una pregunta para dividir los números posibles en dos grupos; luego, el grupo se mueve hacia abajo en el árbol de decisiones siguiendo las respuestas a las preguntas hasta que llegan al número secreto. El objetivo es desarrollar un árbol de decisiones que adivine el número secreto en la menor cantidad de preguntas posible.</p> <p>En esta actividad, los estudiantes deben utilizar un mapa de la ciudad de Lodosa (que se les proporciona) para diseñar y planificar una ruta que permita a un personaje llegar de un punto a otro de la ciudad. El objetivo es encontrar la ruta más corta que conecte todas las casas de la ciudad, donde la distancia entre cada par de casas está dada por el número de cuadros entre ellas en el mapa. En este caso, se debe encontrar la ruta más corta que conecte todas las casas, utilizando la menor cantidad de cuadros de pavimento posible.</p>





Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES	
Actividades de pensamiento algorítmico: Corresponde a aquellas actividades enfocadas en desarrollar algoritmos.	Actividades de ejecución de algoritmos: Actividades donde los estudiantes deben ejecutar un algoritmo ya definido y aplicarlo sobre un conjunto de datos.	Editando noticias	
			La actividad consiste en resolver el siguiente problema: En un periódico hay un equipo de diez periodistas. Todos los días escriben o editan sus propios artículos en determinados horarios en los que asisten a la redacción. Las marcas, en el siguiente calendario, muestran cuándo los periodistas necesitan una computadora (son todas iguales). Durante una hora, solo un periodista a la vez puede trabajar en una computadora. ¿Cuál es el número mínimo de computadoras necesarias para que todos los periodistas trabajen de acuerdo con el plan que se muestra arriba?
		El más ligero y el más pesado	
Robot y galletitas		En esta actividad, a los niños se les presentan varias galletas con diferentes formas geométricas: cuadradas, circulares y triangulares. Cada forma se marca con las letras "CU" para cuadrado, "CI" para círculo y "TR" para triángulo. El objetivo de la actividad es que los niños ejecuten el algoritmo para apilar las galletas y descubrir el resultado final.	
Coloreando por números		La actividad consiste en representar imágenes mediante números. Las instrucciones para representar la imagen son las siguientes: El primer número se refiere siempre al número de píxeles de color blanco. Si el primer píxel es de color negro la línea comenzará con un cero.	

Continúa

Tabla 1: Continuación

AGRUPACIÓN	CATEGORÍAS	ACTIVIDADES
	<p style="text-align: center;">¿Dónde está mi sombrero?</p> 	<p>En la actividad, los estudiantes desempeñan el papel de un buscador que intenta encontrar su sombrero en una habitación. Utilizando una estrategia sistemática, deben buscar en diferentes lugares de la habitación para encontrar su sombrero lo más rápido posible.</p>
	<p>Actividades de creación de algoritmos: Actividades en donde se les presenta a los estudiantes un problema que deben resolver con un conjunto de instrucciones.</p> <p style="text-align: center;">Siguiendo Instrucciones</p> 	<p>La actividad radica en seleccionar a un niño y proporcionarle una imagen. El niño debe describir la imagen para que la clase la reproduzca. Los niños pueden hacer preguntas para clarificar las instrucciones. El propósito es ver qué tan rápido y preciso se puede realizar el ejercicio.</p>
	<p>Actividades de descubrimiento de algoritmos: Actividades donde se busca que los estudiantes descubran cuál es el algoritmo que hay detrás de alguna tarea para llegar a una solución.</p> <p style="text-align: center;">Truco mágico</p> 	<p>En esta actividad se presenta a los estudiantes un truco mágico en el que el mago adivina el número que el espectador está pensando, luego, se les pide a los estudiantes que analicen el truco y lo descompongan en pasos simples.</p>
	<p style="text-align: center;">Submarinos</p> 	<p>Esta actividad se basa en un juego de estrategia que se puede llevar a cabo con lápiz y papel, el objetivo del juego es que el jugador adivine la ubicación de los submarinos en un tablero de juego oculto para el oponente. El jugador tiene que lanzar ataques en diferentes posiciones del tablero para intentar localizar los submarinos y destruirlos antes de que el oponente lo haga con los submarinos del jugador.</p>

Nota. Actividades desconectadas tomadas del proyecto CS Unplugged, proyecto Bebras y libro “Introducción al pensamiento computacional” de Iglesias y Bordignon (2019), organizadas en base a la Taxonomía de actividades desconectadas de Iglesias y Bordignon (2021).

La tabla antes expuesta revela un total de 26 actividades desconectadas cuidadosamente seleccionadas, clasificadas mediante agrupaciones y categorías; en la agrupación de Actividades lúdicas se encontró que 3 pertenecen a la categoría de Actividades kinestésicas, 3 a Actividades con recursos tangibles y 2 a Actividades con juegos de mesa; en cuanto a la agrupación de Actividades de Habilidades Transversales, 4 corresponden a la categoría de Actividades de razonamiento lógico, 3 a Actividades de reconocimiento de patrones, 2 a Actividades de cambio de representación y 3 a Actividades de optimización; finalmente, para el grupo de Actividades de Pensamiento Algorítmico se identificó que 3 atañen a la categoría de Actividades de ejecución de algoritmos, 1 a Actividades de creación de algoritmos y 2 a Actividades de descubrimiento de algoritmos.

Todas estas actividades tienen como objetivo principal fomentar un aprendizaje lúdico y significativo sin depender de dispositivos electrónicos, están diseñadas para potenciar el desarrollo del pensamiento computacional y se llevan a cabo utilizando una variedad de recursos como fichas, cartulinas, juegos de mesa, juegos al aire libre, juguetes mecánicos, entre otros, generando un entorno estimulante y enriquecedor tanto para el docente como para el estudiante.

Continuando con el cumplimiento del segundo objetivo específico, que consiste en identificar las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional en el área de Matemática, se procedió a clasificar los resultados de la Tabla 1 en base a los objetivos del área de Matemática del Currículo Priorizado (2020) del subnivel Elemental y Medio; cuya clasificación se detalla a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Caracterización de las actividades desconectadas de acuerdo con los objetivos del área de Matemática del subnivel Elemental y Media del Currículo Priorizado (2020)

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE
OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL SUBNIVEL ELEMENTAL	Contando los Puntos	Mediante un conjunto de cinco tarjetas, con puntos marcados en una cara y nada en la otra cara. Los niños deberán descubrir el patrón secuencial.	https://www.csunplugged.org/es/
	Torre de Hanoi	Consiste en mover una serie de discos de diferentes tamaños de un poste a otro, siguiendo ciertas reglas. Para realizar la actividad, se requieren tres postes y un número variable de discos, los estudiantes deben mover los discos de un poste a otro siguiendo dos reglas: solo se puede mover un disco a la vez, y no se puede colocar un disco grande sobre uno más pequeño. Los estudiantes deben encontrar la solución más eficiente para mover todos los discos de un poste a otro.	https://n9.cl/86g9i3
	Ordenar botones	La actividad implica que se presente a los participantes una serie de botones de diferentes colores y tamaños, pidiéndoles que los ordenen de acuerdo a ciertas reglas. Las reglas pueden variar dependiendo de los objetivos específicos de la actividad, pero generalmente se les pide a los participantes ordenar los botones por color, tamaño, forma o alguna otra característica.	http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/

