



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE DERECHO Y HUMANIDADES**

### **ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN PRIMARIA**

Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Licenciada en Educación Primaria**

**AUTORAS:**

Cusquillo Uchuypoma, Cynthia Vanessa (ORCID: 0000-0003-3603-0685)

Guerrero Rojas, Tania Soledad (ORCID: 0000-0003-2726-3364)

**ASESOR:**

Mtro. Holguin Alvarez, Jhon Alexander (ORCID: 0000-0001-5786-0763)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Atención integral al infante, niño y adolescente

**LIMA – PERÚ**

2020

## **Dedicatoria**

Primero va dedicado a Dios, por darnos fuerza y ser nuestra guía en todo nuestro camino; también va dedicado a nuestros familiares, porque gracias a ellos pudimos seguir avanzando con nuestra carrera profesional y así poderla culminar con éxito.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a Dios por ser nuestra fortaleza en aquellos momentos de dificultad, también a nuestros padres por confiar y creer en nosotras. De igual manera a nuestro asesor, que gracias a sus valiosos conocimientos, hicieron posible la culminación de este trabajo.

## Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	3
III. METODOLOGÍA.....	7
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	7
3.2. Variables y operacionalización.....	8
3.3. Población, muestra y muestreo.....	9
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	11
3.5. Procedimiento.....	11
3.6. Método de análisis de datos.....	15
3.7. Aspectos éticos.....	16
IV. RESULTADOS.....	17
4.1. Resultados inferenciales.....	17
4.2. Resultados descriptivos.....	24
V. DISCUSIÓN.....	30
VI. CONCLUSIONES.....	37
VII. RECOMENDACIONES.....	38
REFERENCIAS.....	39
ANEXOS	

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Organización de la muestra de estudiantes de quinto y sexto grado de primaria.....	10
<b>Tabla 2.</b> Prueba de normalidad de la variable pensamiento matemático.....	15
<b>Tabla 3.</b> Prueba de normalidad de la variable pensamiento computacional...	16
<b>Tabla 4.</b> Comparación de las puntuaciones de la variable pensamiento matemático.....	17
<b>Tabla 5.</b> Índices del análisis comparativo de Mann Whitney en las dimensiones del pensamiento matemático.....	20
<b>Tabla 6.</b> Comparación del grupo control y experimental sobre la variable pensamiento computacional.....	21
<b>Tabla 7.</b> Índices del análisis comparativo de Mann Whitney en las dimensiones del pensamiento computacional.....	23

## Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Diagrama sobre el proceso de ejecución de la investigación.....	11
<i>Figura 2.</i> Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	12
<i>Figura 3.</i> Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	12
<i>Figura 4.</i> Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	13
<i>Figura 5.</i> Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	13
<i>Figura 6.</i> Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	14
<i>Figura 7.</i> Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.....	14
<i>Figura 8.</i> Análisis pretest y postest de la variable pensamiento matemático	24
<i>Figura 9.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión abstracción.....	24
<i>Figura 10.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión deductiva.....	25
<i>Figura 11.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión desarrollo.....	25
<i>Figura 12.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión generalización.....	26
<i>Figura 13.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión inductiva.....	26
<i>Figura 14.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión analógica.....	27
<i>Figura 15.</i> Análisis pretest y postest de la variable pensamiento computacional.....	27
<i>Figura 16.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión descomposición	28
<i>Figura 17.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión reconocimiento de patrones.....	28
<i>Figura 18.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión abstracción.....	29
<i>Figura 19.</i> Análisis pretest y postest sobre la dimensión algoritmos.....	29

## RESUMEN

Las prácticas virtuales STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemática) son los nuevos métodos de enseñanza que se otorgan mediante los medios tecnológicos, considerando los juegos *online* para generar en los estudiantes el pensamiento crítico, además la participación y colaboración estudiantil. El objetivo fue determinar la implementación de las prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional de un contexto vulnerable. De enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental. La muestra estuvo conformada por 15 estudiantes de primaria para el grupo control y 15 estudiantes para el grupo experimental. El instrumento fue la *evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria*. Se ejecutó un programa denominado Desarrollando mis habilidades STEM, en la cual, las actividades realizadas produjeron efectos significativos en la medición posttest del grupo experimental de la variable pensamiento matemático ( $U = 0,000$ ;  $p > .05$ ), lo mismo ocurrió con la variable pensamiento computacional ( $U = 45,000$ ;  $p > .05$ ). Asimismo, se obtuvieron resultados positivos, en la variable pensamiento matemático en el nivel de logro (posttest = 93%), también ocurrió lo mismo en el nivel de logro de la variable pensamiento computacional (posttest = 87%). Se concluye que las actividades en línea, ejecutadas con juegos de programación, provocaron el pensamiento crítico en los estudiantes; además, conducen a una mejor convivencia con sus compañeros. Se sugiere a los docentes capacitarse en temas relacionados a la programación, ya que es una nueva estrategia para aplicarlo en las sesiones de clase.

**Palabras clave:** Aparatos Tecnológicos; Creatividad; Juegos en Línea; Pensamiento Computacional; Pensamiento Matemático; Programación, STEM.

## ABSTRACT

STEM virtual practices (science, technology, engineering and mathematics) are the new teaching methods that are granted through technological means, considering online games to generate critical thinking in students, as well as student participation and collaboration. The objective was to determine the implementation of virtual STEM practices to improve mathematical and computational thinking in a vulnerable context. Quantitative approach, quasi-experimental design. The sample consisted of 15 primary school students for the control group and 15 students for the experimental group. The instrument was the evaluation of mathematical and computational thinking in elementary school students. A program called Developing my STEM skills was executed, in which the activities carried out produced significant effects in the post-test measurement of the mathematical thinking variable ( $U = 0.000$ ;  $p > .05$ ), the same happened with the thinking variable computational ( $U = 45,000$ ;  $p > .05$ ). Likewise, positive results were obtained, in the mathematical thinking variable in the achievement level (posttest = 93%), the same also happened in the achievement level of the computational thinking variable (posttest = 87%). It is concluded that online activities, executed with programming games, provoked critical thinking in students; furthermore, they lead to a better coexistence with their peers. Teachers are suggested to train on issues related to programming, as it is a new strategy to apply it in class sessions.

**Keywords:** Computational Thinking; Creativity; Mathematical Thinking; Online games; Programming, STEM; Technological Devices.



## I. INTRODUCCIÓN

Las investigaciones científicas de estudios cuantitativos muestran los beneficios de las prácticas virtuales STEM, entendidas como un enfoque metodológico que integra cuatro campos como las ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, que en forma interactuada ayudan en la mejora del procesamiento de estudiantes con diferentes niveles de rendimiento (Acar et al., 2018; Rodríguez & Marín, 2018). Estas prácticas incitan a los estudiantes a desarrollar habilidades como el pensamiento computacional, además del pensamiento matemático como una nueva forma de observar y entender el mundo, que contribuyen a satisfacer las necesidades de los estudiantes pues proporcionan un desafío intelectual (Allen et al., 2019; Miller, 2019; Mun & Hertzog, 2018).

617 millones de niños en el mundo no consiguieron obtener el aprendizaje suficiente en matemática (Unesco, 2017) como es el caso de las zonas alejadas de la India, gran parte de estudiantes de tercer grado se les hace difícil resolver problemas matemáticos en quinto grado (Banco Mundial, 2018). Por otro lado, el 87% de padres considera al STEM como la profesión del futuro, al 80% de niños les agrada hacer experimentos en casa (Unesco, 2017). En otro contexto, la Evaluación Censal a Estudiantes del Ministerio de Educación (2018), demostró que el 39,8% de los estudiantes de primaria alcanzó logros muy básicos en ciencias; 43,7% obtuvo niveles parciales de logro, y 9,2% logró los aprendizajes esperados para su nivel. El problema de investigación es: ¿De qué manera las prácticas virtuales STEM contribuyen a mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de Ventanilla, 2020?

La presente investigación se justifica, en la necesidad de indagar las prácticas virtuales STEM y su incidencia en el desarrollo del pensamiento matemático y computacional, de modo que el pensamiento matemático es la destreza de razonar y generar nuevos términos numéricos; y el pensamiento computacional es referido exclusivamente al uso de la tecnología fundada en dispositivos que

incluyen una programación básica. El pensamiento computacional no sólo es referido al uso de tecnología basada en mecanismos, sistemas electrónicos y que incluyen una programación básica en ellos, (Lytle et al., 2019), incluye que este pensamiento facilita un avance apropiado dentro del curso de ciencias, otorgándole al alumno un mayor entendimiento sobre los mecanismos que crea, garantizando la aportación de los estudiantes. Las matemáticas surgen cuando el estudiante formula el patrón a través de una ecuación, de modo que puede pronosticar posibles resultados para la totalidad de datos, de esta manera se puede decir que es un aporte significativo en el desarrollo intelectual de los estudiantes de primaria y contribuye en sus habilidades de análisis (Acar et al., 2018; Galindo, 2014).

El objetivo general es: Determinar la implementación de las prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020. Los objetivos específicos referidos a las dimensiones por cada variable de estudio.

La hipótesis general: La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen adecuadamente en el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020. Las hipótesis específicas referidas a las dimensiones por cada variable de estudio.

## II. MARCO TEÓRICO

Miller (2019) encontró que, la educación STEM proporciona un entorno óptimo para que los estudiantes aumentasen su comprensión de patrones y estructuras matemáticas. De igual manera, Acar et al. (2018), encontraron que los alumnos consideran estas actividades STEM divertidas y para el desarrollo cognitivo. Por lo mismo, Newton et al. (2020), afirmaron que al diseñar un juego, este ayuda a aumentar la colaboración de los estudiantes, además participar en estos entornos aumenta la autoeficacia en la tecnología. También, Psycharis & Kotzampasaki (2019) aducen que integrar STEM en la secuencia de enseñanza, se mejora la confianza de los estudiantes para realizar experimentos computacionales. Además, Wong & Cheung (2020), encontraron que las actividades de programación mejoraron las habilidades de pensar, despertar la imaginación y resolver problemas con la creación de sus propios juegos.

Rodríguez-Martínez et al. (2019), indicaron que el entorno basado en la programación, mejora las habilidades matemáticas y computacionales por instrucción voluntaria infantil. Del mismo modo, Mun & Hertzog (2018), determinaron que los estudiantes estaban conformes con las clases de programación que recibían los sábados porque se podían expresar libremente, sin ser aburrido como las clases tradicionales de matemática. Además, Páramo (2019) declaró que los estudiantes adquieren su propio aprendizaje cuando participan en temas relacionados a las matemáticas con software adecuado. También Rodríguez & Marín (2018) mencionan que la implementación de un programa virtual ayuda a establecer relaciones entre las imágenes y los números mejorando las habilidades matemáticas. Sin embargo, Coxon et al. (2018) encontró que, la poca formación en matemática, reduce el interés de los estudiantes sobre temas relacionados a la programación.

Lytle et al. (2019), encontraron que un plan de estudio sobre el pensamiento computacional, ya que al crear sus propios artefactos, fomenta la participación y obtienen mayor conocimiento sobre temas de ciencia. Además, (Benton et al., 2017; Sáez & Cózar 2017) determinaron que aprender nuevos conceptos

computacionales ayuda a entender términos sobre programación y realizar estas actividades genera un ambiente de cooperación y comunicación. De la misma forma, Karaahmetoğlu & Korkmaz (2019) concluyeron, los alumnos respondieron en los temas sobre el pensamiento computacional ya que contribuyeron con herramientas de programación basada en bloques. Así mismo, Chou (2020) encontró que los estudiantes que participan en los proyectos sobre programación aumentan su aprendizaje del pensamiento computacional, y al recibir apoyo de sus padres, ayuda a la asimilación de temas relacionados sobre codificación.

Sáez-López et al. (2019) comprobaron que los estudiantes llegaron a comprender términos relacionados a la programación, en actividades realizadas en el curso de matemática y ciencia, ya que genera un ambiente de alegría y emoción. Además, Nakamura & Kawasaki (2019) concluyeron que es importante el uso de materiales, ya que conduce a la motivación desde el comienzo de la clase, por ello (Córdor-Herrera & Ramos-Galarza, 2020; Zhang & Nouri, 2019) confirmaron que, el apoyo de herramientas tecnológicas, más las actividades virtuales, genera interés por mejorar el aprendizaje en matemáticas, además estos desafíos apoyan a la autonomía y autoaprendizaje. Pero Chevalier et al. (2020) encontraron que se deben reducir algunos términos de programación, para que los estudiantes generen sus propias ideas, comprendan mejor el problema y formulen nuevas soluciones.

El pensamiento matemático es la capacidad esencial o la habilidad de razonar para que el estudiante posea su propia iniciativa (Isoda & Katagiri, 2016; Miller, 2019). Por otro lado, consiste en la aplicación de técnicas, conceptos y procesos matemáticos, de modo que estos criterios ayudan a resolver problemas en cualquier área (Weintrop et al., 2016). Por otra parte, los salones de clases que estén implementados con recursos matemáticos, influirán mucho en el aprendizaje de los alumnos, ya que tendrán la oportunidad de construir nuevas soluciones referentes al curso (Mun & Hertzog, 2018; Rodríguez-Martínez et al., 2019). La dimensión abstracta (Isoda & Katagiri, 2016; Nakamura & Kawasaki, 2019), implica descubrir nuevas ideas que tengan algo en común, también considera cuatro aspectos importantes: abstracción, descubre las características de diversos

temas; concreto, induce a buscar nuevas propuestas para resolver un problema; idealización, es la disposición que presenta el estudiante para definir términos matemáticos; y aclaración de las condiciones, trata de comprender con claridad algún problema.

La dimensión de deducción, es el análisis del estudiante para ejecutar nuevas soluciones en determinados problemas matemáticos (Nakamura & Kawasaki, 2019). Por lo que, es importante que identifiquen ciertos criterios repetitivos para hallar su solución, pero esto es un poco difícil para estudiantes que se encuentran en grados menores (Miller, 2019). En la dimensión de desarrollo (Nakamura & Kawasaki, 2019), el alumno cuando obtiene resultados, busca otro procedimiento mejor, a partir de lo que ya encontró al comienzo, este tipo de situaciones, permite al estudiante a pensar y con ello adquiere una nueva comprensión para solucionar el mismo problema (Fidai et al., 2020; Miller, 2019). La dimensión sobre la generalización (Nakamura & Kawasaki, 2019), procura ampliar la manifestación de una idea, además busca encontrar características mientras se resuelve el problema (Isoda & Katagiri, 2016), además es necesario enseñar reiteradas veces el tema para que los estudiantes imaginen que pautas pueden usar.

En la dimensión inductiva (Nakamura & Kawasaki, 2019), los estudiantes se dan cuenta que es importante verificar algún procedimiento con nueva información, ya que al inferirlos, el estudiante descubre reglas comunes para resolver datos (Erumit et al., 2020; Isoda & Katagiri, 2016). La dimensión analógica, es un procedimiento útil para encontrar nuevos resultados, ya que esta dimensión se centra en las similitudes, porque puede considerar distintas respuestas para solucionar un problema, pero sin una buena orientación puede ser que sean conclusiones confusas (Isoda & Katagiri, 2016; Nakamura & Kawasaki, 2019). Por otro lado, el pensamiento computacional es el conjunto de habilidades mentales extraídas de la disciplina de la informática para la resolución de problemas, que incluye una serie de características como: mejorar el uso de la computadora para beneficiarse en el entendimiento de las ciencias y las matemáticas (Ángel-Díaz et al., 2020; Kılıçarslan & Kürşat, 2019; Weintrop et al., 2016).

En la dimensión de abstracción, es el proceso en la cual una figura sea más comprensible mediante la reducción del número innecesario de detalles; de modo que, conduce a soluciones más directas (Kılıçarslan & Kürşat, 2019; Psycharis & Kotzampasaki, 2019). La dimensión descomposición, consiste en dividir un problema o sistema complejo en partes más pequeñas y manejables (Grover & Pea, 2018; Miller, 2019). En la dimensión algoritmos, son los procedimientos exactos para llegar a una meta o solución o resolver algún problema, por lo que se trata de una serie de tareas realizadas paso a paso y que presenta un determinado fin (Grover & Pea, 2018; Miller, 2019; Psycharis & Kotzampasaki, 2019). La dimensión reconocimiento de patrones, averigua que parte del problema son parecidos a algo que uno ya ha determinado, además adapta soluciones o algoritmos formulados a diferentes problemas (Grover & Pea, 2018; Miller, 2019).