Continúa

Tabla 2: Continuación

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE
<p>O.M.2.3. Integrar concretamente el concepto de número, y reconocer situaciones del entorno en las que se presenten problemas que requieran la formulación de expresiones matemáticas sencillas, para resolverlas, de forma individual o grupal, utilizando los algoritmos de adición, sustracción, multiplicación y división exacta.</p>	<p>Redes de Ordenamiento</p>	<p>La actividad consiste en dibujar una red en la cancha de juegos, luego, se seleccionan seis niños y se entrega una tarjeta numerada a cada uno. Cada niño se posiciona en un cuadrado del lado izquierdo de la red marcada en la cancha de juegos, los números deben estar en desorden. Los niños se moverán por las líneas marcadas y, cuando dos niños se encuentren en el mismo círculo, compararán sus tarjetas, el niño con el número más pequeño tomará la salida hacia arriba, mientras que el niño con el número más alto tomará la salida hacia abajo. Al finalizar, los niños deberán estar ordenados de menor a mayor según la numeración de sus tarjetas</p>	<p>https://www.csunplugged.org/es/</p>
<p>O.M.2.4. Aplicar estrategias de conteo, procedimientos de cálculos de suma, resta, multiplicación y divisiones del 0 al 9999, para resolver de forma colaborativa problemas cotidianos de su entorno.</p>	<p>Adivina Veinte Veces</p>	<p>El objetivo de la actividad es adivinar un número secreto que ha sido elegido por otra persona. La persona que adivina debe realizar preguntas que puedan ser contestadas con "sí" o "no" y utilizar la información obtenida para acercarse al número secreto.</p>	<p>https://www.csunplugged.org/es/</p>
	<p>Youkara</p>	<p>Es un juego infantil pensado, para que, con ayuda del maestro o de los padres, los niños desde los dos años ejerciten su capacidad para identificar los símbolos de los números o guarismos con la cantidad, o con el resultado de contar, abstrayendo esta cualidad de otras como es el color. Y para adquirir la práctica de las operaciones elementales a través de la práctica de contar.</p>	<p>https://n9.cl/ofc4s</p>

Continúa

Tabla 2: Continuación

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE
O.M.2.5. Comprender el espacio que lo rodea, valorar lugares históricos, turísticos y bienes naturales, identificando como conceptos matemáticos los elementos y propiedades de cuerpos y figuras geométricas en objetos del entorno.	Robot y galletitas	<p>En esta actividad, a los niños se les presentan varias galletas con diferentes formas geométricas: cuadradas, circulares y triangulares. Cada forma se marca con las letras "CU" para cuadrado, "CI" para círculo y "TR" para triángulo.</p> <p>El objetivo de la actividad es que los niños ejecuten el algoritmo para apilar las galletas y descubrir el resultado final.</p>	http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/
	Tangram	<p>Los estudiantes deben identificar patrones y relaciones entre las formas para determinar cómo pueden ser organizadas para formar una figura determinada. También pueden experimentar con diferentes estrategias y ajustar su enfoque según sea necesario para lograr su objetivo.</p>	https://n9.cl/86g9i3
	¿Cuál alienígena habita qué planeta?	<p>En esta actividad, se presentan una serie de imágenes de diferentes planetas, cada uno con un tipo de paisaje y un nombre propio. También se muestran imágenes de diferentes alienígenas, con aspectos y características únicas. El objetivo es determinar qué alienígena habita en cada planeta, basándose en sus características y las del planeta en cuestión.</p>	http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/

Continúa

Tabla 2: Continuación

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE
<p>O.M.2.6. Resolver situaciones cotidianas que impliquen la medición, estimación y el cálculo de longitudes, capacidades y masas, con unidades convencionales y no convencionales de objetos de su entorno, para una mejor comprensión del espacio que le rodea, la valoración de su tiempo y el de los otros, y el fomento de la honestidad e integridad en sus actos.</p>	<p>El más ligero y el más pesado</p>	<p>La actividad consiste en una serie de retos en los que se presentan diferentes objetos con pesos desconocidos. El objetivo es encontrar el objeto más pesado y el objeto más ligero de un conjunto de objetos, utilizando una balanza de dos platos.</p>	<p>https://www.csunplugged.org/es/</p>
<p>O.M.2.7. Participar en proyectos de análisis de información del entorno inmediato, mediante la recolección y representación de datos estadísticos en pictogramas y diagramas de barras; potenciando, así, el pensamiento lógico-matemático y creativo, al interpretar la información y expresar conclusiones asumiendo compromisos.</p>	<p>Coloreando por números</p>	<p>La actividad consiste en representar imágenes mediante números. Las instrucciones para representar la imagen son las siguientes: El primer número se refiere siempre al número de píxeles de color blanco. Si el primer pixel es de color negro la línea comenzará con un cero.</p>	<p>https://www.csunplugged.org/es/</p>

Continúa

Tabla 2: Continuación

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE	
OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL SUBNIVEL MEDIO	O.M.3.1. Utilizar el sistema de coordenadas cartesianas y la generación de sucesiones con sumas, restas, multiplicaciones y divisiones, como estrategias para solucionar problemas del entorno, justificar resultados, comprender modelos matemáticos y desarrollar el pensamiento lógico-matemático.	El cine	La actividad consiste en representar datos en una matriz, utilizando la metáfora de asientos en un cine.	http://saberesdigitales.unipe.edu.ar/
	O.M.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algoritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.	Árboles de Decisión	En esta actividad, los estudiantes trabajan en grupos para crear un árbol de decisiones que adivine un número secreto entre un rango de números. El grupo comienza haciendo una pregunta para dividir los números posibles en dos grupos; luego, el grupo se mueve hacia abajo en el árbol de decisiones siguiendo las respuestas a las preguntas hasta que llegan al número secreto. El objetivo es desarrollar un árbol de decisiones que adivine el número secreto en la menor cantidad de preguntas posible.	https://www.csunplugged.org/es/
	O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.	Truco mágico	En esta actividad se presenta a los estudiantes un truco mágico en el que el mago adivina el número que el espectador está pensando, luego, se les pide a los estudiantes que analicen el truco y lo descompongan en pasos simples.	https://www.csunplugged.org/es/

Continúa

Tabla 2: Continuación

OBJETIVOS DEL ÁREA DE MATEMÁTICA DEL CURRÍCULO PRIORIZADO (2020)	ACTIVIDAD DESCONECTADA DEL PC	DESCRIPCIÓN	ENLACE
	La Ciudad Lodosa	En esta actividad, los estudiantes deben utilizar un mapa de la ciudad de Lodosa (que se les proporciona) para diseñar y planificar una ruta que permita a un personaje llegar de un punto a otro de la ciudad. El objetivo es encontrar la ruta más corta que conecte todas las casas de la ciudad, donde la distancia entre cada par de casas está dada por el número de cuadros entre ellas en el mapa. En este caso, se debe encontrar la ruta más corta que conecte todas las casas, utilizando la menor cantidad de cuadros de pavimento posible.	https://www.csunplugged.org/es/
O.M.3.4. Descubrir patrones geométricos en diversos juegos infantiles, en edificaciones, en objetos culturales, entre otros, para apreciar la Matemática y fomentar la perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones cotidianas.	¿Cuál elemento sigue en la serie?	Se presenta a los estudiantes una serie de figuras, en base a ello el estudiante deberá predecir qué elemento continúa la serie.	https://n9.cl/86g9i3
O.M.3.5. Analizar, interpretar y representar información estadística mediante el empleo de TIC, y calcular medidas de tendencia central con el uso de información de datos publicados en medios de comunicación, para así fomentar y fortalecer la vinculación con la realidad ecuatoriana.	Editando noticias	La actividad consiste en resolver el siguiente problema: En un periódico hay un equipo de diez periodistas. Todos los días escriben o editan sus propios artículos en determinados horarios en los que asisten a la redacción. Las marcas, en el siguiente calendario, muestran cuándo los periodistas necesitan una computadora (son todas iguales). Durante una hora, solo un periodista a la vez puede trabajar en una computadora. ¿Cuál es el número mínimo de computadoras necesarias para que todos los periodistas trabajen de acuerdo con el plan que se muestra arriba?	https://unipe.educar.gob.ar/storage/app/file/ckeditor/introduccion-pensamiento-computacional-5e581511a29dc.pdf

Nota. Objetivos del área de Matemática tomados del Currículo Priorizado (2020).