El término STEM surgió a finales de los años 90, gracias a la National Science Foundation (Fundación Nacional para la Ciencia de Estados Unidos), pero solo se basaba en los términos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, ya en el año 2011, en colaboración con la United States National Research Council (USNRC), precisaron a esta enseñanza como primordiales para las comunidades con avances tecnológicos. Además el STEM es esencial en esta transición, ya que ayuda en varios contextos de la humanidad, como en salud, ingeniería, agricultura y otros rubros más, de modo que (Chittum et al., 2017; Miller, 2019), el STEM es un nexo entre la tecnología y la matemática, ya que ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades del siglo XXI.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### ***Tipo de investigación***

Se consideró la investigación de tipo aplicada (Hernández, 2017), ya que es una metodología utilizada para resolver un problema específico y práctico que afecta a un individuo o un grupo, por lo que este tipo de investigación radica en la preparación de una actividad pedagógica basada en la metodología STEM ya que se aplicó en un grupo de estudiantes de quinto y sexto grado, a fin de evaluar los efectos de la intervención en el pensamiento matemático y computacional.

##### ***Diseño de investigación***

La investigación consta de un diseño experimental, de modo que se dio la manipulación intencional de una o más variables independientes, en cuanto a su tipo diseño se realizó bajo los criterios de una investigación cuasi experimental, ya que los sujetos ya no se escogen al azar, ellos ya se encuentran conformados antes que se realice el experimento (Hernández et al., 2014). Por lo que se aplicó una medición de pre y posttest a lo largo de un tiempo definido.

El nivel de investigación al que corresponde el estudio se ubica en el causal, también llamada investigación explicativa, ya que ve las relaciones de causa y efecto entre variables (Queirós et al., 2017). También la investigación se considera como transversal o transeccional. (Hernández, 2017), ya que es un tipo de diseño en el cual el investigador mide el resultado y las exposiciones en los participantes del estudio al mismo tiempo. De modo que se procedió al uso de procedimientos estadísticos adecuados, para establecer relaciones que permitieron determinar la aplicación de la metodología STEM en las otras variables.

### **3.2. Variables y operacionalización**

#### **Variable 1:** Practicas virtuales STEM.

STEM es la combinación de las disciplinas como la ciencia, tecnología, ingeniería y matemática, de modo que estas prácticas se desarrollan de forma virtual con la finalidad de solucionar dificultades de una forma creativa e ingeniosa.

#### **Variable 2:** Pensamiento matemático.

El pensamiento matemático es la relación de un conjunto de ideas que proporciona en los estudiantes la habilidad de razonar y así genere su propia iniciativa para resolver problemas.

#### **Dimensión 1:** Abstracción.

Indicadores: Abstracto, concreto, idealizar y aclarar las condiciones.

#### **Dimensión 2:** Deductivo.

Indicadores: Sintético y analítico.

#### **Dimensión 3:** Desarrollo.

Indicadores: Condiciones y perspectiva.

#### **Dimensión 4:** Generalización.

Indicadores: Resolución de problemas.

#### **Dimensión 5:** Inductivo.

Indicadores: Razonamiento.

#### **Dimensión 6:** Analógico.

Indicadores: Similitudes.



### **Variable 3:** Pensamiento computacional

El pensamiento computacional es el conjunto de habilidades mentales que nos ayuda a resolver problemas relacionados con la disciplina de la informática, que incluye el uso de la computadora para beneficiarse en temas relacionados con la ciencia.

#### **Dimensión 1:** Descomposición.

Indicadores: Estructural y funcional.

#### **Dimensión 2:** Reconocimiento de patrones.

Indicadores: Similitud y diferencias.

#### **Dimensión 3:** Abstracción.

Indicadores: Enfoque e identificación de elementos.

#### **Dimensión 4:** Algoritmos.

Indicadores: Secuencia y representación visual.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### ***Población:***

Una población es el conjunto de personas, cuyas particularidades serán estudiadas (Arias-Gómez, et al. 2016), por lo que este estudio estuvo conformado por estudiantes de primaria de dos instituciones del Callao, con un total de 30 individuos.

#### ***Muestra:***

La muestra es el subconjunto de la población que contiene las mismas características, por lo que sus elementos representan a la población (Hernández et al., 2014). Para ello, la muestra de la investigación estuvo establecida por 15

alumnos que corresponden al grupo de control y 15 estudiantes que corresponden al grupo experimental de las aulas de quinto y sexto grado de primaria ( $M = 10,4$  años,  $DE = 0,62$ ).

Tabla 1

*Organización de la muestra de estudiantes de quinto y sexto grado de primaria.*

Grupo	Género (%)		Edad promedio
	Femenino	Masculino	
Experimental	47	53	10.3
Control	60	40	10.5

*Fuente:* Elaboración propia.

### ***Muestreo:***

El tipo de muestreo aplicar el no probabilístico, ya que no se pueden calcular las probabilidades de que un miembro sea seleccionado para una muestra (Queirós et al, 2017), además el muestreo no probabilístico implica la selección no aleatoria, asimismo, la técnica del muestreo es intencional, puesto que, debido a factores de tiempo y accesibilidad, la muestra es determinada por conveniencia.

#### *Criterios de inclusión*

- (a) Estudiantes de quinto y sexto grado de educación primaria, (b) manifestar interés en participar en la investigación y (c) Haber recibido autorización de sus padres o representantes

#### *Criterios de exclusión*

- (a) Estudiantes con problemas de aprendizaje, (b) alumnos sin acceso a la tecnología y (c) estudiantes con problemas de conducta.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica utilizada fue la evaluación escrita. Para la variable pensamiento matemático, el instrumento fue la prueba escrita, de tipo dicotómica, conformada por 14 ítems, la cual mide seis dimensiones: abstracto, deductivo, desarrollo, generalización, inductivo y analógico. Para la variable pensamiento computacional el instrumento fue la prueba escrita, de tipo dicotómica, conformada por 12 ítems, la cual cuenta con cuatro dimensiones: descomposición, reconocimiento de patrones, abstracción y algoritmos. Se realizó la validez de contenido, ya que para su determinación, fue sometido al juicio de cinco expertos, para evaluar la redacción, pertinencia y claridad de cada ítem, siendo la aceptación de 100%. La confiabilidad del instrumento se da cuando al aplicarlo repetidamente al mismo sujeto se puede obtener resultados similares (Hernández et al., 2014). La confiabilidad del instrumento se realizó con el método Kuder Richardson, para determinar su fiabilidad, cuyo índice para el pensamiento matemático fue 0.71 y para el pensamiento computacional fue de 0.73.

### 3.5. Procedimiento

Para aplicar el trabajo de investigación, se solicitó permiso en la dirección de las dos instituciones educativas para empezar con el programa, después se informó a cada profesor de aula de quinto y sexto grado sobre el programa que se realizará con los estudiantes, luego se hizo la comunicación a los padres de familia y se solicitó su autorización a través de un documento denominado consentimiento informado. Luego se procedió a desarrollar el proyecto con el grupo experimental, la cual consistió en 40 actividades realizadas en dos meses.

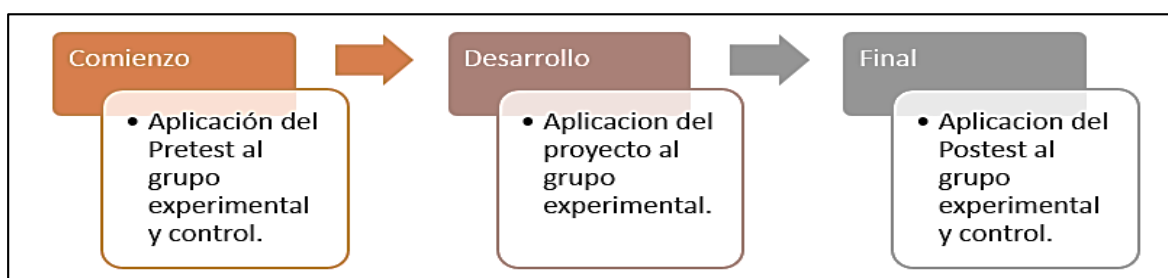
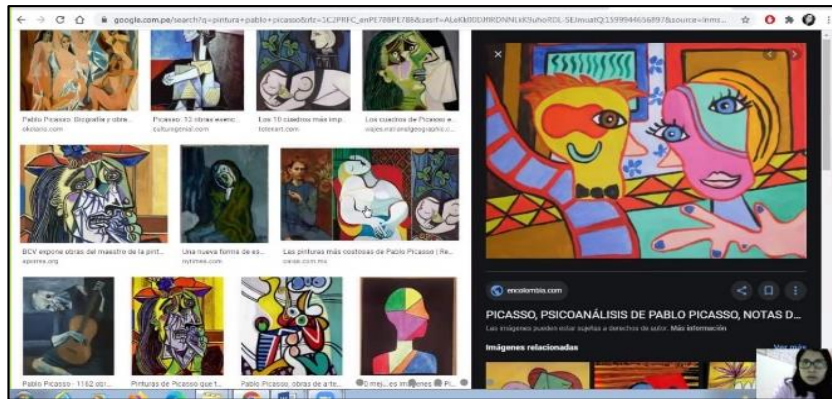


Figura 1 Diagrama sobre el proceso de ejecución de la investigación.

Fuente: Bitácora de la investigación.

En la figura 2, se detalla la actividad titulada *programación cubista*, en la cual, primero se les pidió a los estudiantes que observaran las imágenes, luego cada uno iba aportando sus ideas, al final se les explicó lo que es el cubismo, se trata de un tipo de arte dibujado con figuras geométricas tomando en cuenta la realidad.



*Figura 2. Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.*

*Fuente:* Bitácora de investigación.

En la figura 3, se procedió a enseñar el software a los estudiantes, mediante el cual la docente muestra las figuras geométricas y como estas se pueden ir acoplando hasta generar el dibujo deseado.



*Figura 3. Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.*

*Fuente:* Bitácora de investigación.

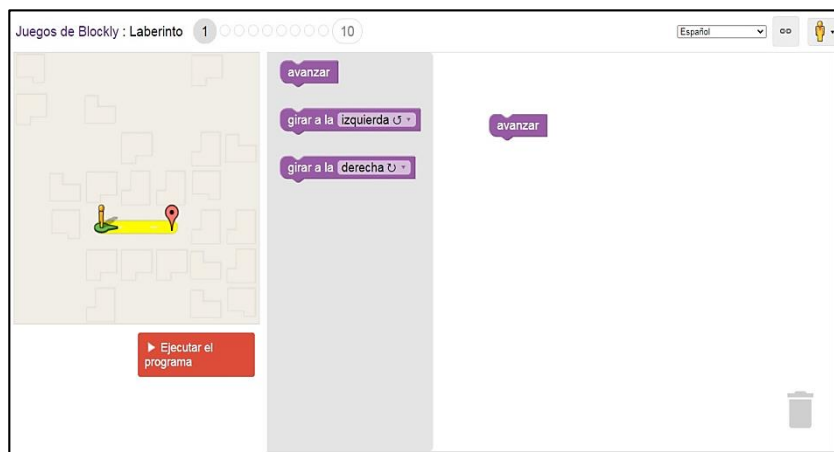
En la figura 4, cada estudiante plasmó en una hoja bond, su propio dibujo cubista, utilizando hojas recicladas, borrador, lápiz y colores, siguiendo las indicaciones de la profesora.



*Figura 4.* Descripción de la actividad programación cubista del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.

*Fuente:* Bitácora de investigación.

En la figura 5, se detalla la actividad titulada *trazando el camino hacia su destino*, en la cual se mostró a los estudiantes el software blockly games, luego ellos comentan sobre lo que están observando.



*Figura 5.* Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.

*Fuente:* Bitácora de investigación.

En la figura 6, se les explicó a los estudiantes que aquellas formas que observan se llaman bloques, estos permiten codificar los pasos del hombrecito amarillo para que pueda moverse hacia su meta, al final se hace clic en ejecutar programa para visualizar si la programación ha sido la correcta.

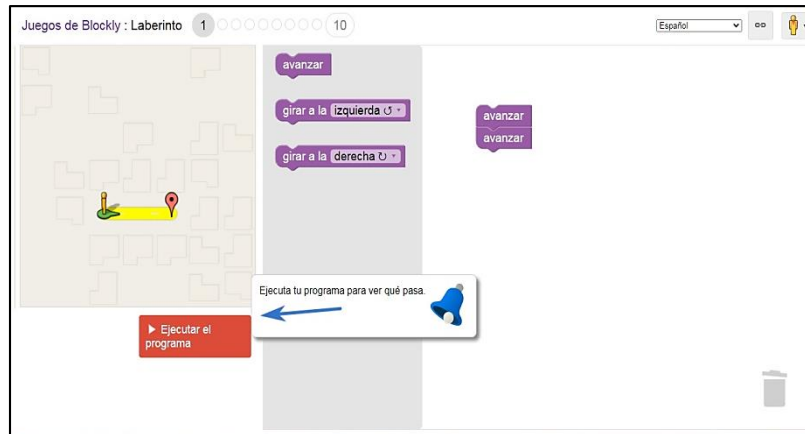


Figura 6. Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.

Fuente: Bitácora de investigación.

En la figura 7, cada estudiante realiza la actividad, siguiendo las indicaciones de la docente, además en el trayecto del juego seguirán descubriendo nuevos códigos, como bucles, los cuales permiten repetir varias veces la acción de los bloques.

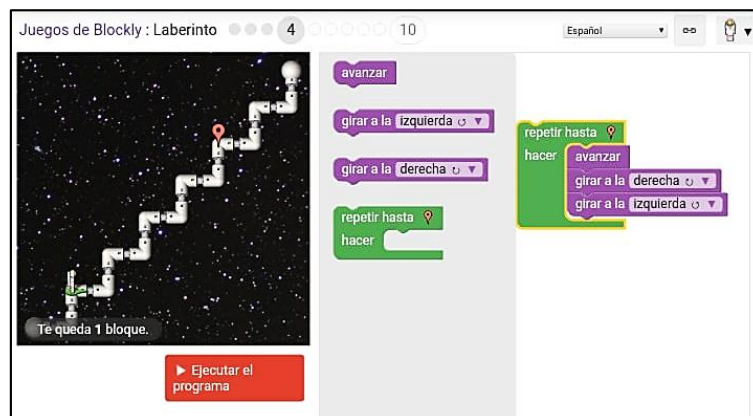


Figura 7. Descripción de la actividad trazando el camino hacia su destino del proyecto Fortaleciendo habilidades STEM.

Fuente: Bitácora de investigación.

### 3.6. Método de análisis de datos

Se utilizó el programa Excel, para la recolección de datos de las pruebas escritas de las dos variables, registrando las puntuaciones (acierto = 1 y error = 0), también se usó el software SPSS versión 25 para la tabulación, análisis estadístico y muestras de gráficos de barras. Las tablas 2 y 3 muestran los índices de normalidad de la variable pensamiento matemático y pensamiento computacional.

Tabla 2

*Prueba de normalidad de la variable pensamiento matemático.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_D1	0.220	30	0.001	0.873	30	0.002
PRE_D2	0.158	30	0.053	0.935	30	0.127
PRE_D3	0.310	30	0.000	0.720	30	0.000
PRE_D4	0.503	30	0.000	0.452	30	0.000
PRE_D5	0.528	30	0.000	0.347	30	0.000
PRE_D6	0.517	30	0.000	0.404	30	0.000
PRE_VAR	0.174	30	0.021	0.958	30	0.276
POS_D1	0.199	30	0.004	0.883	30	0.003
POS_D2	0.176	30	0.019	0.889	30	0.005
POS_D3	0.234	30	0.000	0.802	30	0.000
POS_D4	0.389	30	0.000	0.624	30	0.000
POS_D5	0.423	30	0.000	0.597	30	0.000
POS_D6	0.406	30	0.000	0.612	30	0.000
POS_VAR	0.259	30	0.000	0.864	30	0.001

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

Tabla 3

*Prueba de normalidad de la variable pensamiento computacional.*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRE_D1	0.426	30	0.000	0.616	30	0.000
PRE_D2	0.539	30	0.000	0.180	30	0.000
PRE_D3	0.457	30	0.000	0.554	30	0.000
PRE_D4	0.446	30	0.000	0.581	30	0.000
PRE_VAR	0.288	30	0.000	0.836	30	0.000
POS_D1	0.311	30	0.000	0.811	30	0.000
POS_D2	0.291	30	0.000	0.814	30	0.000
POS_D3	0.259	30	0.000	0.795	30	0.000
POS_D4	0.282	30	0.000	0.777	30	0.000
POS_VAR	0.239	30	0.000	0.818	30	0.000

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

### **3.7. Aspectos éticos**

Se informó sobre el objetivo de la investigación a cada participante y tutor, además se brindó el consentimiento informado a los padres de familia, a fin de tener presente, en todo momento de la investigación los principios éticos. Se garantizó la autonomía, mediante la firma del consentimiento informado; la justicia, asignando a los participantes las mismas pruebas y evaluaciones, y la beneficencia, explicando el uso de la información a recolectar de manera anónima y confidencial.



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados inferenciales

#### Contraste de hipótesis general

##### Hipótesis:

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la variable pensamiento matemático en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la variable pensamiento matemático en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

##### Regla de decisión:

p. acierto = 95 %

p. error = 5 % ( $p < 0,05$ ).

Tabla 4

*Comparación de las puntuaciones de la variable pensamiento matemático.*

Pensamiento Matemático		N	Pretest		Postest	
			Rango promedio	Suma de rangos	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest- Postest	G. Control	15	11,40	171,00	8,00	120,00
	G. Experimental	15	19,60	294,00	23,00	345,00
Total		30				

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

Nota:

$U_{(pretest)} = 51,000$ ; \*sig. = ,009;  $U_{(postest)} = ,000$ ; \*sig. = ,000;  $N =$  muestra.

### **Contraste de hipótesis específica 1: Dimensión abstracción.**

#### **Hipótesis:**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión abstracción en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión abstracción en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

### **Contraste de hipótesis específica 2: Dimensión deductiva.**

#### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión deductiva en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión deductiva en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

### **Contraste de hipótesis específica 3: Dimensión desarrollo.**

#### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión desarrollo en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión desarrollo en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

#### **Contraste de hipótesis específica 4: Dimensión generalización.**

##### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión generalización en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión generalización en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

#### **Contraste de hipótesis específica 5: Dimensión inductiva.**

##### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión inductiva en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión inductiva en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

#### **Contraste de hipótesis específica 6: Dimensión analógica.**

##### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión analógica en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión analógica en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

### Regla de decisión:

p. acierto = 95 %

p. error = 5 % ( $p < 0,05$ ).

Tabla 5

*Índices del análisis comparativo de Mann Whitney en las dimensiones del pensamiento matemático.*

Cód.	Denominación	Pretest		Postest	
		<i>U</i>	<i>Sig.</i>	<i>U</i>	<i>Sig.</i>
D1	Abstracción	84,500	,216	34,500	,001
D2	Deductiva	96,000	,483	24,000	,000
D3	Desarrollo	108,500	,850	39,500	,001
D4	Generalización	75,000	,016	22,500	,000
D5	Inductiva	90,000	,073	37,000	,000
D6	Analógica	82,500	,035	30,000	,000

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

Nota:

*U* = Índice de Mann Whitney

*Sig.* = Significancia

D1, D2, D3, D4, D5, D6 = Dimensiones

**Contraste de hipótesis general:** variable pensamiento computacional.

**Hipótesis:**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la variable pensamiento computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la variable pensamiento computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

**Regla de decisión:**

p. acierto = 95 %

p. error = 5 % ( $p < 0,05$ ).

Tabla 6

*Comparación del grupo control y experimental sobre la variable pensamiento computacional.*

		N	Pretest		Postest	
Pensamiento Computacional			Rango promedio	Suma de rangos	Rango promedio	Suma de rangos
Pretest-	G. Control	15	12,37	185,50	8,00	120,00
Postest	G. Experimental	15	18,63	279,50	23,00	345,00
	Total	30				

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

Nota:

$U_{(pretest)} = 65,500$ ; \*sig. = ,033;  $U_{(postest)} = 45,000$ ; \*sig. = ,000; N = muestra.

### **Contraste de hipótesis específica 1: Dimensión descomposición.**

#### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión descomposición en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión descomposición en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

### **Contraste de hipótesis específica 2: Dimensión reconocimiento de patrones.**

#### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión reconocimiento de patrones en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión reconocimiento de patrones en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

### **Contraste de hipótesis específica 3: Dimensión abstracción.**

#### **Hipótesis**

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión abstracción en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión abstracción en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

#### Contraste de hipótesis específica 4: Dimensión algoritmos.

#### Hipótesis

*Hi:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en la dimensión algoritmos en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Ventanilla, 2020.

*Ho:* La aplicación de las prácticas virtuales STEM no influyen en la dimensión algoritmos en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Ventanilla, 2020.

#### Regla de decisión:

p. acierto = 95 %

p. error = 5 % ( $p < 0,05$ ).

Tabla 7

*Índices del análisis comparativo de Mann Whitney en las dimensiones del pensamiento computacional.*

Cód.	Denominación	Pretest		Postest	
		<i>U</i>	<i>Sig.</i>	<i>U</i>	<i>Sig.</i>
D1	Descomposición	85,500	,035	23,000	,000
D2	Reconocimiento de patrones	105,000	,317	,000	,000
D3	Abstracción	82,500	,104	,000	,000
D4	Algoritmos	90,000	,229	,000	,000

*Fuente:* Base de datos de la investigación.

Nota:

*U* = Índice de Mann Whitney.

*Sig.* = Significancia.

D1, D2, D3, D4 = Dimensiones.

## 4.2. Resultados descriptivos

### Resultado general

#### Variable pensamiento matemático

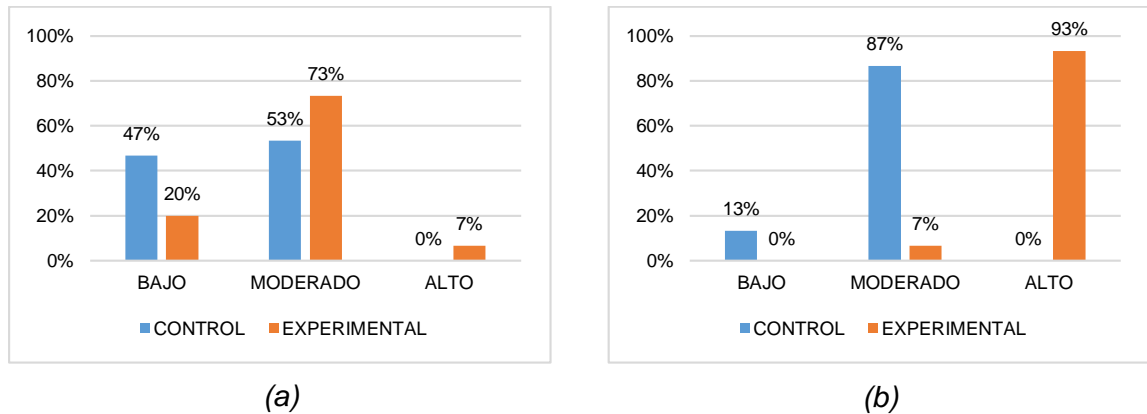


Figura 8. Análisis pretest y posttest de la variable pensamiento matemático.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = posttest.

### Resultados específicos

#### Dimensión Abstracción

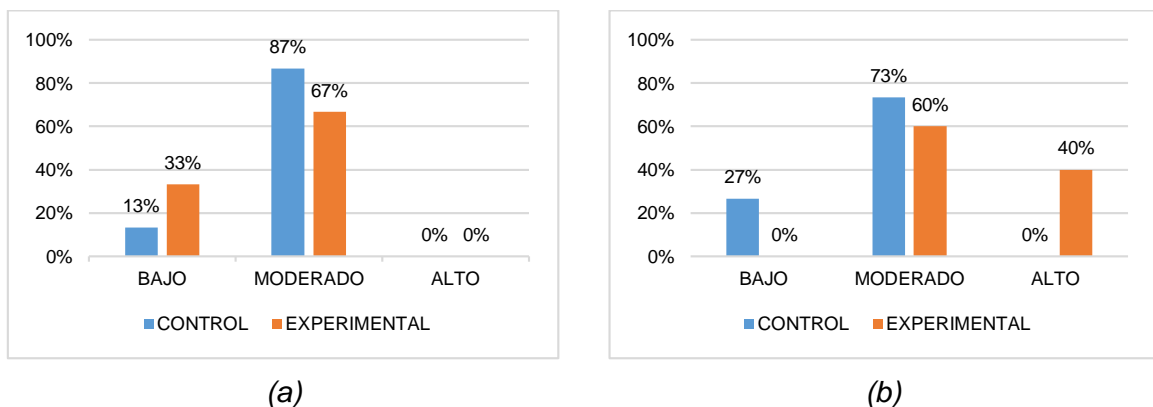


Figura 9. Análisis pretest y posttest sobre la dimensión abstracción.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = posttest.



## Dimensión deductiva

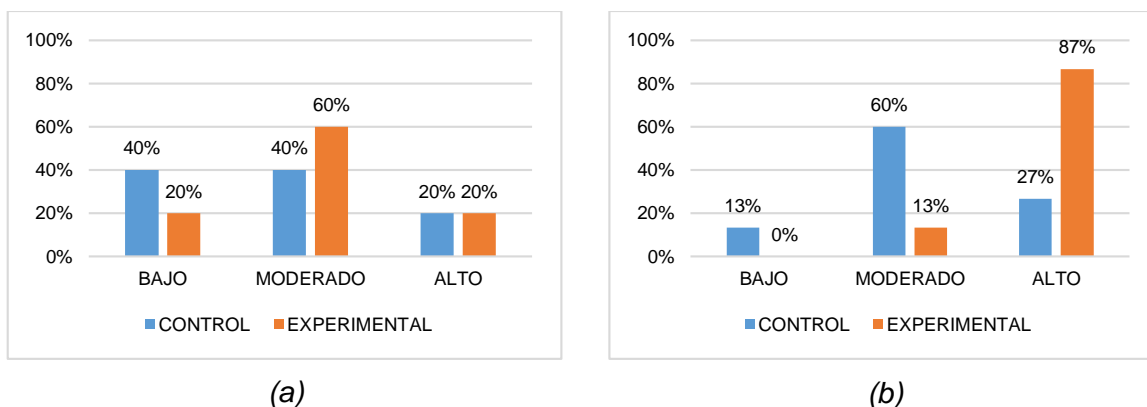


Figura 10. Análisis pretest y postest sobre la dimensión deductiva.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión desarrollo

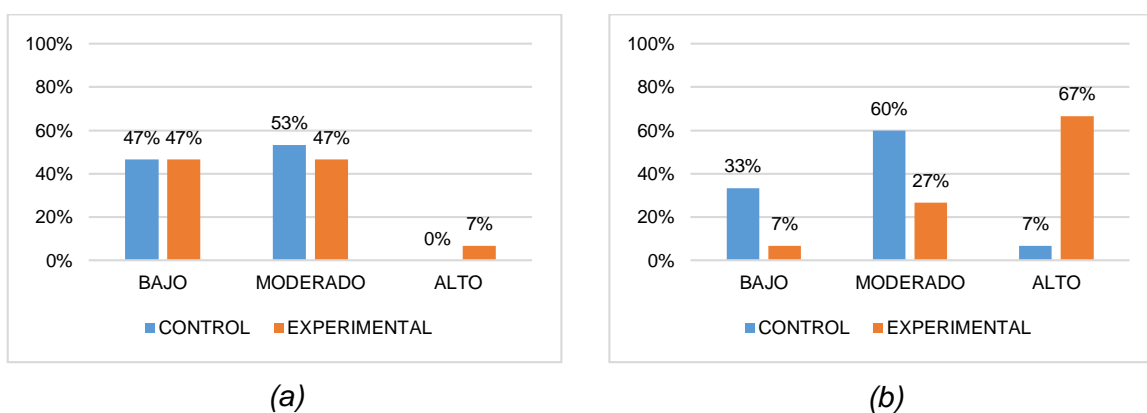


Figura 11. Análisis pretest y postest sobre la dimensión desarrollo.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión generalización

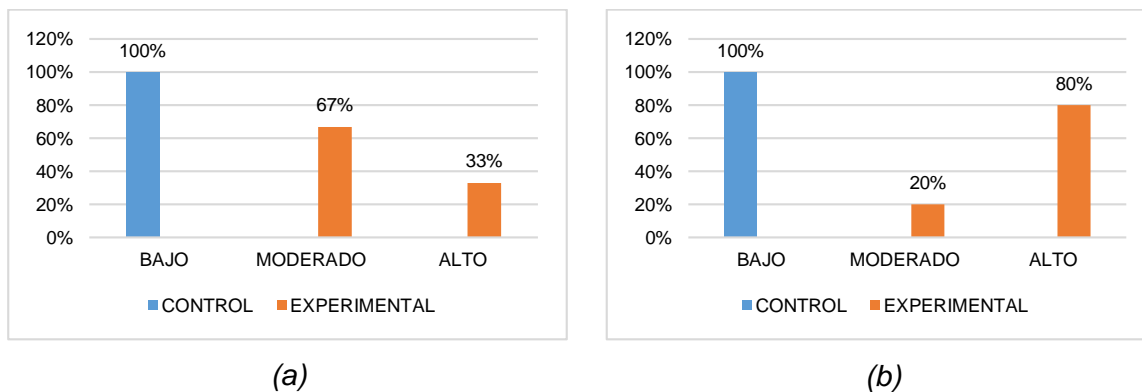


Figura 12. Análisis pretest y postest sobre la dimensión generalización.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión inductiva

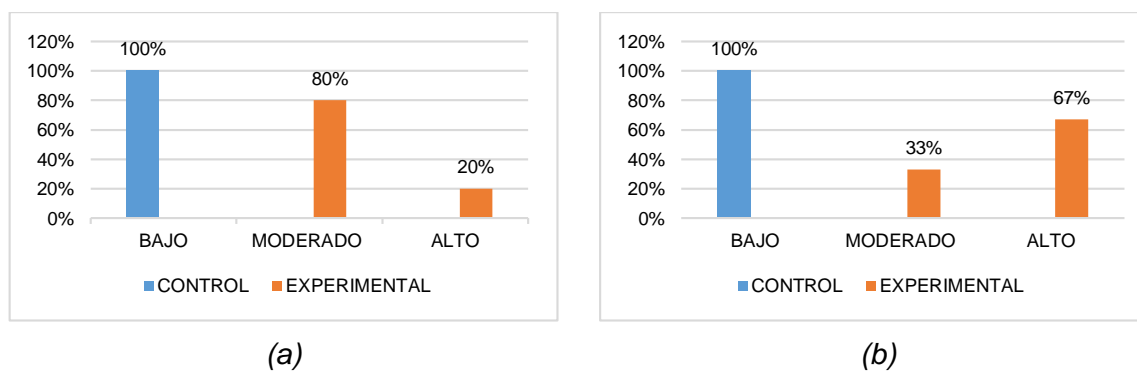


Figura 13. Análisis pretest y postest sobre la dimensión inductiva.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión analógica

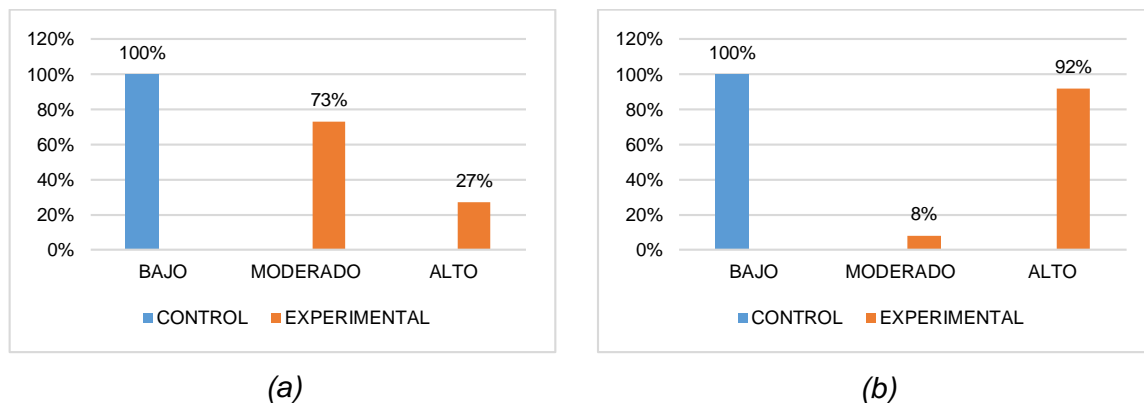


Figura 14. Análisis pretest y postest sobre la dimensión analógica.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Resultado general