En la tabla previamente presentada, del total de 26 actividades desconectadas de la Tabla 1 se determinó 17 actividades que aportan al desarrollo del pensamiento computacional en el área de Matemática en el subnivel Elemental y Medio. Las actividades seleccionadas están alineadas con los objetivos del área de matemática del Currículo Priorizado (2020) del subnivel Elemental y Medio, lo que facilita a los docentes su utilización para generar experiencias enriquecedoras que promueva la participación, la colaboración y la creatividad de los estudiantes, y adicionalmente adquirir conocimientos sólidos en matemática, desarrollando habilidades que les serán útiles tanto en el aula como en la vida cotidiana.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico referente al diagnóstico de las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023, se procedió a sistematizar la información obtenida del instrumento aplicado a los docentes de la institución. Primeramente, en la Tabla 3 se describe la información general de los docentes englobando el sexo, edad, nivel de estudios y años de experiencia docente.

Tabla 3

Caracterización de la población específica

Sexo:	Masculino	5%
	Femenino	95%
	Total:	100%
Edad (años):	25-35 años	65%
	36-50 años	20%
	50 años en adelante	15%
	Total:	100%
Nivel de estudios:	Tercer nivel	85%
	Cuarto nivel	15%
	Total:	100%
Años de experiencia docente:	0-5 años	55%
	6-10 años	20%
	10 años en adelante	25%
	Total:	100%

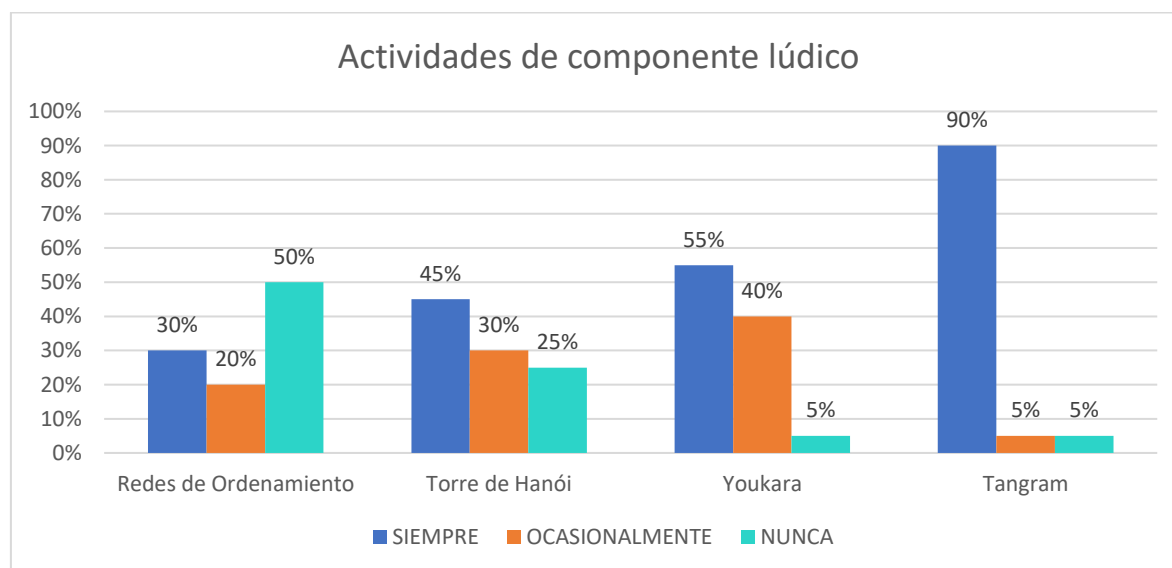
Nota. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.

Los resultados de la caracterización de la población específica muestran una predominancia del género femenino, representando un 95% en comparación con el género masculino que constituye únicamente un 5%, además en cuanto al rango de edad se presenta que el 65% tienen un aproximado de 25 a 35 años, el 20% de 36 a 50 años y el 15% restante presentan una edad de 50 años en adelante. Por otra parte, en cuanto al nivel de estudios que poseen los docentes se encontró que el 85% tiene estudio de Tercer nivel mientras que el 15% tiene un estudio de cuarto nivel.

Seguidamente se procede a realizar un análisis de las actividades desconectadas que utilizan los docentes en el área de matemática para el desarrollo del pensamiento computacional; la Figura 4, Figura 5 y Figura 6 muestran la frecuencia de uso de las actividades según la clasificación de Actividades de componente lúdico, Actividades de habilidades transversales y Actividades de pensamiento algorítmico.

Figura 4

Actividades de componente lúdico utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo



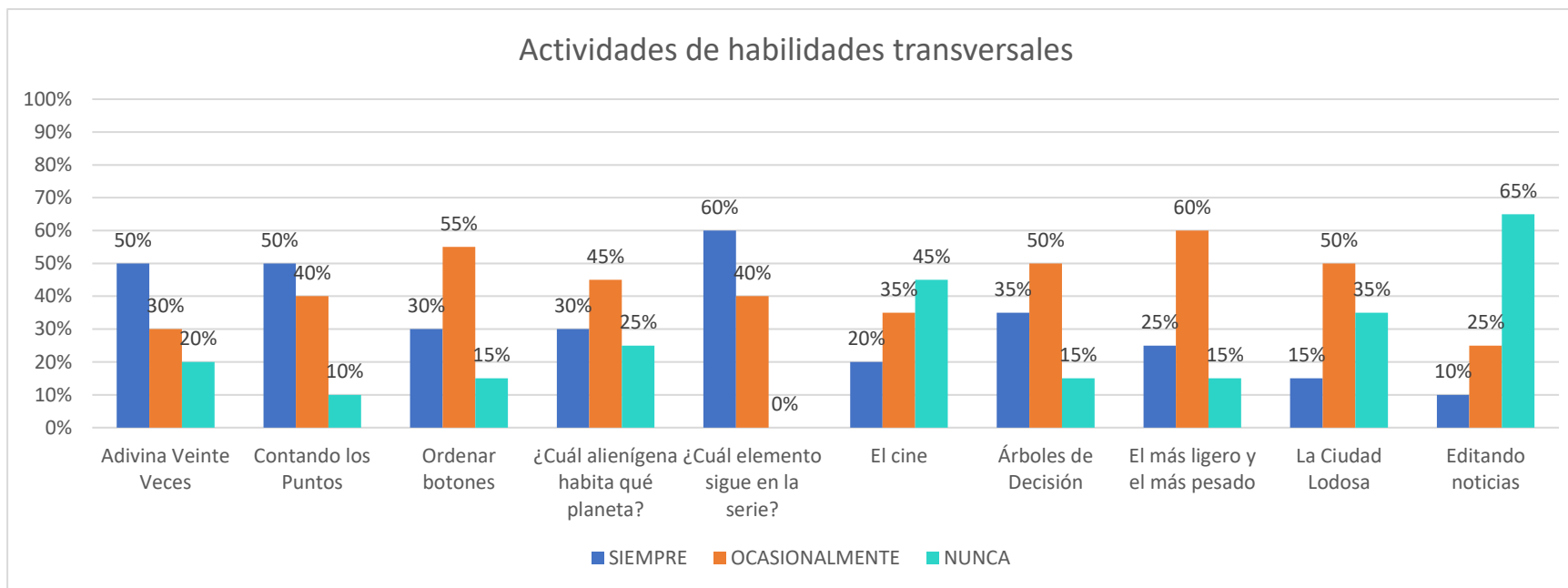
Nota. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.