### Variable pensamiento computacional

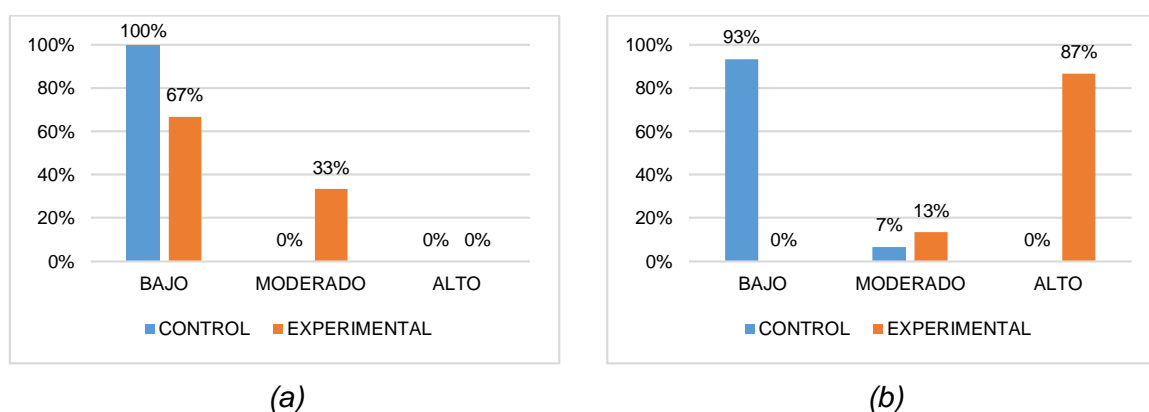


Figura 15. Análisis pretest y postest de la variable pensamiento computacional.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Resultados específicos

### Dimensión descomposición

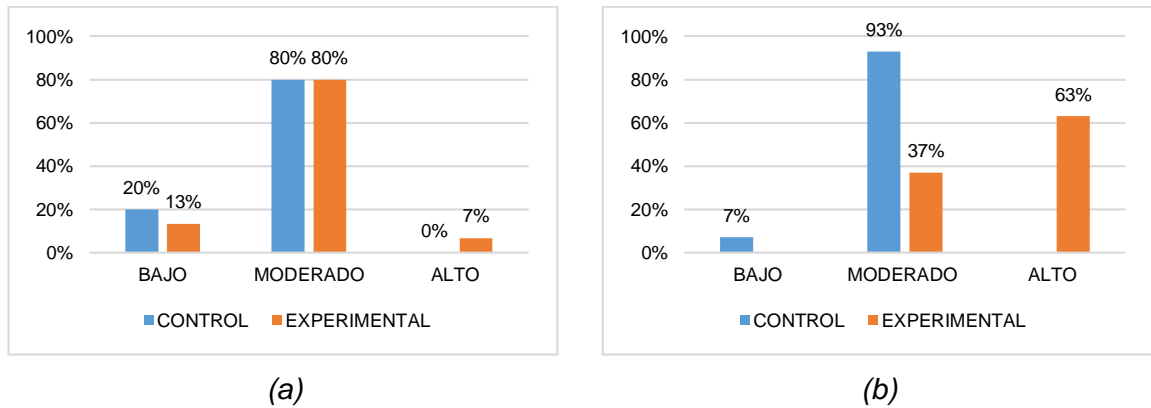


Figura 16. Análisis pretest y postest sobre la dimensión descomposición.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

### Dimensión reconocimiento de patrones

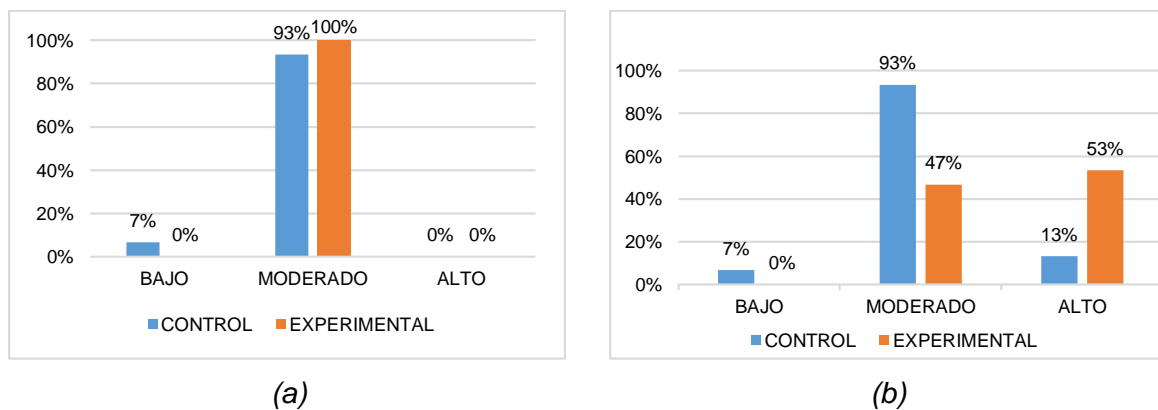


Figura 17. Análisis pretest y postest sobre la dimensión reconocimiento de patrones.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión abstracción

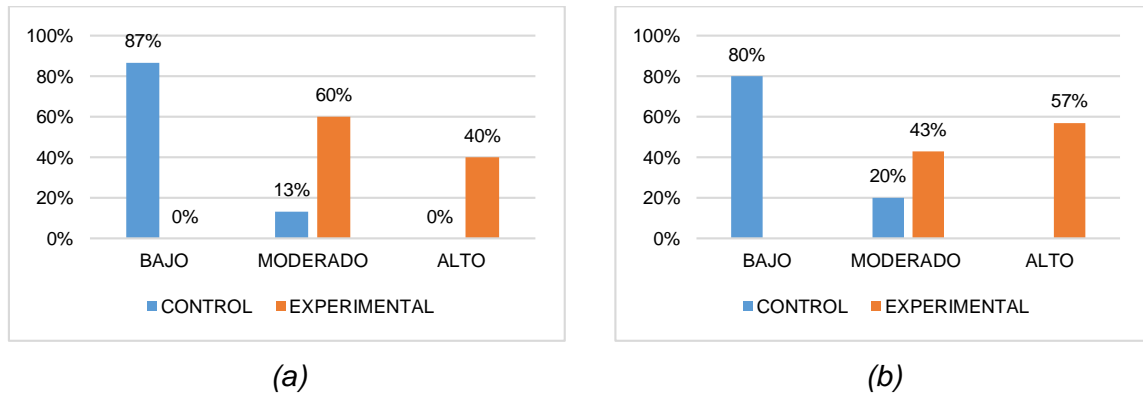


Figura 18. Análisis pretest y postest sobre la dimensión abstracción.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## Dimensión algoritmos

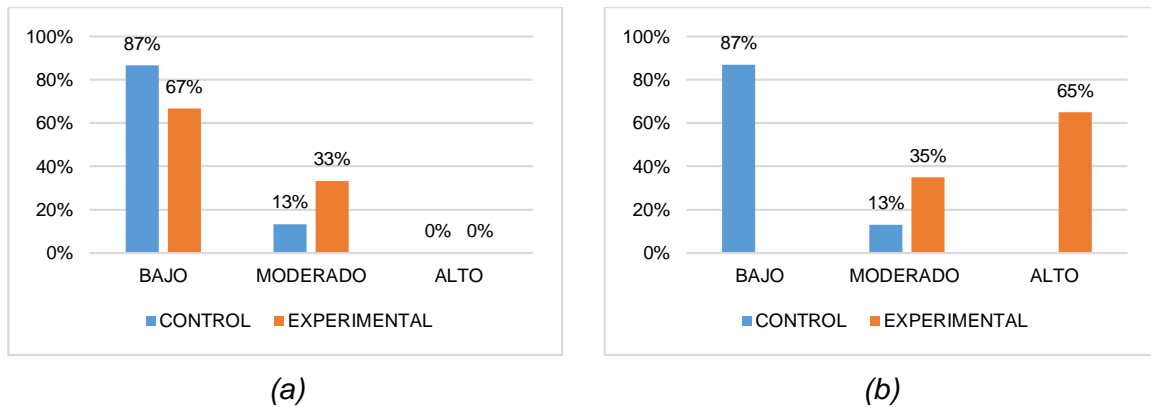


Figura 19. Análisis pretest y postest sobre la dimensión algoritmos.

Fuente: Base de datos de la investigación.

Nota: (a) = pretest; (b) = postest.

## V. DISCUSIÓN

Respecto a la hipótesis general de la variable pensamiento matemático, en los índices encontrados, estos permitieron aceptar la hipótesis alterna, de modo que, la aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en el pensamiento matemático; ya que ambos grupos comenzaron de manera equitativa, sin presentar significancia alguna en la medición pretest ( $U = 51,000$ ;  $p > .05$ ), pero si se obtuvieron resultados significativos en la medición posttest ( $U = ,000$ ;  $p < .05$ ). Esto también se demuestra en el análisis descriptivo, sobre todo, en los niveles de logro del grupo experimental (pretest = 7%; posttest = 93%).

Estos resultados concuerdan con otras investigaciones, en las cuales, al implementar el programa virtual y con el apoyo de herramientas tecnológicas, ayudó a mejorar las habilidades matemáticas como la comprensión de patrones y estructuras matemáticas, además mejoró la autonomía y auto aprendizaje de los estudiantes (Cóndor-Herrera & Ramos-Galarza, 2020; Miller, 2019; Rodríguez & Marín, 2018). De modo que, la ejecución del programa *Fortaleciendo mis habilidades STEM* fue beneficiosa para los estudiantes siguiendo estas metodologías, ya que se realizaron 20 actividades para esta variable, se efectuaron de manera virtual, utilizando juegos *online* que permitieron captar su atención. Además, esto es aquella forma muy dinámica de involucrarlos a aprender nuevos términos matemáticos; y de adquirir nuevas estrategias para resolver problemas como: (a) demarcaciones algebraicas, (b) áreas, (c) operaciones mentales.

Respecto a la dimensión abstracción, se aceptó la hipótesis alterna, puesto que la diferencia no fue significativa en la medición pretest ( $U = 84,500$ ;  $p > .05$ ), lo cual si se obtuvo efectos positivos en la medición posttest ( $U = 34,500$ ;  $p < .05$ ). En nivel de logro encontrado en esta dimensión fue del 0 % en el grupo experimental (pretest), y el nivel de logro en la medición posttest fue del 40 % en este grupo. Esto es semejante a otras investigaciones, ya que los estudiantes al descubrir la secuencia de los objetos, esta los induce a buscar nuevas propuestas de solución al problema, además al trabajarlo de manera colaborativa, los ayudó a reforzar su

aprendizaje (Gulhan et al. 2016; Miller, 2019; Páramo, 2019). Por lo que, la aplicación de diversas actividades como completando patrones numéricos con dados, buscando la figura geométrica perdida y batalla con operaciones numéricas del programa experimental, contribuye en los estudiantes a descubrir y excluir ciertos patrones de los problemas y siguiendo determinada lógica, permitieron su fácil resolución.

En la dimensión deductiva, se aceptó la hipótesis alterna, de modo que no hubo significancia en la medición pretest ( $U = 96,000$ ;  $p > .05$ ), pero si fue significativo en la medición posttest ( $U = 24,000$ ;  $p < .05$ ). En los resultados descriptivos, el nivel de logro del grupo experimental fue 20% (pretest), en cambio en su medición posttest fue del 87%. Estos resultados son similares a los de otras investigaciones, de modo que, el estudiante al analizar el problema, es capaz de usar sus propias estrategias para averiguar sus resultados, lo hace pensar de manera crítica, además al realizar estas actividades en grupo, brinda posibilidades para generar ambientes de alegría y emoción (Miller, 2019; Sáez-Lopez et al., 2019). Ya que, al realizarse las actividades (a) carrera de ecuaciones y (b) escogiendo la operación, estas generaron en los estudiantes, la iniciativa de originar sus propias ideas y usarlas para resolver determinados problemas.

Referente a la dimensión desarrollo, no se encontró significancia en su análisis pretest ( $U = 108,000$ ;  $p > .05$ ), de modo que, se aceptó su hipótesis alterna, ya que si hubo significancia en la medición posttest ( $U = 39,500$ ;  $p < .05$ ). El nivel de logro de esta dimensión, el grupo experimental se encontró 7% en su medición pretest y en su posttest se halló al 67% quienes llegaron a dicho nivel. Estos hallazgos se pueden igualar con otras investigaciones, de modo que, al buscar nuevas formas de solución a los problemas, los estudiantes van adquiriendo mejor comprensión de los ejercicios, razonan con las formas y analizan los ángulos que presenta la figura para resolver los problemas planteados (Miller, 2019; Rodriguez & Marin, 2018). Por ello, al realizarse las actividades: multiplicando bloques y contando cubos, han generado en ellos la curiosidad por seguir avanzando en los siguientes niveles, ayudándolos a tener más confianza en las habilidades matemáticas que ellos poseen.

En la dimensión generalización, se aceptó la hipótesis alterna, por lo que no hubo significancia en su medición pretest ( $U = 75,000$ ;  $p > .05$ ), pero si se obtuvo resultados favorables en la medición posttest ( $U = 22,500$ ;  $p < .05$ ). En el análisis descriptivo del grupo experimental, en su medición pretest se encontró que el 33% se encontraba en el nivel de logro, en cambio en el posttest, su nivel de logro fue 80%. Estos resultados son parecidos a otras investigaciones, ya que los estudiantes cuando comprenden un concepto, construyen su propio significado y esas ideas lo puedan aplicar en otras situaciones (Acar, 2018; Miller, 2019). De modo que, la aplicación de actividades como: (a) pescados numéricos ocultos y (b) resolviendo el tablero matemático, motivó a los estudiantes a razonar soluciones más fáciles para resolver los distintos problemas matemáticos que puedan tener, como: (a) dificultades para resolver problemas, (b) poco entendimiento para seguir instrucciones.

De acuerdo a la dimensión inductiva, no hubo significancia en la medición pretest ( $U = 90,000$ ;  $p > .05$ ), de modo que, se acepta la hipótesis alterna, ya que se obtuvo índices positivos en su medición posttest ( $U = 22,500$ ;  $p < .05$ ). Su nivel de logro de esta dimensión fue del 20% en su pretest del grupo experimental, y en la medición posttest fue del 67% de este grupo. Tiene la misma similitud con otras investigaciones, ya que el estudiante considera que es divertido cometer errores y gracias a ello, es capaz de afianzar lo que ha descubierto. Además, lo ayuda a razonar sobre los diferentes procedimientos que ellos pueden usar, tales como solucionar problemas complicados y originar soluciones innovadoras (Miller, 2019; Mun & Hertzog, 2018). Ya que, al realizarse las actividades: (a) jugando con el ajedrez matemático y (b) uniendo números, los estudiantes fueron descubriendo ciertas características del problema, que lo ayudaron a llegar a la resolución de estas.

En la dimensión analógica, no se encontró significancia en su medición pretest ( $U = 82,000$ ;  $p > .05$ ), pero si se obtuvo resultados favorables en la medición posttest ( $U = 30,500$ ;  $p < .05$ ). El nivel de logro, del grupo experimental, en su medición pretest fue del 27%, pero en el posttest obtuvo medición del 92%. De modo que, presenta cierta semejanza con otras investigaciones (Miller, 2019; Newton et al.,



2020) los cuales concluyen que, los estudiantes pueden hallar semejanzas entre componentes distintos y al realizar estas actividades en línea, aumenta la colaboración entre los compañeros. Asimismo, el programa Fortaleciendo mis habilidades STEM, generó beneficios en los estudiantes, ya que a partir de una secuencia de patrones, descubrieron respuestas del problema; como también al conocer bien los valores opuestos, pudieron hallar de forma fácil la respuesta.

Por otro lado, la hipótesis general de la variable pensamiento computacional, sus índices indicaron la aprobación de la hipótesis alterna, de modo que, la aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en el pensamiento computacional, quiere decir que ambos grupos empezaron de manera equitativa, sin obtener significancia en su medición pretest ( $U = 65,500$ ;  $p > .05$ ). Sin embargo, en los resultados de la medición posttest, si hubo significancia ( $U = 45,000$ ;  $p < .05$ ). Lo mismo ocurrió en su análisis descriptivo en los niveles de logro del grupo experimental (pretest = 0%; posttest = 87%).

Los resultados, también son similares a otras investigaciones, ya que en los entornos basados en programación, estos ayudan a desarrollar el pensamiento computacional, además, los motiva a aprender más sobre la ciencia y refuerza las habilidades como la colaboración y la creatividad (Barth-Cohen et al., 2018; Rodríguez et al., 2019; Sáez & Cozar, 2017; Tran, 2018). Por lo que, la ejecución de varias actividades que se desarrollaron en la variable pensamiento computacional, consistieron en juegos de codificación *online*, las cuales fueron (a) blockly games y (b) cokitos, los cuales generaron en los estudiantes el aprendizaje de términos relacionados a la programación, como secuencias y bloques.

Respecto a la dimensión descomposición, se encontraron diferencias significativas desfavorables en su medición pretest ( $U = 85,500$ ;  $p > .05$ ), pero se obtuvo resultados positivos en la medición posttest ( $U = 23,000$ ;  $p < .05$ ), de modo que se aceptó la hipótesis alterna. El nivel de logro de esta dimensión fue del 7% en el pretest del grupo experimental, y su nivel de logro en el posttest fue del 63%. Estos resultados presentan semejanza con otras investigaciones, ya que, los

estudiantes advirtieron que existen procesos divisorios del problema en partes y que cada una de ellos permiten realizar tareas sencillas e independientes (Artecona et al., 2017; Basogain et al., 2015 Psycharis & Kotzampasaki, 2019). De modo que, al realizarse las actividades como: empezando a programar con rompecabezas, programación cubista y emparejando rasgos con animales, tuvieron efectos positivos, ya que al realizarse algunas actividades, los estudiantes fueron capaces de distinguir el patrón común, para guiarse de ello y así poder concluir la actividad.

Referente a la dimensión reconocimiento de patrones, no se halló significancia en la medición pretest ( $U = 105,500$ ;  $p > .05$ ), pero si se obtuvo valores positivos en su medición posttest ( $U = ,000$ ;  $p < .05$ ). En los resultados descriptivos, del grupo experimental, su nivel de logro en el pretest fue de 0%, en cambio en el posttest obtuvieron 53%. Presenta semejanzas con otras investigaciones, de modo que, los alumnos repararan los pequeños fragmentos que sirvieron para hallar el problema anterior, esto se puede seguir ejecutando para seguir resolviendo otros problemas (Grover & Pea, 2018; Pérez-Marín et al., 2018; Tran, 2018). Asimismo, las actividades realizadas como: acomodando figuras geométricas, coloreando con códigos y creando un escenario con pixeles, ayudo a los alumnos a identificar aquella secuencia que permite resolver problemas anteriores y nuevas.

En relación a la dimensión abstracción, no fue significativo en su medición pretest ( $U = 82,500$ ;  $p > .05$ ). Sin embargo, se aceptó la hipótesis alterna ya que se obtuvo valores positivos en la medición posttest ( $U = ,000$ ;  $p < .05$ ). En el nivel de logro de los resultados descriptivos, se obtuvo el 40% en la medición pretest, pero en el posttest se obtuvo 57%. Asimismo, presenta similitud con otras investigaciones, de modo que, el estudiante toma en cuenta el desarrollo del problema y a medida que va avanzando, va eliminando todo lo redundante (Basogain et al., 2019; Burcin, 2020; Rodríguez-Martínez et al., 2019). Por ello, al realizarse las actividades experimentales como: (a) programando en el plano cartesiano, (b) trazando el camino hacia su destino y (c) programando al robot, los alumnos comprendieron, que a medida que van avanzando con las actividades, estos contienen el mismo patrón, así que van descartando lo que es semejante.

También aprendieron términos relacionados a la programación y plasmar sus propias ideas al momento de ejecutar las acciones de las actividades.

En la dimensión algoritmos, no se obtuvo buenos resultados en la medición pretest ( $U = 90,500$ ;  $p > .05$ ), de modo que, se aceptó la hipótesis alterna, ya que si hubo significancia en su medición posttest ( $U = ,000$ ;  $p < .05$ ). En los resultados descriptivos de esta dimensión, se obtuvo el 0%. En el pretest del grupo experimental, en cambio en su posttest se obtuvo el 65% del mismo grupo. Estos resultados, tuvieron semejanza con otras investigaciones, de modo que, los estudiantes dedujeron que los ejercicios presentaron cierta combinación de instrucciones, pero siguiendo el orden determinado pueden resolver dicha tarea (Grover & Pea, 2018; Kursat et al., 2020; Tran, 2018). Asimismo, las actividades realizadas en el programa, como: (a) ordenando rombos, (b) eliminando fantasmas numéricos y (c) dibujando un cuadrado con códigos, género en los alumnos la curiosidad de encontrar cierto patrón común del juego, ya que esto permitirá seguir avanzando en los siguientes niveles.

El pensamiento matemático, es la habilidad de pensar y buscar soluciones para resolver problemas matemáticos, para fortalecer este pensamiento, se necesitó el apoyo de software educativo, lo cual despertó la curiosidad de los alumnos, ampliando su imaginación y obteniendo nuevas nociones, entre las cuales fueron, tener cierto orden al momento de resolver ejercicios y buscar nuevas formas de solución. Respecto a esto, se puede considerar la teoría constructivista, ya que al brindar las herramientas necesarias a los individuos, les permite generar sus propias ideas para solucionar distintos problemas, de modo que necesitan de aquel ambiente lúdico, para que puedan interactuar con los demás y también generen su propio aprendizaje a través de sus experiencias.

El pensamiento computacional, es el conjunto de habilidades referentes a la computación que posee el individuo en su intelecto, para desenvolverse en el ámbito virtual, y lo fortalece mediante el uso de dispositivos tecnológicos. Por ello, al usar juegos *online*, relacionados a la programación, estos producen secuencias para solucionar problemas, analizar información y detectar patrones que

resuelvan ejercicios. Por lo tanto, se considera el conectivismo, como el enfoque básico para esta experimentación, ya que los individuos se ven influenciados por las herramientas virtuales que encuentran en la red, y eso, despierta su curiosidad e interés para seguir investigando, además, está relacionado con la programación, de modo que el individuo desarrolla su aprendizaje y es capaz de generar sus propias situaciones, aprendiendo de los errores que encuentre en estas situaciones de codificación.

## VI. CONCLUSIONES

En razón a lo encontrado, se obtuvieron efectos favorables en la variable dependiente, determinando consecuencias positivas en las variables pensamiento matemático y pensamiento computacional.

Se puede considerar que las dimensiones de las dos variables mencionadas en la investigación, se incrementaron al momento de que las personas recibieron las sesiones de programación, fortaleciendo en los estudiantes las habilidades como: (a) trabajar en equipo, (b) aumento de la creatividad, (c) mejora la interacción con sus compañeros y (d) entiende mejor el funcionamiento de los aparatos tecnológicos.

En relación a las actividades *online*, es considerable que las practicas virtuales STEM, propicien el uso del pensamiento crítico, en las capacidades de como razonar, buscar otros conceptos y tener otro punto de vista, estas ayudan a los individuos a entender lo que sucede en su entorno, y a tener nuevas estrategias para resolver diversos problemas.

Las practicas virtuales STEM se ejecutaron a través del programa experimental, con sesiones de 30 minutos, obteniendo como consecuencia, el interés de los estudiantes por seguir aprendiendo nuevos términos matemáticos y computacionales a través de la programación, utilizando herramientas tecnologías y software educativo.

La limitación detectada fue la deficiente transmisión de internet que tenían algunos estudiantes para desarrollar ciertas actividades del programa, pero se pudo solucionar enviando videos de aquellas sesiones a las que se vieron impedidos de ingresar.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a los profesores, tener un curso de capacitación, relacionado al uso y creación de diversos programas referentes a la programación, ya que servirá como el medio más dinámico e interesante, utilizado por los estudiantes para aprender de forma motivadora.

Se recomienda utilizar software educativo en las clases, ya sean presenciales o virtuales, porque genera entornos de cooperación y comunicación entre todos los estudiantes, además, fortalece las capacidades cognitivas.

## REFERENCIAS

- Acar, D.; Tertemiz, N.; & Tasdemir, A. (2018). The Effects of STEM Training on the Academic Achievement of 4th Graders in Science and Mathematics and Their Views on STEM Training Teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10 (4), 505-513. <https://doi.org/10.26822/iejee.2018438141>
- Allen, P.; Chang, R.; Gorrall, B.; Waggenspack, L.; Fukuda, E.; Little, T.; & Noam, G. (2019). From Quality to Outcomes: A National Study of Afterschool STEM Programming. *International Journal of STEM Education*, 6 (37), 1-19. <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0191-2>
- Ángel-Díaz, C.; Segredo, E.; Arnay, R.; & León, C. (2020). Simulador de Robótica Educativa para la promoción del Pensamiento Computacional. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 20 (63), 1-30. <https://doi.org/10.6018/red.410191>
- Artecona, F.; Boneti, E.; Darino, C.; Mello, F.; Rosá, M.; & Scópise, M. (2017). ¿Qué entendemos por Pensamiento Computacional? En: Ríos, B. (2017). *Pensamiento computacional, un aporte para la educación de hoy*. 23-27. Fundación Telefónica.
- Banco Mundial (BM, 2018). *Informe sobre el desarrollo mundial 2018: Aprender para hacer realidad la promesa de la educación*. Whashington, Estados Unidos.
- Barth-Cohen, L.; Jiang, S.; Shen, J.; & Chen, G. (2018). Interpreting and Navigating Multiple Representations for Computational Thinking in a Robotics Programming Environment. *Journal for STEM Education 2018*, (1), 119–147. <https://doi.org/10.1007/s41979-018-0006-2>

- Basogain, X.; Olabe, M.; & Olabe, J. (2015). Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 1 (46), 1-33. <https://revistas.um.es/red/article/view/240011>
- Benton, L.; Hoyles, C.; Kalas, I.; & Noss, R. (2017). Bridging Primary Programming and Mathematics: Some Findings of Design Research in England. *Digital Experiences in Mathematics Education*, 3(2), 115–138. <https://doi.org/10.1007/s40751-017-0028-x>
- Burçin, N. (2020). The Effect of Information Technologies Lesson Designed in Constructivist Approach on the Computational Thinking and Problem Solving Skills of 6<sup>th</sup> Grader Refugee Students. *Kefad*, 21(2), 834-874. <http://kefad.ahievran.edu.tr/Kefad/Archivelssues/PDF/aa1b3b14-54c0-ea11-810a-005056b0673e>
- Chevalier, M.; Giang, C.; Piatti, A.; & Mondada, F. (2020). Fostering Computational Thinking Through Educational Robotics: A Model For Creative Computational Problem Solving. *International Journal of STEM Education*, 7 (39). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00238-z>
- Chittum, J.; Jones, A.; & Akalin, S. (2017). The Effects of an Afterschool STEM Program on Students' Motivation and Engagement. *International Journal of STEM Education*, 4 (11), 1-20. <https://doi.org/10.1186/s40594-017-0065-4>
- Chou, P.-N. (2020). Using ScratchJr to Foster Young Children's Computational Thinking Competence: A Case Study in a Third-Grade Computer Class. *Journal of Educational Computing Research*, 58(3), 570-595. <https://doi.org/10.1177/0735633119872908>
- Cóndor-Herrera, O.; & Ramos-Galarza., C. (2020). The Impact of a Technological Intervention Program on Learning Mathematical Skills. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10308-y>



- Coxon, S.; Dohrman, R.; & Nadler, D. (2018). Children Using Robotics for Engineering, Science, Technology, and Math (CREST-M): The Development and Evaluation of an Engaging Math Curriculum. *Roeper Review*, 40 (2), 86-96. <https://doi.org/10.1080/02783193.2018.1434711>
- Erümit, A.; Şahin, G.; & Karal, H. (2020). YAP Programlama Öğretim Modelinin Öğrencilerin Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerilerine Etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 28 (3), 1529-1540. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3915>
- Fidai, A.; Margaret, M.; & Capraro, R. (2020). “Scratch”-Ing Computational Thinking With Arduino: A Meta-Analysis. *Thinking Skills and Creativity*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100726>
- Galindo, M. (2014). *Efectos del proceso de aprender a programar con “Scratch” en el aprendizaje significativo de las matemáticas en los estudiantes de grado quinto de educación básica a primaria*. (Tesis de Maestría). Tecnológico de Monterrey.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik Entegrasyonunun (STEM). Sınıf Öğrencilerinin bu Alanlarla İlgili Algı Ve Tutumlarına Etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 602-620. <https://doi.org/10.14687/ijhs.v13i1.3447>
- Grover, S. & Pea, R. (2018). Computational Thinking: A Competency Whose Time has Come. *Computer Science Education*, 19-38. <http://www.mspnet.org/library/33300.html>
- Hernández, R.; Cuevas, A.; Mendoza, C.; & Méndez, S. (2017). *Fundamentos de investigación*. McGraw-Hill Education.
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª Ed.). McGraw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.

- Isoda, M. & Katagiri, S. (2016). Métodos matemáticos. En: Isoda, M. y Katagiri, S. (2016). *Pensamiento Matemático, como desarrollarlo en la sala de clases*. 91-125. INDD.
- Karaahmetoğlu, K. & Korkmaz, Ö. (2019). The Effect of Project-Based Arduino Educational Robot Applications on Students' Computational Thinking Skills and Their Perception of Basic Stem Skill Levels. *Participatory Educational Research*, 6 (2), 1-14. <https://doi.org/10.17275/per.19.8.6.2>
- Kürşat, A.; Öngöz, S.; & Arzugül, D. (2020). Designing a Computer Programming Environment For Gifted Students: A Case Study. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*. 8 (3), 41-58. <https://doi.org/10.17220/mojet.2020.03.003>
- Lytle, N.; Cateté, V.; Boulden, D.; (...), Wiebe, E.; Barnes, T. (2019). Use, Modify, Create: Comparing Computational Thinking Lesson Progressions for STEM Classes. *In Innovation and Technology in Computer Science Education*, 395-401. <https://doi.org/10.1145/3304221.3319786>
- Miller, J. (2019). STEM Education in the Primary Years to Support Mathematical Thinking: Using Coding to Identify Mathematical Structures and Patterns. *ZDM*, 51 (1), 915-927. <https://doi.org/10.1007/s11858-019-01096-y>
- Ministerio de Educación (2018). Evaluación Censal de Estudiantes ECE 2018. (Folleto). Lima, Perú.
- Mun, R. & Hertzog, N. (2018). Teaching and Learning in STEM Enrichment Spaces: From Doing Math to Thinking Mathematically. *Roeper Review*, 40 (2), 121-129. <https://doi.org/10.1080/02783193.2018.1434713>
- Nakamura, T. & Kawasaki, T. (2019). Computer Science Unplugged for Developing Computational Thinking and Mathematical Thinking. *IJCIME*, 305-308. <https://doi.org/10.1109/IJCIME49369.2019.00108>

- Newton, K.; Leonard, J.; Buss, A.; Wright, C.; & Barnes, J. (2020). Informal STEM: Learning with Robotics and Game Design in an Urban Context. *Journal of Research on Technology in Education*, 51 (2), 129-147. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1713263>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (UNESCO, 2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000262862>
- Páramo, C. (2019). Luditic Matemático: un proyecto para enseñar y aprender en la educación básica en Colombia. *Revista Conrado*, 15(70), 376-383. <https://orcid.org/0000-0002-2859-095X>
- Pérez-Marín, D.; Hijón-Neira, R.; Bacelo, A. & Pizarro, C. (2018). Can Computational Thinking be Improved by Using a Methodology Based on Metaphors and Scratch to Teach Computer Programming to Children? *Computers in Human Behavior*, 105. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.12.027>
- Psycharis, S. & Kotzampasaki, E. (2019). The Impact of a Stem Inquiry Game Learning Scenario on Computational Thinking and Computer Self-Confidence. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 15(4). <https://doi.org/10.29333/ejmste/103071>
- Rodríguez, A. & Marín, C. (2018). Implementación de un modelo de juego interactivo para aprender matemáticas. *Praxis&Saber*, 10(22), 115-142. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n22.2019.7693>
- Rodríguez-Martínez, J.; González-Calero, J.; & Sáez-López, J. (2019). Computational Thinking and Mathematics Using Scratch: An Experiment with Sixth-Grade Students. *Interactive Learning Environments*, 28(3), 316-327. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612448>

- Sáez, J. & Cózar, R. (2017). Pensamiento computacional y programación visual por bloques en el aula de Primaria. *Educar*, 53(1), 129-146. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/educar.841>
- Sáez-López, J.-M.; Sevillano-García, M.-L.; & Vazquez-Cano, E. (2019). The Effect of Programming on Primary School Students' Mathematical and Scientific Understanding: Educational Use of Mbot. *Educational Technology Research and Development*, 67(6), 1405-1425. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09648-5>
- Tran, Y. (2018). Computational Thinking Equity in Elementary Classrooms: What Third-Grade Students Know and Can Do. *Journal of Educational Computing Research*, 57(1), 3-31. <https://doi.org/10.1177/0735633117743918>
- Wong, G. & Cheung, H.-Y. (2020). Exploring Children's Perceptions of Developing Twenty-First Century Skills Through Computational Thinking and Programming. *Interactive Learning Environments*, 28 (4), 438-450. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1534245>
- Zhang, L. & Nouri, J. (2019). A Systematic Review of Learning Computational Thinking Through Scratch in K-9. *Computers and Education*. *Computers & Education*, 141-163. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103607>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia.