En la Figura 4 referente a las actividades de componente lúdico utilizadas por los docentes de matemática en el subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo, se observa que la actividad con mayor frecuencia de uso es el “Tangram”,

donde el 90% de los docentes señalaron utilizarlo siempre, un 5% ocasionalmente y el 5% nunca lo ha utilizado, en cuanto a la actividad “Youkara”, se encontró que el 55 % de los docentes lo utilizan siempre, el 40% ocasionalmente y el 5% nunca, del mismo modo, para la actividad “Torre de Hanói” el 45% de docentes la utilizan siempre, el 30% ocasionalmente y el 25% nunca, por último, el 30% de los docentes utilizan siempre la actividad kinestésica “Redes de Ordenamiento”, el 20% ocasionalmente y el 50% nunca la utiliza.

Figura 5

Actividades de habilidades transversales utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo



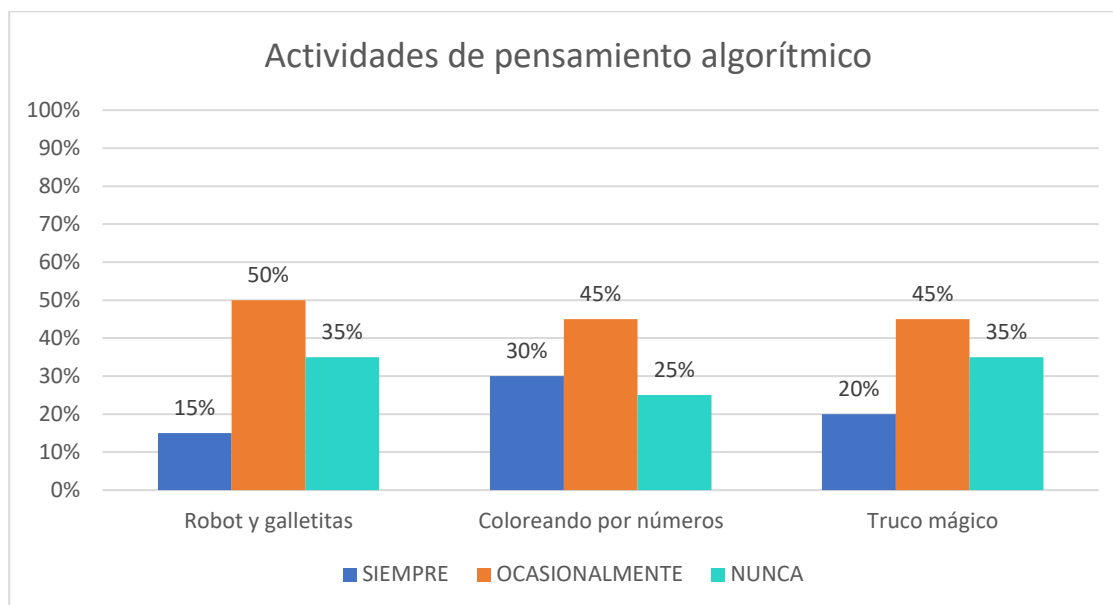
Nota. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.

La Figura 5 correspondiente a las actividades de habilidades transversales, muestra que la actividad de razonamiento lógico “Adivina Veinte Veces” es utilizada siempre por el 50% de los docentes, el 30% la usa ocasionalmente y el 20 % nunca la incorpora en la materia, por otra parte, la actividad de reconocimiento de patrones “Contando los Puntos” es utilizada siempre por el 50% de los docentes, ocasionalmente por el 40% y nunca por el 10% de los docentes, del mismo modo, la actividad de reconocimiento de patrones “Ordenar botones” se observa que el 30% la utiliza siempre, el 55% ocasionalmente y el 15% nunca, además para la actividad “¿Cuál alienígena habita qué planeta?” el 30% de los docentes señala utilizarla siempre, el 45% ocasionalmente y el 25% nunca la utiliza, de forma similar, la actividad “¿Cuál elemento sigue en la serie?” es utilizada siempre por el 60% de docentes, ocasionalmente por el 40% y nunca por el 0%.

En cuanto a las actividades de cambio de representación como, “El cine” el 20% de docentes la utiliza siempre, el 35% ocasionalmente y el 45% manifiesta nunca haberla utilizado, igualmente la actividad “Árboles de decisión” presenta que el 35% la utiliza siempre, el 50% ocasionalmente y el 15% nunca la utiliza. Para las actividades de optimización como, “El más ligero y el más pesado” se evidencia que un 25% de docentes la utiliza siempre, un 60% ocasionalmente y un 15% nunca, de igual forma para la actividad “La Ciudad Lodosa” se logra apreciar que el 15% la usa siempre, el 50% ocasionalmente y el 35% nunca la utiliza, por último, la actividad “Editando Noticias” el 10% de los docentes la utilizan siempre, el 25% ocasionalmente y el 65% nunca la utiliza, convirtiéndose en la menos utilizada de este conjunto de actividades.

Figura 6

Actividades de pensamiento algorítmico utilizadas por los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo



Nota. Resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.

En la Figura 6 concerniente a las actividades de pensamiento algorítmico, se contempla que para la actividad de ejecución de algoritmos “Robot y Galletitas” el 15% de los docentes encuestados utilizan siempre esta actividad, el 50% ocasionalmente y el 35% nunca la utiliza, asimismo, la actividad “Coloreando por números” registra que el 30% de los docentes la utiliza siempre, el 45% ocasionalmente y el 25% nunca hace uso de ella, finalmente, para la actividad de descubrimiento de algoritmos “Truco mágico” se evidencia que el 20% de los docentes la utiliza siempre, el 45% ocasionalmente y el 35% de los docentes nunca lo usa.

Por consiguiente, en respuesta al objetivo general se elaboró la Tabla 4, en donde se sintetiza las actividades desconectadas con los valores porcentuales más elevados por cada agrupación, como son actividades de componente lúdico, actividades de habilidades transversales y actividades de pensamiento algorítmico.

Tabla 4*Tabla de resumen para el objetivo general*

Agrupación	Actividades	Siempre	Ocasionalmente	Nunca
Actividades de componente lúdico	Tangram	90%	5%	5%
Actividades de habilidades transversales	¿Cuál elemento sigue en la serie?	60%	40%	0%
Actividades de pensamiento algorítmico	Coloreando por números	30%	45%	25%

Nota. Datos obtenidos de la tabulación de la encuesta aplicada a los docentes de matemática del subnivel Elemental y Medio de la Unidad Educativa Particular San Gerardo.