**Título de la investigación:** Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.

<b>Problema general</b>	<b>Objetivo general</b>	<b>Hipótesis general</b>	<b>Tipo de investigación</b>	Cuantitativo	<b>Población</b>		<b>Instrumento</b>	
¿De qué manera las prácticas virtuales STEM contribuyen a mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020?	Determinar la implementación de las prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.	La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.	<b>Diseño</b>	Experimental	<b>Distrito de procedencia</b>	<b>Cantidad de población</b>	<b>Nombre del instrumento</b>	Evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria
<b>Problema específico 1</b>	<b>Objetivo específico 1</b>	<b>Hipótesis específica 1</b>	<b>Tipo de diseño (nivel)</b>	Cuasi experimental	Ventanilla	42	<b>Cantidad de preguntas</b>	26
¿Cuáles son los efectos de las prácticas virtuales STEM sobre el pensamiento matemático en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020?	Determinar efectos de la aplicación de las prácticas virtuales STEM sobre el pensamiento matemático en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.	La aplicación de las prácticas virtuales STEM influyen en el pensamiento matemático en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.	<b>Corte</b>	Transeccional	<b>Muestra</b>		<b>Tipo de instrumento</b>	Dicotómico

<b>Problema específico 2</b>	<b>Objetivo específico 2</b>	<b>Hipótesis específica 2</b>		<b>Cantidad de muestra</b>	<b>% de validación</b>
¿Cuáles son los efectos de las prácticas virtuales STEM sobre el pensamiento computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020?	Determinar efectos de la aplicación de las prácticas virtuales STEM sobre el pensamiento computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.	La aplicación prácticas virtuales STEM influyen en el pensamiento computacional en estudiantes de primaria de un contexto vulnerable, Callao, 2020.		30	100%
				<b>Muestreo Tipo de muestreo</b>	
				No probabilístico	

**Anexo 2.** Matriz de operacionalización de la variable pensamiento matemático.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Puntuación	Rango
Abstracción	Abstracción	¿Qué figura continua?	<p>Acierto: 1 punto</p> <p>Error: 0 puntos</p>	<p>Alto 14 – 9</p> <p>Moderado 8 – 5</p> <p>Bajo 4 – 0</p>
	Concreto	Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: $x=8$ , $y=5$ , $z=2$		
	Idealizar	Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.		
	Aclarar las condiciones	Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar irá de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?		
Deductivo	Sintético	Escribe el siguiente lenguaje algebraico: “El doble de un número más el triple del mismo número”		
	Analítico	Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u):		
Desarrollo	Condiciones	Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95		

		Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.		
	Perspectiva	Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:		
Generalización	Resolución de problemas	Completa los espacios vacíos:		
Inductivo	Razonamiento	Si se sabe que:		
Analógico	Similitudes	Halla "x" en:		



Matriz de operacionalización de la variable pensamiento computacional.

Dimensiones	Indicadores	Ítems	Puntuación	Rango
Descomposición	Estructural	Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:	Acierto: 1 punto  Error: 0 puntos	Alto 12 – 8  Moderado 7 – 4  Bajo 3 – 0
		Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.		
	Funcional	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.		
Reconocimiento de patrones	Similitud	Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.		
	Diferencias	¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?		
		Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen:		
Abstracción	Enfoque	¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?		
	Identificación de elementos	¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?		
		Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no		

		chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.		
Algoritmos	Secuencia	¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?		
	Representación visual	Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.		
		¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?		

**Anexo 3.** Instrumentos de investigación.

*Evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria*

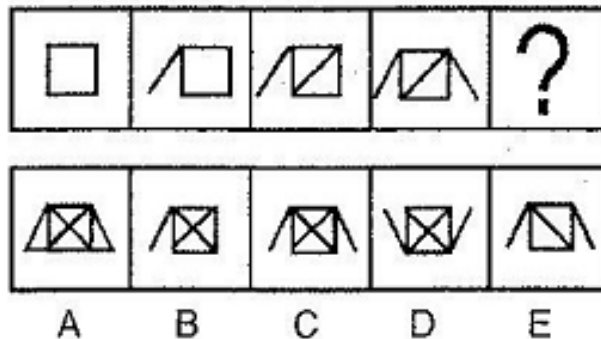
Alias:..... Edad: .....  
Grado: ..... Sexo: (F) (M)

Instrucciones:

---

VARIABLE 1: PENSAMIENTO MATEMÁTICO

1. ¿Qué figura continua?



2. Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que:  $x=8$ ,  $y=5$ ,  $z=2$

$$(x.y).z = x.(y.z)$$

3. Resuelve el siguiente ejercicio:

$$\frac{2x - 1}{3} = 11$$

4. Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas).



5. Escribe el siguiente lenguaje algebraico:

"El doble de un número más el triple del mismo número"

6. Escribe y completa las casillas vacías:

1	2	3	4	5	6	7	n
1	4	9	16	25			

6.1 el valor de la letra n. (1pt.)

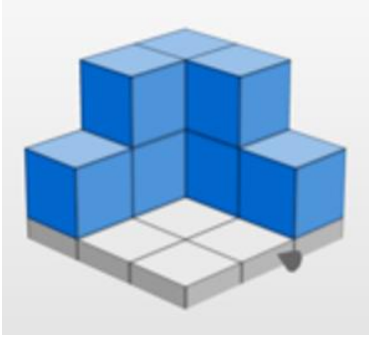
6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)

6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)

6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)

7. Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.

8. Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:



	2	2
0		
0	0	1

9. Completa los espacios vacíos:

⊕

6			→17
5		7	→17
		8	→17
↓	↓	↓	
17	17	17	

10. Si se sabe que:

$$3^2 = 9$$

$$33^2 = 1\ 089$$

$$333^2 = 110\ 889$$

$$3333^2 = \dots$$

halla:

$$333\ 333^2 =$$

11. Halla "x" en:

3	2	4
8	3	1
x	12	2

Instrumento de investigación de la variable pensamiento computacional.

*Evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria*

Alias:..... Edad: .....  
Grado: ..... Sexo: (F) (M)

Instrucciones:

---

VARIABLE 2: PENSAMIENTO COMPUTACIONAL

1. Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:

Gato

foto: 

patas: 4

rasgos:


Pico

Baba

Pelaje

2. Dibuja en el espacio vacío los comandos (elementos) que componen la siguiente imagen:

Pato

foto: 

patas: 2

rasgos: Pico  
Plumas



3. Describe los elementos encontrados en el ejercicio anterior.

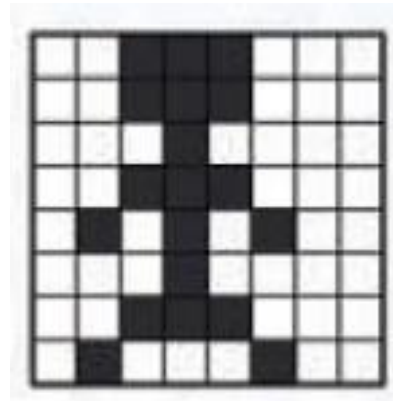
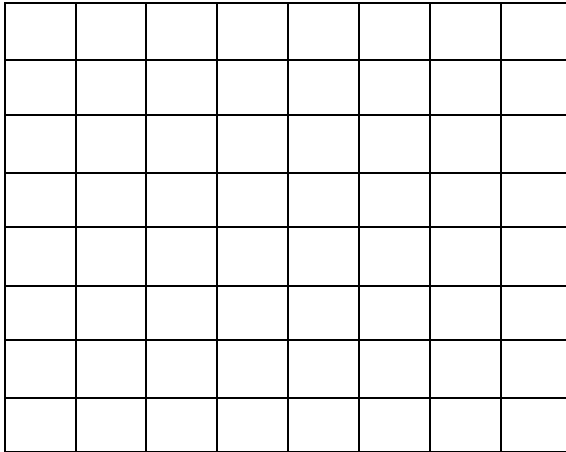
---

---

---

---

4. Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.



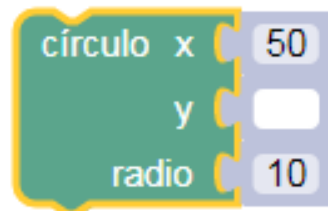
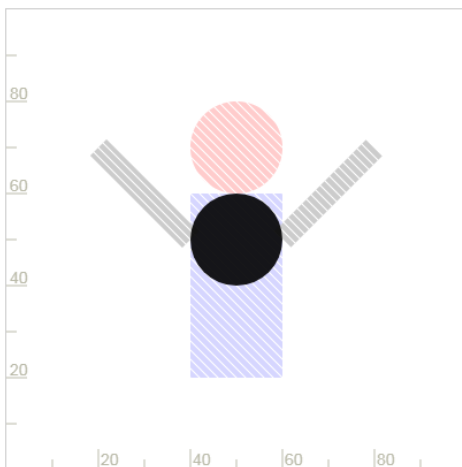
5. ¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?

---

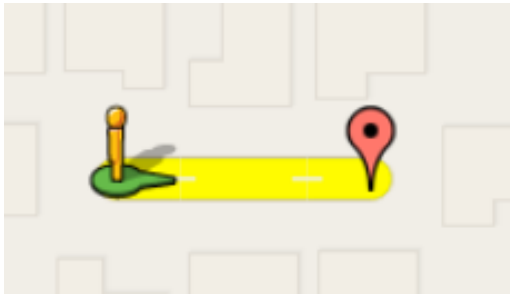
---

---

6. Ubica la posición correcta de "y" para colocar el círculo en la cabeza de la imagen.



7. ¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?



```
avanzar
girar a la izquierda ↺
avanzar
```

8. ¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?



```
rumbo 90°
```

```
rumbo 45°
```

```
rumbo 120°
```

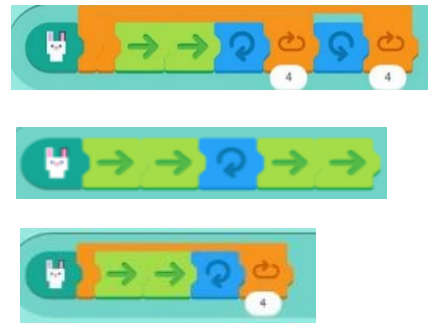
9. Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.



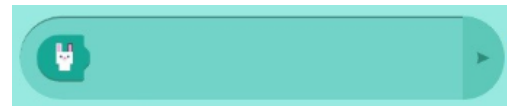
```
si no tiene gusano
hacer rumbo 
sino rumbo 90°
```

10. ¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?

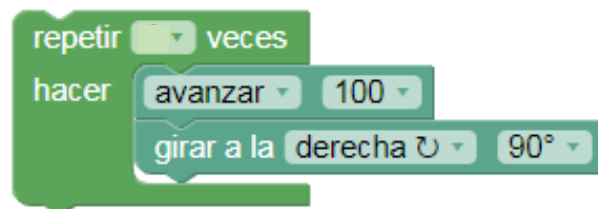
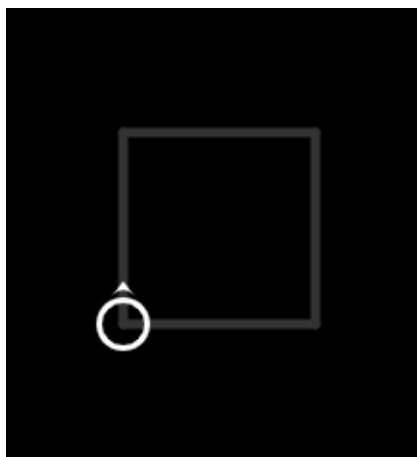




11. Escribe los pasos que debe seguir el conejo para comer las zanahorias.

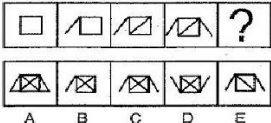


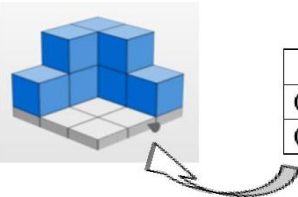
12. ¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?