La Tabla 4 muestra las actividades predominantes en cada agrupación, en el caso de las Actividades de componente lúdico destaca la actividad “Tangram” con un porcentaje de 90% en la frecuencia siempre, un 5% en ocasionalmente y otro 5% en nunca. En lo que respecta a las Actividades de habilidades transversales la más utilizada corresponde a “¿Cuál elemento sigue en la serie?” con un 60% en siempre, un 40% en ocasionalmente y un 0% en nunca. Finalmente, en relación a las Actividades de pensamiento algorítmico la actividad más preponderante es “Coloreando por números” con el 30% en siempre, 45% en ocasionalmente y 25% en nunca.

7. Discusión

En la presente investigación sobre las Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática, se destaca que la metodología empleada resultó oportuna para dar respuesta a la pregunta general ¿Qué actividades desconectadas utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022- 2023?, la cual está compuesta por tres interrogantes específicas, que se dan respuesta mediante revisión bibliográfica y obtención de resultados estadísticos.

De esta manera, se responde a la primera pregunta específica de investigación ¿Cuáles son las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional?, donde los resultados reflejaron un total de 26 actividades desconectadas que fueron seleccionadas en base a las características de las agrupaciones y categorías de la taxonomía de actividades desconectadas de los autores Iglesias y Bordignon (2021). De estas 26 actividades, se identificó que 8 pertenecen a la agrupación de actividades lúdicas, 12 a la agrupación de actividades de habilidades transversales, y 6 a la agrupación de actividades de pensamiento algorítmico; lo que indica que existe variedad de actividades desconectadas que contribuyen al desarrollo del pensamiento computacional, permitiendo adquirir habilidades y competencias clave relacionadas con la resolución de problemas, el razonamiento algorítmico, la abstracción, la descomposición y el reconocimiento de patrones.

Estos resultados se respaldan en los autores Iglesias y Bordignon (2021), quienes manifiestan que las actividades lúdicas son aquellas que tienen un fuerte componente de juego, donde los estudiantes más allá de recibir y seguir órdenes e instrucciones, exploran los elementos, las reglas y los materiales de la actividad propuesta; así mismo, las actividades de habilidades transversales son actividades que involucran el desarrollo de habilidades más generales y transversales del Pensamiento Computacional, como la capacidad de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, generalización y razonamiento lógico; mientras que las actividades de pensamiento algorítmico son aquellas enfocadas en el desarrollo de algoritmos, mediante procesos mentales que implican diseño, implementación y ejecución de algoritmos. Por otro lado, a juicio del autor Zapata (2019), las actividades desconectadas al hacer uso de fichas, cartulinas, juegos de

salón, y juguetes mecánicos, ayudan a adquirir habilidades que luego pueden ser evocadas para favorecer y potenciar un buen aprendizaje del pensamiento computacional en la formación técnica, profesional o universitaria.

Consecuentemente, las actividades desconectadas permiten el desarrollo del pensamiento computacional ya que mediante la gamificación los estudiantes generan una serie de procesos para resolver las diferentes actividades, adquiriendo habilidades y conceptos básicos sobre algoritmos, abstracción, descomposición y patrones.

Contestando a la segunda pregunta específica ¿Cuáles son las actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional en el área de Matemática?, se obtuvo que, de las actividades desconectadas obtenidas en el primer objetivo específico, 17 de ellas aportan al pensamiento computacional en el área de matemática, teniendo como característica principal la resolución de problemas, la cual es necesaria y esencial en el área de matemática, contrastando con el proyecto del Departamento de Matemáticas de Ceibal denominado “Pensamiento Computacional + Matemática” (2021), donde se indica que las fases del método de George Pólya para la resolución de problemas matemáticos como, comprender el problema, trazar un plan de resolución, poner en práctica el plan y comprobar los resultados, son similares a las habilidades involucradas en el pensamiento computacional, lo que nos indica que las actividades desconectadas pueden ser trabajadas para cumplir con los objetivos del área de matemática descritas dentro del Currículo Priorizado (2020).

En respuesta a la tercera pregunta específica sobre ¿Cuál es el diagnóstico de las actividades desconectadas que utilizan los docentes de la Unidad Educativa Particular San Gerardo para desarrollar el pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática?, se encontró que dentro del grupo de actividades lúdicas la actividad más utilizada por los docentes es el “Tangram”, seguido de “Youkara”, “Torre de Hanói” y “Redes de ordenamiento”. Para el grupo de actividades de habilidades transversales la más utilizada es “¿Cuál elemento sigue en la serie?”, “Adivina veinte veces”, “Contando los puntos”, “Árboles de decisión”, “Ordenar botones”, “¿Cuál alienígena habita que planeta?”, “El más ligero y el más pesado”, “El cine”, “La ciudad lodosa” y “Redes de ordenamiento”; por último, para el grupo de actividades de pensamiento algorítmico, la más utilizada es “Coloreando por números”, “Truco

mágico” y “Robot y galletitas”; destacando que estas actividades se detallan en base a la frecuencia siempre y se presentan en forma descendente de la más utilizada a la menos utilizada.

Esto quiere decir que los docentes de la unidad educativa utilizan todas las actividades desconectadas detalladas en el instrumento de investigación, aunque la mayoría de ellas son utilizadas ocasionalmente en el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de matemática, contrastando con Silva et al. (2020) quienes señalan que el Pensamiento Computacional en la enseñanza de las matemáticas contribuye a que los estudiantes resuelvan problemas de forma lógica, reflexiva y creativa. Analizando los datos se puede decir que los docentes utilizan actividades desconectadas siempre u ocasionalmente pero no necesariamente con el objetivo de desarrollar pensamiento computacional.

8. Conclusiones

Se logró definir 26 actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional, tomando como base la taxonomía de actividades desconectas de Iglesias y Bordignon (2021), se identificó que 8 de ellas pertenecen a la agrupación de actividades lúdicas, 12 a la agrupación de actividades de habilidades transversales, y 6 a la agrupación de actividades de pensamiento algorítmico.

Del total de actividades obtenidas en el primer objetivo específico, se identificaron 17 actividades desconectadas que aportan al desarrollo del pensamiento computacional en el área de Matemática, mismas que tienen relación con los objetivos del área de Matemática del Currículo Priorizado (2020) del subnivel Elemental y Medio, de las cuales 11 actividades desconectadas se enlazan con los objetivos del subnivel Elemental y los 6 restantes con los objetivos del subnivel Medio.

Del diagnóstico de las actividades desconectadas que utilizan los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en los niveles definidos de la institución educativa participante, se obtuvo que las actividades desconectadas con mayor frecuencia de uso en la escala siempre, ocasionalmente y nunca fueron respectivamente, “Tangram” perteneciente a la agrupación de Actividades Lúdicas, “El más ligero y el más pesado” concerniente a la agrupación de Actividades de Habilidades Transversales y “Editando Noticias” correspondiente de igual manera a la agrupación de Actividades de Habilidades Transversales.

9. Recomendaciones

Se recomienda a las autoridades y demás actores de la Unidad Educativa Particular San Gerardo, gestionar capacitaciones continuas con el Ministerio de Educación del Ecuador, Instituciones de Educación Superior y la Universidad Nacional de Loja específicamente con la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, para fomentar el pensamiento computacional en las diferentes áreas de conocimiento, en donde se comience trabajando actividades desconectadas mediante recursos tangibles o juegos de mesa que no necesiten de la tecnología, para finalmente avanzar con actividades conectadas haciendo uso de diferentes aplicaciones informáticas que permitan el desarrollo de las habilidades de pensamiento computacional como herramientas para el fortalecimiento de las capacidades de resolución de problemas.

10. Bibliografía

- Adell, J., Llopis, M., Esteve, F. y Valdeolivas, M. (2019). *El debate sobre el pensamiento computacional en educación*. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. <https://revistas.uned.es/index.php/ried/article/view/22303/18673>
- Correa, F. (2020). *El uso de tecnologías educativas para el desarrollo del Pensamiento Computacional de los estudiantes de quinto de primaria del establecimiento educativo rural el Pital Caldonó Cauca*. Universidad de Santander UDES. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/28062a68-a43c-4d6e-8747-7216980252c9/content>
- Díaz, B. y Molina. (2020). *Propuesta de actividades desconectadas para desarrollar las habilidades del pensamiento computacional en estudiantes de Educación Básica, alineados con objetivos de aprendizaje de la asignatura de matemática*. Repositorio Dspace. <http://repositorio.udec.cl/xmlui/handle/11594/6496>
- Fernández, M. y Polanco, N. (2020). *Pensamiento computacional en las prácticas intelectuales del estudiante de educación básica*. <https://n9.cl/ypaew>
- García, E. y Ramírez, L. (2022). *Guía de estudios Actividades Desenchufadas*. Studenta. <https://es.studenta.com/content/115321326/guia-de-estudio-actividades-desen-marzo-2022/3>
- Iglesias, A. y Bordignon, F. (2020). *Colección de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional en el nivel primario*. JADiPro. <https://n9.cl/h3w7g>
- Iglesias, A. y Bordignon, F. (2021). *Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional. A taxonomy of unplugged activities for computational thinking development*. <https://n9.cl/86g9i3>
- Lastra, L. (2019). *Diseño e implementación de estrategias didácticas desenchufadas para el desarrollo del Pensamiento Computacional en estudiantes de 5.º año de Educación Básica*. <https://n9.cl/9f16z>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural. [LOEI]. No. 417 de 31 de marzo de 2011. (Ecuador).
- Ministerio de Educación de Ecuador. (2016). *Matemáticas: Educación General Básica*. https://educacion.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2016/03/MATE_COMPLETO.pdf

- Ministerio de Educación. (2021). *Currículo Priorizado*. https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/12/Curriculo-priorizado-con-enfasis-en-CC-CM-CD-CS_Elemental.pdf
- Muñoz, J. (2021). *Lineamientos para el desarrollo del pensamiento computacional en la asignatura proyectos escolares dirigido a estudiantes de básica media y superior*. Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/19064>
- Ortega, W. (2020). *Recursos didácticos para el desarrollo del pensamiento computacional en estudiantes de básica secundaria y media*. ECEDU. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/37455?show=full>
- Roig, R. y Moreno, V. (2020). *El pensamiento computacional en educación. Análisis bibliométrico y temático*. RED. <https://revistas.um.es/red/article/view/402621>
- SITEAL. (2019). *SITEAL*. https://siteal.iiep.unesco.org/sites/default/files/sit_informe_pdfs/dpe_ecuador-25_09_19.pdf
- Torres, E. (2023). El material Montessori: de la vida práctica a la mente matemática. *Pedagogía y Saberes*, (58), 109-122. <https://doi.org/10.17227/pys.num58-17295>
- Urueña, L. (2020). *Fundamentos de pensamiento computacional*. <https://upnvirtual.pedagogica.edu.co/mod/resource/view.php?id=12005>
- Urueña, L. (2021). *Lección 2. Introducción a las técnicas algorítmicas*. <https://upnvirtual.pedagogica.edu.co/mod/lesson/view.php?id=12008&pageid=63&startlastseen=no>
- Weintrop, D. y Wilensky, U. (2017). Comparing Block-Based and Text-Based Programming in High School Computer Science Classrooms. *ACM Trans. Comput. Educ.*, 18(1). <https://doi.org/10.1145/3089799>
- Zapata, M. (2015). *Pensamiento computacional: Una nueva alfabetización digital*. RED. *Revista de Educación a Distancia*, (46). <https://www.um.es/ead/red/46/>
- Zapata, M. (2019). *Pensamiento computacional desenchufado*. Universidad de Murcia, Murcia (España). <https://n9.cl/ofc4s>

11. Anexos

Anexo 1: Oficio para la apertura a la institución.



Of. No. UNL-FEAC-CPCEI-2023-148-OF

Loja, 06 de julio de 2023

PARA: Señora
Violeta Pilco Correa, Mg. Sc.
**RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA PARTICULAR
"SAN GERARDO"**

ASUNTO: Autorización para elaborar Proyecto de Investigación

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a Usted para expresarle un cordial saludo y a la vez exponerle y solicitarle lo siguiente:

Uno de los objetivos de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática de la Universidad Nacional de Loja, señalados en su Plan de Estudios es: Vincular al Estudiante con los futuros escenarios de desempeño laboral en el medio educativo, así como promover y potenciar la integración de recursos digitales en una red de contextos de aula o a lo interno de las instituciones educativas.

Por ello, y en el marco de los convenios establecidos entre la Universidad Nacional de Loja y la Coordinación Zonal de Educación de la Zona 7, así como con la Dirección Distrital 11D01 Loja, de la Zona 7, cúpleme solicitarle, comedidamente, se sirva autorizar a la señorita **Yolanda Marisol Sarango Medina**, estudiante del octavo ciclo de la carrera pueda obtener en la institución de su acertada dirección la información necesaria para ejecutar el Proyecto de Investigación titulado: **Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023.**, con fines de titulación en el presente periodo académico Abril – Septiembre 2023.

Le agradezco de antemano su favorable atención a la presente y hago propicia la ocasión para reiterarle los sentimientos de consideración distinguidos.

Atentamente,

Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.
**DIRECTOR CARRERA INFORMÁTICA EDUCATIVA Y
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES INFORMÁTICA**

C.C. Archivo CIE.
MLLJ/mamut

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconí Espinosa" Casilla letra "S"

Anexo 2: Informe de estructura, coherencia y pertinencia del trabajo de integración curricular.



Carrera de
Pedagogía de las Ciencias
Experimentales Informática

Memorando No.: UNL-FEAC-CPCEI-2023-051-M

Loja, 31 de marzo de 2023

PARA: Milton Labanda-Jaramillo.
**DIRECTOR CARRERA PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES INFORMÁTICA**

ASUNTO: Informe Pertinencia y Coherencia proyecto Yolanda Sarango.

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y desearles éxitos en todas sus actividades académicas y profesionales.

En atención a su Memorando No.: Memorando No.: UNL-FEAC-CPCEI-2023-088-M, en el mismo se solicita emitir el informe de Estructura y Coherencia del proyecto de Investigación de Trabajo de Integración Curricular de la estudiante Srta. **Yolanda Marisol Sarango Medina**, alumna del octavo ciclo de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática, me permito informar:

En concordancia con los Art. 216, 225 y 226 del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, una vez reestructurado y ajustado el documento del Proyecto de Investigación de Trabajo de Integración Curricular, me permito emitir el **informe favorable de estructura, coherencia y pertinencia** del proyecto **Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023**, presentado por la estudiante Srta. Yolanda Marisol Sarango Medina.