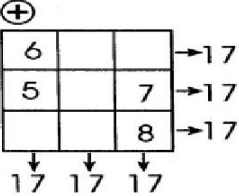


## Anexo 4. Validación de instrumentos

Variable: Pensamiento matemático

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
ABSTRACTO	Abstracción	1	<p>¿Qué figura continua?</p> 	✓		✓		✓		
	Concreto	2	<p>Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: <math>x=8</math>, <math>y=5</math>, <math>z=2</math></p> $(x \cdot y) \cdot z = x \cdot (y \cdot z)$	✓		✓		✓		
	Idealizar	3	<p>Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.</p> $\frac{2x - 1}{3} = 11$ $\frac{2(17) - 1}{3} = x$	✓		✓		✓		
	Aclarar las condiciones	4	<p>Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?</p>	✓		✓		✓		

<b>DEDUCTIVO</b>	Sintético	5	Escribe el siguiente lenguaje algebraico: “El doble de un número más el triple del mismo número”	✓		✓		✓																
	Analítico	6	Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u): <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>n</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>6.1 el valor de la letra n. (1pt.)  6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)  6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)  6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)</p>	1	2	3	4	5	6	7	n	1	4	9	16	25				✓		✓		✓
1	2	3	4	5	6	7	n																	
1	4	9	16	25																				
<b>DESARROLLO</b>	Condiciones	7	Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.	✓		✓		✓																
	Perspectiva	8	Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td><td>2</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>		2	2	0			0	0	1	✓		✓		✓							
	2	2																						
0																								
0	0	1																						

GENERALIZACIÓN	Resolución de problemas	9	Completa los espacios vacíos: 	✓		✓		✓				
INDUCTIVO	Razonamiento	10	Si se sabe que: $3^2 = 9$ $33^2 = 1\ 089$ $333^2 = 110\ 889$ $3333^2 = \dots$ halla: $333\ 333^2 =$	✓		✓		✓				
ANALÓGICO	Similitudes	11	Halla "x" en: $\begin{array}{r} 3 \\ 8 \\ x \end{array} \cdot \begin{array}{r} 2 \\ 3 \\ 12 \end{array} = \begin{array}{r} 4 \\ 1 \\ 2 \end{array}$	✓		✓		✓				

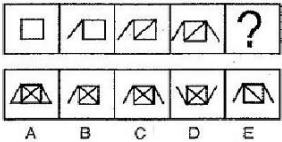
Apellidos y nombres del juez: HOLGUÍN ALVAREZ, JHON

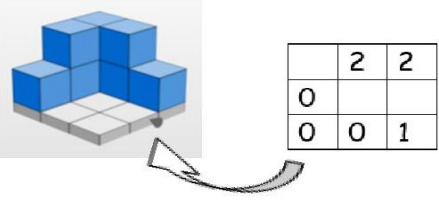
Especialidad: Psicología Educativa. Fecha de validación: 21-6-20

Firma: . DNI / CNI: 42641226



**Variable:** Pensamiento matemático


Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
ABSTRACTO	Abstracción	1	<p>¿Qué figura continua?</p> 	✓		✓		✓		
	Concreto	2	<p>Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: <math>x=8</math>, <math>y=5</math>, <math>z=2</math></p> $(x.y).z = x.(y.z)$	✓		✓		✓		
	Idealizar	3	<p>Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.</p> $\frac{2x - 1}{3} = 11$ $\frac{2(17) - 1}{3} = x$	✓		✓		✓		
	Aclarar las condiciones	4	<p>Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?</p>	✓		✓		✓		

<b>DEDUCTIVO</b>	Sintético	5	<p>Escribe el siguiente lenguaje algebraico:  “El doble de un número más el triple del mismo número”</p>	✓		✓		✓																
	Analítico	6	<p>Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u):</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>n</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>6.1 el valor de la letra n. (1pt.)  6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)  6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)  6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)</p>	1	2	3	4	5	6	7	n	1	4	9	16	25				✓		✓		✓
1	2	3	4	5	6	7	n																	
1	4	9	16	25																				
<b>DESARROLLO</b>	Condiciones	7	<p>Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.</p>	✓		✓		✓																
	Perspectiva	8	<p>Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:</p>  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td><td>2</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>		2	2	0			0	0	1	✓		✓		✓							
	2	2																						
0																								
0	0	1																						

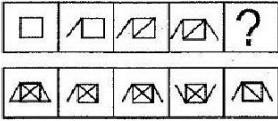
GENERALIZACIÓN	Resolución de problemas	9	Completa los espacios vacíos: $\begin{array}{ c c c } \hline \oplus & & \\ \hline 6 & & \rightarrow 17 \\ \hline 5 & & 7 \rightarrow 17 \\ \hline & & 8 \rightarrow 17 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 17 & 17 & 17 \end{array}$	✓		✓		✓		
INDUCTIVO	Razonamiento	10	Si se sabe que: $3^2 = 9$ $33^2 = 1\ 089$ $333^2 = 110\ 889$ $3333^2 = \dots$ halla: $333\ 333^2 =$	✓		✓		✓		
ANALÓGICO	Similitudes	11	Halla "x" en: $\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 4 \\ 8 & 3 & 1 \\ x & 12 & 2 \end{array}$	✓		✓		✓		

Apellidos y nombres del juez: Ville Cordoue, Glorie Maule

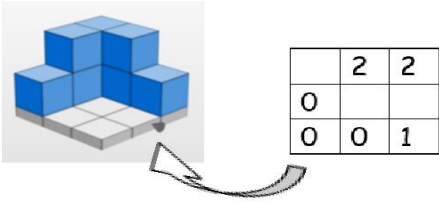
Especialidad: Didáctica en Educ. Matemática Fecha de validación: 03-07/20

Firma:  DNI / CNI: 10293881

Variable: Pensamiento matemático

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
ABSTRACTO	Abstracción	1	<p>¿Qué figura continua?</p>  <p>A B C D E</p>	X		X		X		
	Concreto	2	<p>Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: x=8, y=5, z=2</p> $(x.y).z = x.(y.z)$	X		X		X		
	Idealizar	3	<p>Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.</p> $\frac{2x - 1}{3} = 11$ $\frac{2(17) - 1}{3} = x$	X		X		X		
	Aclarar las condiciones	4	<p>Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?</p>	X		X		X		

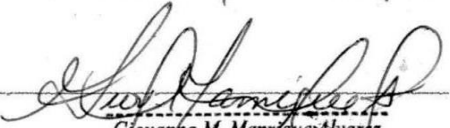


<b>DEDUCTIVO</b>	Sintético	5	<p>Escribe el siguiente lenguaje algebraico:  “El doble de un número más el triple del mismo número”</p>	X		X		X																
	Analítico	6	<p>Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>n</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>6.1 el valor de la letra n. (1pt.)  6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)  6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)  6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)</p>	1	2	3	4	5	6	7	n	1	4	9	16	25				X		X		X
1	2	3	4	5	6	7	n																	
1	4	9	16	25																				
<b>DESARROLLO</b>	Condiciones	7	<p>Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.</p>	X		X		X																
	Perspectiva	8	<p>Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td><td>2</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>		2	2	0			0	0	1	X		X		X							
	2	2																						
0																								
0	0	1																						

<b>GENERALIZACIÓN</b>	Resolución de problemas	9	<p>Completa los espacios vacíos:</p> $\begin{array}{ c c c } \hline \oplus & & \\ \hline 6 & & \rightarrow 17 \\ \hline 5 & & 7 \rightarrow 17 \\ \hline & & 8 \rightarrow 17 \\ \hline \end{array}$ <p style="text-align: center;">↓ ↓ ↓ 17 17 17</p>	X	X	X		
<b>INDUCTIVO</b>	Razonamiento	10	<p>Si se sabe que:</p> $3^2 = 9$ $33^2 = 1\ 089$ $333^2 = 110\ 889$ $3333^2 = \dots$ <p style="text-align: right;">halla: <math>333\ 333^2 =</math></p>	X	X	X		
<b>ANALÓGICO</b>	Similitudes	11	<p>Halla "x" en:</p> $\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 4 \\ 8 & 3 & 1 \\ x & 12 & 2 \end{array}$	X	X	X		

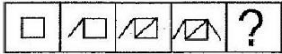
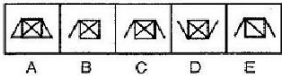
Apellidos y nombres del juez: Marique Alvarez Giovanna Magnolia

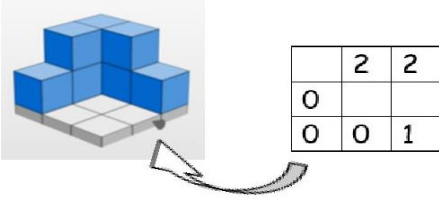
Especialidad: Educación primaria / Ciencias de la Educación Fecha de validación: 02.07.2020

Firma:  DNI / CNI: 09630398

Giovanna M. Marique Alvarez  
DRA. EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Variable: Pensamiento matemático

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
ABSTRACTO	Abstracción	1	<p>¿Qué figura continua?</p>  	✓		✓		✓		
	Concreto	2	<p>Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: x=8, y=5, z=2</p> $(x.y).z = x.(y.z)$	✓		✓		✓		
	Idealizar	3	<p>Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.</p> $\frac{2x - 1}{3} = 11$ $\frac{2(17) - 1}{3} = x$	✓		✓		✓		
	Aclarar las condiciones	4	<p>Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?</p>	✓		✓		✓		

<b>DEDUCTIVO</b>	Sintético	5	<p>Escribe el siguiente lenguaje algebraico:  “El doble de un número más el triple del mismo número”</p>	✓		✓		✓																
	Analítico	6	<p>Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u):</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>n</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>6.1 el valor de la letra n. (1pt.)  6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)  6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)  6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)</p>	1	2	3	4	5	6	7	n	1	4	9	16	25				✓		✓		✓
1	2	3	4	5	6	7	n																	
1	4	9	16	25																				
<b>DESARROLLO</b>	Condiciones	7	<p>Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.</p>	✓		✓		✓																
	Perspectiva	8	<p>Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:</p>  <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <td></td><td>2</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>		2	2	0			0	0	1	✓		✓		✓							
	2	2																						
0																								
0	0	1																						

<b>GENERALIZACIÓN</b>	Resolución de problemas	9	<p>Completa los espacios vacíos:</p> $\begin{array}{ c c c } \hline \oplus & & \\ \hline 6 & & \rightarrow 17 \\ \hline 5 & & 7 \rightarrow 17 \\ \hline & & 8 \rightarrow 17 \\ \hline \end{array}$ <p style="text-align: center;">↓ 17   ↓ 17   ↓ 17</p>	✓	✓	✓											
<b>INDUCTIVO</b>	Razonamiento	10	<p>Si se sabe que:</p> $3^2 = 9$ $33^2 = 1\ 089$ $333^2 = 110\ 889$ $3333^2 = \dots$ <p style="text-align: right;">halla: <math>333\ 333^2 =</math></p>	✓	✓	✓											
<b>ANALÓGICO</b>	Similitudes	11	<p>Halla "x" en:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>12</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	3	2	4	8	3	1	x	12	2	✓	✓	✓		
3	2	4															
8	3	1															
x	12	2															

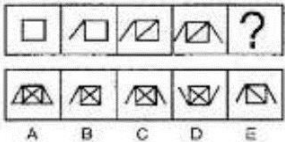
Apellidos y nombres del juez: Ríos Díaz Rolando

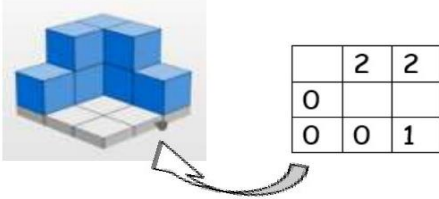
Especialidad: Dr. Ciencia de la Educación Fecha de validación: 03-julio-2020

Firma:  DNI / CNI: 27388943

Dr. Rolando Ríos D.  
Lengua - Literatura  
R.D. 432-18

Variable: Pensamiento matemático

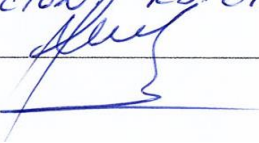
Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
ABSTRACTO	Abstracción	1	<p>¿Qué figura continua?</p> 	✓		✓		✓		
	Concreto	2	<p>Reemplaza el siguiente enunciado y resuélvelo, tomando en cuenta que: <math>x=8</math>, <math>y=5</math>, <math>z=2</math></p> $(x.y).z = x.(y.z)$	✓		✓		✓		
	Idealizar	3	<p>Presenta el procedimiento de ambos ejercicios, obteniendo el resultado final.</p> $\frac{2x - 1}{3} = 11$ $\frac{2(17) - 1}{3} = x$	✓		✓		✓		
	Aclarar las condiciones	4	<p>Amalia ha dejado a su perro Manchas con Julio porque no lo puede llevar de vacaciones. Ha señalado en el mapa la distancia entre la casa de Pedro y los lugares a donde puede ir. ¿A qué lugar ira de vacaciones Amalia, si ella quiere estar más cerca de Manchas?</p>	✓		✓		✓		

<b>DEDUCTIVO</b>	Sintético	5	<p>Escribe el siguiente lenguaje algebraico:  “El doble de un número más el triple del mismo número”</p>	✓		✓		✓																
	Analítico	6	<p>Escribe y completa las casillas vacías (1pt. x c/u):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>n</td> </tr> <tr> <td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td></td><td></td><td></td> </tr> </table> <p>6.1 el valor de la letra n. (1pt.)  6.2 el primer casillero vacío. (1pt.)  6.3 el segundo casillero vacío. (1pt.)  6.4 el tercer casillero vacío. (1pt.)</p>	1	2	3	4	5	6	7	n	1	4	9	16	25				✓		✓		✓
1	2	3	4	5	6	7	n																	
1	4	9	16	25																				
<b>DESARROLLO</b>	Condiciones	7	<p>Lee atentamente y responde: Amanda se ha ejercitado mucho más que Alejandra, por eso ha realizado un buen trayecto manejando bicicleta. Amanda ya recorrió 95 Kilómetros y Alejandra ha recorrido 70. Calcula cuantos kilómetros le quedan a Alejandra para alcanzar a Amanda.</p>	✓		✓		✓																
	Perspectiva	8	<p>Completa la siguiente cuadrícula, guiándote de la formación de los bloques:</p>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td><td>2</td><td>2</td> </tr> <tr> <td>0</td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>0</td><td>0</td><td>1</td> </tr> </table>		2	2	0			0	0	1	✓		✓		✓							
	2	2																						
0																								
0	0	1																						

GENERALIZACIÓN	Resolución de problemas	9	Completa los espacios vacíos: $\begin{array}{ c c c } \hline \oplus & & \\ \hline 6 & & \rightarrow 17 \\ \hline 5 & & 7 \rightarrow 17 \\ \hline & & 8 \rightarrow 17 \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 17 & 17 & 17 \end{array}$	✓	✓	✓				
INDUCTIVO	Razonamiento	10	Si se sabe que: $3^2 = 9$ $33^2 = 1\ 089$ $333^2 = 110\ 889$ $3333^2 = \dots$ halla: $333\ 333^2 =$	✓	✓	✓				
ANALÓGICO	Similitudes	11	Halla "x" en: $\begin{array}{ccc} 3 & 2 & 4 \\ 8 & 3 & 1 \\ x & 12 & 2 \end{array}$	✓	✓	✓				


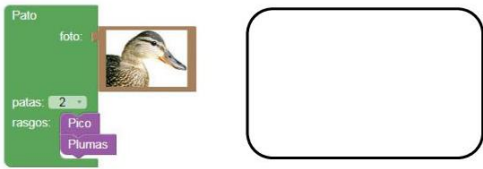
Apellidos y nombres del juez: MORÁN SOLDEVILLA FERNANDO TOMAS

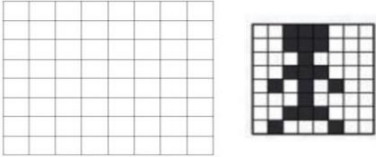
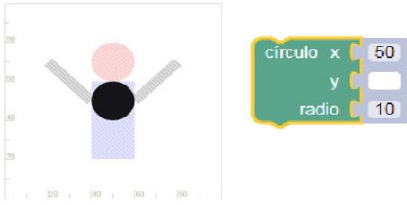
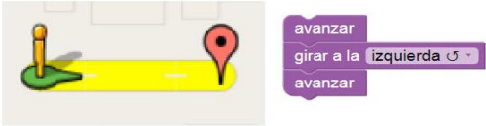
Especialidad: MATEMÁTICA E INVESTIGACIÓN Fecha de validación: 03.07.2020  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE LA  
EDUCACIÓN R.D. 0133-2018

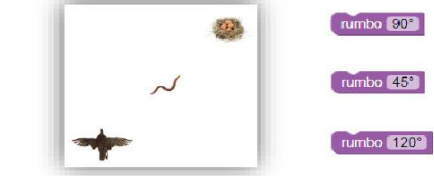


Firma:  DNI / CNI: 19900637

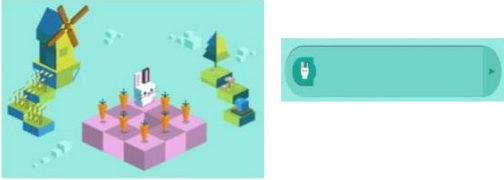
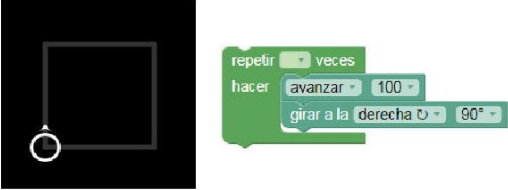


**Variable:** Pensamiento computacional

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Descomposición	Estructural	1	<p>Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:</p> 	✓		✓		✓		
		2	<p>Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.</p> 	✓		✓		✓		
	Funcional	3	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.	✓		✓		✓		


<b>Reconocimiento de patrones</b>	Similitud	4	<p>Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.</p> 	✓		✓		✓		
	Diferencias	5	<p>¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?</p>	✓		✓		✓		
		6	<p>Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen:</p> 	✓		✓		✓		
<b>Abstracción</b>	Enfoque	7	<p>¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?</p> 	✓		✓		✓		

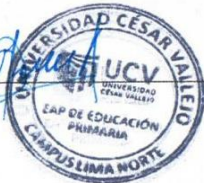
	Identificación de elementos	<p>8</p> <p>¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?</p> 	✓	✓	✓				
		<p>9</p> <p>Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.</p> 	✓	✓	✓				
Algoritmos	Secuencia	<p>10</p> <p>¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?</p> 	✓	✓	✓	✓	✓	✓	