Particular que pongo a su conocimiento para los fines pertinentes, no sin antes expresarle mis sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



MILTON LEONARDO
LABANDA JARAMILLO

Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.
DOCENTE TITULAR AUXILIAR 2

C.C.: Archivo Personal
Adjunto: Proyecto

Anexo 3: Oficio de Aprobación y designación de Director del Trabajo de Integración Curricular.



Memorando Nro.: UNL-FEAC-CPCEI-2023-113-M

Loja, 03 de abril de 2023

PARA: Señor Ingeniero
Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.
Docente Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA

ASUNTO: Designación Director Trabajo de Integración Curricular

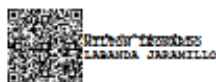
De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted para expresarle un cordial saludo y augurio de éxitos en todas las actividades académicas que viene desarrollando.

En calidad de Director de la Carrera y de conformidad a lo que establece el **Art. 228** del Reglamento de Régimen Académico de la Universidad Nacional de Loja, se lo designa a usted como Director del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023.**, perteneciente a la aspirante a Licenciada en Pedagogía de la Informática: **YOLANDA MARISOL SARANGO MEDINA.**

Particular que pongo en su conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente,



Milton Leonardo Labanda Jaramillo, Ms.
**DIRECTOR DE LAS CARRERAS INFORMÁTICA EDUCATIVA Y
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES INFORMÁTICA**

C.c. **Estudiante Yolanda Marisol Sarango Medina**
Archivo EXPEDIENTES
Archivo CIE
MLL/mamut

Ciudad Universitaria "Guillermo Falconi Espinosa" Casilla letra "S"
Teléfono: 2547 – 252 Ext. 101: 2547-200
direccion.cie@unl.edu.ec / secretaria.cie@unl.edu.ec 2545640

Anexo 4: Validación del instrumento.



UNL

Universidad Nacional de Loja

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática

Validación del instrumento

Nombre: *Ms. Angeln G. G. A.*

1. Presentación

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Claridad del planteamiento <input checked="" type="radio"/>	x			
Adecuación a los destinatarios <input checked="" type="radio"/>	x			
Longitud del texto <input checked="" type="radio"/>	x			
Calidad de contenido (redacción) <input checked="" type="radio"/>	x			
Modificaciones que haría a la presentación <input checked="" type="radio"/> <i>NINGUNA.</i>				

2. Instrucciones para el proceso de respuesta

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Claridad	x			
Adecuación	x			
Cantidad	x			
Calidad	x			
Modificaciones que haría a las instrucciones <i>NINGUNA.</i>				

3. Preguntas del cuestionario

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Orden lógico de presentación	x			
Claridad en la redacción	x			
Adecuación de las opciones de respuesta	x			
Cantidad de preguntas	x			
Adecuación de los destinatarios	x			
Eficacia para proporcionar los datos requeridos	x			
Modificaciones que haría a las preguntas <i>NINGUNA</i>				



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Pedagogía de las Ciencias
Experimentales Informática

4. Valoración general del cuestionario

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Validez de contenido del cuestionario	X			
Percepción general sobre el cuestionario	NINGUNA			

Observaciones y recomendaciones	NINGUNA
---------------------------------	---------

Gracias por su valioso aporte a esta investigación.



Validación del Instrumento

Nombre: Ing. Milton Labanda Jaramillo

1. Presentación

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Claridad del planteamiento	X			
Adecuación a los destinatarios	X			
Longitud del texto	X			
Calidad de contenido (redacción)	X			
Modificaciones que haría a la presentación				

2. Instrucciones para el proceso de respuesta

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Claridad	X			
Adecuación	X			
Cantidad	X			
Calidad	X			
Modificaciones que haría a las instrucciones				

3. Preguntas del cuestionario

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Orden lógico de presentación	X			
Claridad en la redacción	X			
Adecuación de las opciones de respuesta	X			
Cantidad de preguntas	X			
Adecuación de los destinatarios	X			
Eficacia para proporcionar los datos requeridos	X			
Modificaciones que haría a las preguntas				



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera de
Pedagogía de las Ciencias
Experimentales Informática

4. Valoración general del cuestionario

(Marque con una X su valoración)

	Excelente	Buena	Regular	Malo
Validez de contenido del cuestionario	X			
Percepción general sobre el cuestionario				

Observaciones y recomendaciones

Gracias por su valioso aporte a esta investigación.

Anexo 5: Instrumento de investigación.



USO DE ACTIVIDADES DESCONECTADAS POR LOS DOCENTES PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO COMPUTACIONAL EN EDUCACIÓN BÁSICA ELEMENTAL Y MEDIA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICA

Estimado docente, reciba un cordial y afectuoso saludo por parte de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática de la Universidad Nacional de Loja. Comedidamente solicito su colaboración para responder el siguiente instrumento de investigación, que tiene como objetivo diagnosticar las actividades desconectadas que utilizan los docentes del área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media. La información proporcionada será anónima para garantizar la confidencialidad de los datos obtenidos en este proceso, y se utilizará solo para fines académicos. De antemano, agradezco su colaboración y tiempo.

1. Información General

Marque con una X según corresponda:

1.1.Sexo	Masculino	Femenino
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.2.Edad	25-35 años	36-50 años	50 años en adelante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.3.Nivel de estudios	Tercer nivel	Cuarto nivel
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.4.Años de experiencia docente	0-5 años	6 -10 años	10 años en adelante
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

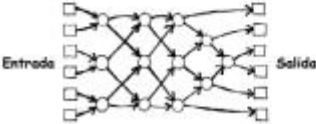
2. Uso de actividades desconectadas para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática.




El instrumento de investigación a aplicar está basado en la taxonomía de actividades desconectadas de los autores Iglesias y Bordignon (2021). Considerando además la escala de frecuencia de Likert, utilizando la siguiente serie de opciones de respuesta:

SIEMPRE	OCASIONALMENTE	NUNCA
3	2	1




De las siguientes actividades desconectadas para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática, usted como docente de esta asignatura. ¿Con qué frecuencia las implementa dentro del aula de clase? marque con una (X) según corresponda.

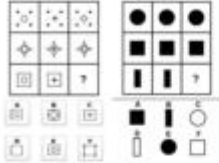

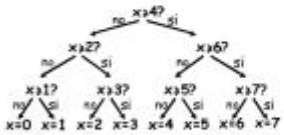

2.1. Actividades de componente lúdico.



Actividades de componente lúdico	Frecuencia		
	3	2	1
Corresponden a aquellas categorías de actividades que tienen un fuerte componente de juego, donde los aprendices más allá de recibir y seguir órdenes e instrucciones, exploran los elementos, las reglas y los materiales de la actividad propuesta.			
<p>Redes de Ordenamiento: La actividad consiste en dibujar una red en la cancha de juegos, luego, se seleccionan seis niños y se entrega una tarjeta numerada a cada uno. Cada niño del equipo se posiciona en un cuadrado del lado izquierdo de la red marcada en la cancha de juegos. Al finalizar, los niños deberán estar ordenados de menor a mayor según la numeración de sus tarjetas.</p> 			
<p>Torre de Hanói: Consiste en mover una serie de discos de diferentes tamaños de un poste a otro, siguiendo ciertas reglas. Para realizar la actividad, se requieren tres postes y un número variable de discos. Los estudiantes deben mover los discos de un poste a otro siguiendo dos reglas:</p>			

<p>solo se puede mover un disco a la vez, y no se puede colocar un disco grande sobre uno más pequeño. Los estudiantes deben encontrar la solución más eficiente para mover todos los discos de un poste a otro.</p> 		
<p>Yokara: Es un juego infantil que está pensado para que, con ayuda del maestro, los niños desde los dos años se ejerciten en identificar los símbolos de los números o guarismos con la cantidad, o con el resultado de contar, abstrayendo esta cualidad de otras como es el color. Y para adquirir la práctica de las operaciones elementales a través de la práctica de contar.</p> 		
<p>Tangram: Los estudiantes deben identificar patrones y relaciones entre las formas logrando comprender cómo pueden ser organizadas para formar una figura determinada. También pueden experimentar con diferentes estrategias y ajustar su enfoque según sea necesario para lograr su objetivo.</p> 		
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/>		

2.2. Actividades de habilidades transversales.


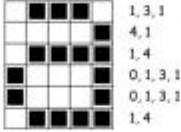

Actividades de habilidades transversales	Frecuencia		
	3	2	1
<p>Son aquellas actividades que involucran el desarrollo de habilidades más generales y transversales del pensamiento computacional, como la capacidad de abstracción, descomposición, reconocimiento de patrones, generalización y razonamiento lógico.</p>			
<p><i>Adivina Veinte Veces:</i> El objetivo de la actividad es adivinar un número secreto que ha sido elegido por otra persona. La persona que adivina debe realizar preguntas que puedan ser contestadas con "sí" o "no" y utilizar la información obtenida para acercarse al número secreto.</p> <p>Es menos de 50? Si. Es menos de 25? No. Es menos de 37? No. Es menos de 43? Si. Es menos de 40? No. Es menos de 41? No. ¡Debe ser 42! ¡Sí!</p>			
<p><i>Contando los Puntos:</i> Mediante un conjunto de cinco tarjetas, con puntos marcados en una cara y nada en la otra cara. Los niños deberán descubrir el patrón secuencial.</p> 			
<p><i>Ordenar botones:</i> La actividad implica presentar a los participantes una serie de botones de diferentes colores y tamaños, y se les pide que los ordenen de acuerdo a ciertas reglas.</p> 			
<p><i>¿Cuál alienígena habita qué planeta?:</i> En esta actividad, se presentan una serie de imágenes de diferentes planetas, cada uno con un tipo de paisaje y un nombre propio. También se muestran imágenes de diferentes alienígenas, cada uno con un aspecto y características únicas.</p> 			

<p>¿Cuál elemento sigue en la serie?: Se presenta a los estudiantes una serie de figuras, en base a ello el estudiante deberá predecir qué elemento continua la serie.</p> 		
<p>El cine: La actividad consiste en representar datos en una matriz, utilizando la metáfora de asientos en un cine.</p> <p>(1, 1) (1, 2) (1, 4) (2, 2) (2, 4) (3, 2) (4, 2) (4, 3) (4, 4) (4, 5) (4, 6) (4, 7)</p> 		
<p>Árboles de Decisión: En esta actividad, los estudiantes trabajan en grupos para crear un árbol de decisiones que adivine un número secreto entre un rango de números. El objetivo es desarrollar un árbol de decisiones que adivine el número secreto en la menor cantidad de preguntas posible.</p> 		
<p>El más ligero y el más pesado: La actividad consiste en una serie de retos en los que se presentan diferentes objetos con pesos desconocidos. El objetivo es encontrar el objeto más pesado y el objeto más ligero de un conjunto de objetos, utilizando una balanza de dos platos.</p> 		
<p>La Ciudad Lodosa: En esta actividad, los estudiantes deben utilizar un mapa de la ciudad de Lodosa (que se les proporciona) para diseñar y planificar una ruta que permita a un personaje llegar de un punto a otro de</p>		

<p>la ciudad. El objetivo es encontrar la ruta más corta que conecte todas las casas de la ciudad, donde la distancia entre cada par de casas está dada por el número de cuadros entre ellas en el mapa.</p> 			
<p>Editando noticias: La actividad consiste en resolver el siguiente problema: En un periódico hay un equipo de diez periodistas. Todos los días escriben o editan sus propios artículos en determinados horarios en los que asisten a la redacción. Las marcas, en el siguiente calendario, muestran cuándo los periodistas necesitan una computadora (son todas iguales). Durante una hora, solo un periodista a la vez puede trabajar en una computadora. ¿cuál es el número mínimo de computadoras necesarias para que todos los periodistas trabajen de acuerdo con el plan que se muestra arriba?</p> 			
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/>			

2.3. Actividades de pensamiento algorítmico.

Actividades de pensamiento algorítmico	Frecuencia		
Corresponde a aquellas actividades enfocadas en desarrollar algoritmos mediante procesos mentales que implican el diseño, la implementación y la ejecución de algoritmos.	3	2	1
Robot y galletitas: En esta actividad, a los niños se les presentan varias galletas con diferentes formas geométricas: cuadradas, circulares y triangulares. Cada forma se marca con las letras "CU" para cuadrado, "CI" para círculo y "TR" para triángulo.			

<p>El objetivo de la actividad es que los niños ejecuten el algoritmo para apilar las galletas y descubrir el resultado final.</p> 			
<p>Coloreando por números: La actividad consiste en representar imágenes mediante números. Las instrucciones para representar la imagen son las siguientes: El primer número se refiere siempre al número de píxeles de color blanco. Si el primer píxel es de color negro la línea comenzará con un cero.</p> 			
<p>Truco mágico: En esta actividad, se presenta a los estudiantes un truco mágico en el que el mago adivina el número que el espectador está pensando. Luego, se les pide a los estudiantes que analicen el truco y lo descompongan en pasos simples.</p> 			
<p>Otros:</p> <hr/> <hr/> <hr/>			

¡GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!

Referencia bibliográfica:

Iglesias, A. y Bordignon, F. (2021). *Taxonomía de actividades desconectadas para el desarrollo de pensamiento computacional. A taxonomy of unplugged activities for computational thinking development.* <https://n9.cl/86g9i3>

Anexo 6: Certificación de traducción del resumen del Trabajo de Integración Curricular.



Lic. Karina Yajaira Martínez Luzuriaga

LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN INGLÉS

CERTIFICO:

Yo, Karina Yajaira Martínez Luzuriaga con cédula de identidad Nro. 1104902679, Licenciada en Ciencias de la Educación Mención Inglés por la Universidad Técnica Particular de Loja, con número de registro 1031-2022-2574017 en la Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, señalo que el presente documento es fiel traducción del idioma español al idioma inglés del resumen del Trabajo de Integración Curricular denominado "Actividades desconectadas utilizadas por los docentes para el desarrollo del pensamiento computacional en Educación Básica Elemental y Media en el área de Matemática de la Unidad Educativa Particular San Gerardo de la ciudad de Loja, en el año lectivo 2022-2023." elaborado por la Srta. Yolanda Marisol Sarango Medina, con cédula de identidad Nro. 1150123626, estudiante egresada de la carrera de Pedagogía de la Informática de la Universidad Nacional de Loja.



Lic. Karina Yajaira Martínez Luzuriaga

C.I. 1104902679

REGISTRO SENESCYT N°: 1031-2022-2574017