	Representación visual	11	<p>Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.</p> 	✓	✓	✓			
		12	<p>¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?</p> 	✓	✓	✓			


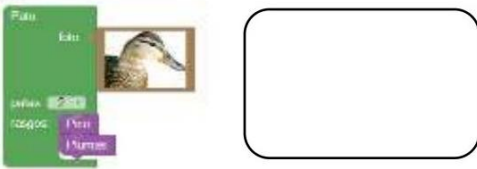
Apellidos y nombres del juez: HOLGUIN ALVAREZ, JHON ALEXANDER

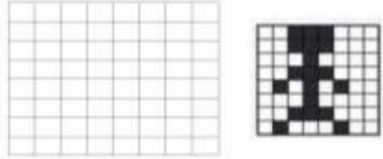
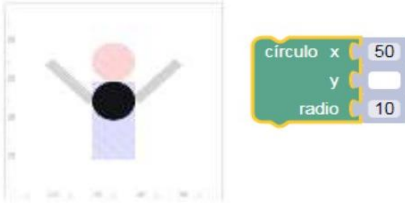

Especialidad: Psicología Educativa Fecha de validación: 01-07-2020

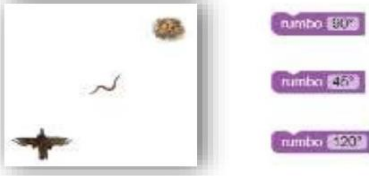


Firma:  DNI / CNI: 42641226





Variable: Pensamiento computacional

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Descomposición	Estructural	1	<p>Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:</p> 	X		X		X		
		2	<p>Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.</p> 	X		X		X		
	Funcional	3	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.	X		X		X		

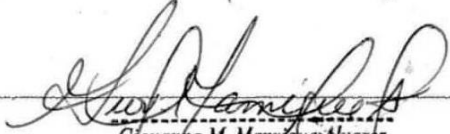
<b>Reconocimiento de patrones</b>	Similitud	4	<p>Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.</p> 	X		X		X		
	Diferencias	5	<p>¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?</p>	X		X		X		
		6	<p>Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen:</p> 	X		X		X		
<b>Abstracción</b>	Enfoque	7	<p>¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?</p> 	X		X		X		

	Identificación de elementos	8	<p>¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?</p> 	X		X		X		
		9	<p>Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.</p> 	X		X		X		
<b>Algoritmos</b>	Secuencia	10	<p>¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?</p> 	X		X		X		

	Representación visual	11	<p>Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.</p> 	X		X		X		
		12	<p>¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?</p> 	X		X		X		

Apellidos y nombres del juez: Farrigue Alvarez Giovanna Magnolia


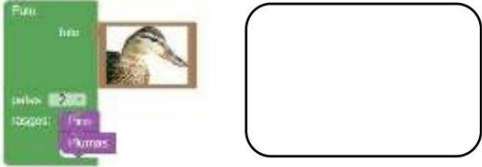
Especialidad: Educación primaria / Ciencias de la Educación Fecha de validación: 02.04.2020

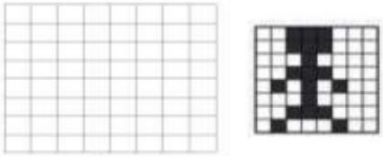
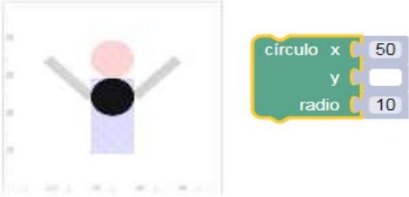
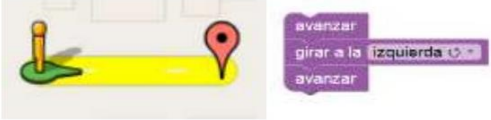
Firma:  DNI / CNI: 09630398

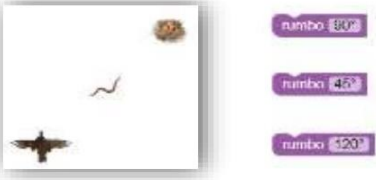

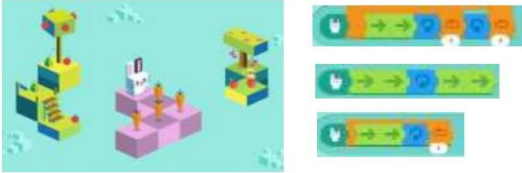
Giovanna M. Manrique Alvarez  
DRA. EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN





**Variable:** Pensamiento computacional

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Descomposición	Estructural	1	<p>Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:</p> 	X		X		X		
		2	<p>Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.</p> 	X		X		X		
	Funcional	3	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.	X		X		X		

<b>Reconocimiento de patrones</b>	Similitud	4	<p>Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.</p> 	X		X		X		
	Diferencias	5	<p>¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?</p>	X		X		X		
		6	<p>Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen:</p> 	X		X		X		
<b>Abstracción</b>	Enfoque	7	<p>¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?</p> 	X		X		X		

		8	<p>¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?</p> 	X		X		X	
	Identificación de elementos	9	<p>Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.</p> 	X		X		X	
Algoritmos	Secuencia	10	<p>¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?</p> 	X		X		X	

	Representación visual	11	<p>Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.</p> 	X		X		X		
		12	<p>¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?</p> 	X		X		X		

Apellidos y nombres del juez: **Mg. Cerón Salazar Norma Julieta**

Especialidad: Educación Especial


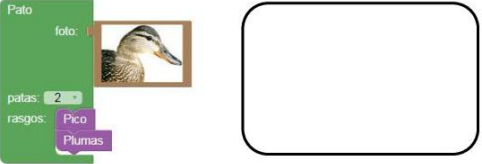
Fecha de validación: 03 de julio del 2020

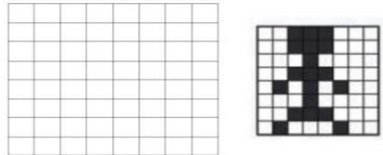

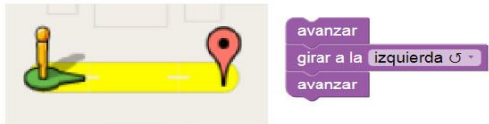
Firma:

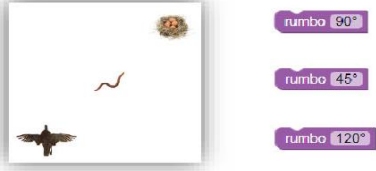






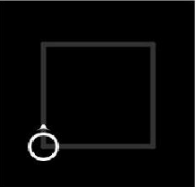
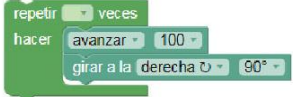
**DNI** / CNI: 10207235

Variable: Pensamiento computacional

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Descomposición	Estructural	1	<p>Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:</p> 	✓		✓		✓		
		2	<p>Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.</p> 	✓		✓		✓		
	Funcional	3	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.	✓		✓		✓		

Reconocimiento de patrones	Similitud	4	Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha. 	✓	✓	✓			
	Diferencias	5	¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?	✓	✓	✓			
		6	Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen: 	✓	✓	✓			
Abstracción	Enfoque	7	¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto? 	✓	✓	✓			

	Identificación de elementos	<p>8</p> <p>¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?</p> 	✓		✓		✓		
		<p>9</p> <p>Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.</p> 	✓		✓		✓		
Algoritmos	Secuencia	<p>10</p> <p>¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?</p> 	✓		✓		✓		

	Representación visual	11	<p>Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.</p>  	✓		✓		✓		
		12	<p>¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?</p>  	✓		✓		✓		

Apellidos y nombres del juez: Ríos Díaz Rolando


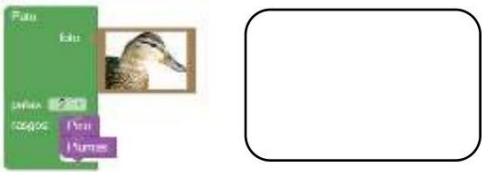
Especialidad: Dr. Ciencia de la Educación Fecha de validación: 03-julio-2020

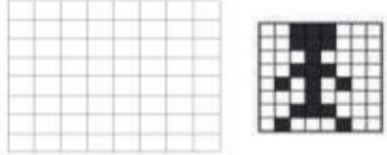
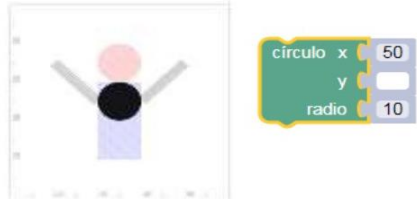
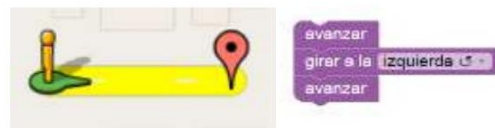
Firma:  DNI / CNI: 27388943

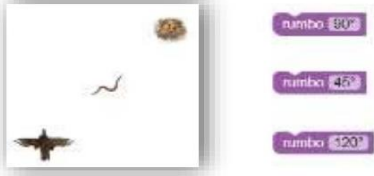


Dr. Rolando Ríos D.  
Lengua - Literatura  
R.D. 432-18





**Variable:** Pensamiento computacional

Dimensión	Indicadores	n°	Ítem	Claridad		Adecuación		Relevancia		Observaciones y sugerencias específicas
				SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Descomposición	Estructural	1	<p>Une el rasgo adecuado para el siguiente animal:</p> 	X		X		X		
		2	<p>Dibuja en el espacio vacío los comandos que componen la siguiente imagen.</p> 	X		X		X		
	Funcional	3	Describe los comandos que encontraste en el ejercicio anterior.	X		X		X		

<b>Reconocimiento de patrones</b>	Similitud	4	<p>Rellena los espacios de la siguiente cuadrícula, de acuerdo a la imagen que observas a la derecha.</p> 	X		X		X		
	Diferencias	5	<p>¿Qué diferencias encuentras en las cuadrículas de la imagen anterior?</p>	X		X		X		
		6	<p>Ubica la posición correcta de “y” para colocar el círculo en la cabeza de la imagen:</p> 	X		X		X		
<b>Abstracción</b>	Enfoque	7	<p>¿Cuál de los tres comandos no permite que el muñeco avance su trayecto?</p> 	X		X		X		

		8	<p>¿Qué ángulo debe seguir el pájaro para que coma el gusano y pueda llegar a su nido?</p> 	X		X		X		
	Identificación de elementos	9	<p>Escribe el rumbo que tiene que hacer el pájaro para no chocar con el palo y así pueda llegar a su objetivo.</p> 	X		X		X		
<b>Algoritmos</b>	Secuencia	10	<p>¿Qué pasos realiza el conejo para llegar a la última zanahoria?</p> 	X		X		X		

Representación visual	11	<p>Escribe que pasos debe seguir el conejo para llegar a la zanahoria.</p> 	X		X		X		
	12	<p>¿Cuántas veces el bucle tiene que repetir, para formar el cuadrado?</p> 	X		X		X		

Apellidos y nombres del juez: Venegas Gómez Juana

Especialidad: Ciencias Sociales. Fecha de validación: 03-07-2020

Firma: . DNI / CNI: 01324584

Msc. Juana Venegas Gómez  
DOCENTE AREA CIENCIAS SOCIALES  
DNI: 01324584 CPPE: 2209

## Anexo 5. Carta de presentación

**"Año de la universalización de la salud"**

*Los Olivos, 1 de Julio del 2020.*

Sr. (a)  
**CARMEN CECILIA CASTAÑEDA CAMA**  
Directora de la I.E. 5030 Leopoldo Pérez Salmon

Presente. -

De nuestra mayor consideración:

Por la presente tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente en representación de la Universidad César Vallejo – Filial Lima manifestarle que, nuestra(o) estudiante está desarrollando un Proyecto de Informe de Tesis por especialidad, por lo que recurrimos a su conocida Institución para solicitarle a usted tenga a bien autorizar el ingreso a nuestras alumnas a fin de desarrollar su proyecto de tesis: **"Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020"**, para lo cual deberá aplicar el instrumento: **"Evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria"**, y el respectivo programa pedagógico **"Desarrollando mis habilidades STEM"**, cuya información que será de suma importancia para elaborar el informe de investigación para su titulación profesional.

Por lo anteriormente expuesto y para dicho fin, me permito presentar a las alumnas **Cynthia Vanessa Cusquillo Uchuypoma** y **Tania Soledad Guerrero Rojas**, de la Escuela Profesional de Educación Primaria de IX ciclo, con código de matrícula N° **6700261265** y **6700279548**.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente me despido de usted deseándole mis mejores deseos.

Atentamente,



  
  
**Dra. MARIELLA PATRICIA GÓMEZ FLORES**  
Directora de la Carrera de Educación Primaria  
Lima Norte

**"Año de la universalización de la salud"**

Los Olivos, 1 de Julio del 2020.

Sr. (a)

**MARIA YSABEL CHUCYA CCAHU**  
Directora de la I.E. Los Ángeles

Presente. -

De nuestra mayor consideración:

Por la presente tengo a bien dirigirme a usted para saludarlo cordialmente en representación de la Universidad César Vallejo – Filial Lima manifestarle que, nuestra(o) estudiante está desarrollando un Proyecto de Informe de Tesis por especialidad, por lo que recurrimos a su conocida Institución para solicitarle a usted tenga a bien autorizar el ingreso a nuestras alumnas a fin de desarrollar su proyecto de tesis: "Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020", para lo cual deberá aplicar el instrumento: "Evaluación del pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria", y el respectivo programa pedagógico "Desarrollando mis habilidades STEM", cuya información que será de suma importancia para elaborar el informe de investigación para su titulación profesional.

Por lo anteriormente expuesto y para dicho fin, me permito presentar a las alumnas **Cynthia Vanessa Cusquillo Uchuypoma** y **Tania Soledad Guerrero Rojas**, de la Escuela Profesional de Educación Primaria de IX ciclo, con código de matrícula N° 6700261265 y 6700279548.

Agradeciendo la atención que brinde a la presente me despido de usted deseándole mis mejores deseos.

Atentamente,

  
  
Dra. MARIELLA PATRICIA GÓMEZ FLORES  
Directora de la Carrera de Educación Primaria  
Lima Norte





**MARIA YSABEL CHUCYA CCAHUA**  
DIRECTORA DE LA I.E.P. LOS ANGELES

## **Anexo 6.** Constancia de aplicación.

### **INSTITUCION EDUCATIVA N° 5030 LEOPOLDO PEREZ SALMON**

Callao, 12 de octubre del 2020

#### **UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Mg. Jhon Holguin Alvarez

Docente

Hago constar a través de la presente que la investigación titulada “PRÁCTICAS VIRTUALES STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA DE UN CONTEXTO VULNERABLE, CALLAO, 2020”, ha sido ejecutado durante el tiempo necesario para cumplir con las actividades del programa “DESARROLLANDO MIS HABILIDADES STEM”, contando con el previo permiso para la aplicación del instrumento.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



“Año de la Universalización de la Salud”

INSTITUCION EDUCATIVA LOS ÁNGELES

Ventanilla, 12 de octubre del 2020

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO  
Mg. Jhon Holguin Alvarez  
Docente

Presente:

ASUNTO: CONFORMIDAD EN LA  
EJECUCION DE LA INVESTIGACION

Es grato dirigirme a usted para saludar y a la vez hacer de su conocimiento que la investigación “PRÁCTICAS VIRTUALES STEM PARA MEJORAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO Y COMPUTACIONAL EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA EN UN CONTEXTO VULNERABLE, CALLAO, 2020”, la cual se desarrolló a través del programa “DESARROLLANDO MIS HABILIDADES STEM”, fue ejecutado cumpliendo con el tiempo necesario y teniendo el permiso para aplicarlo.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente,



**MARIA YSABEL CHUCYA CCAHUA**  
DIRECTORA DE LA I.E.P. LOS ANGELES



## Anexo 7. Consentimiento informado.

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Eva del Rosario Galón Paiva

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Nancy Karina Martínez Salcedo

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: YESENIA CARRILLO PAUCARCHUCO

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

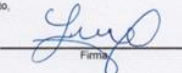
Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Ketty Poma Mendoza

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.


Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Yennifer Nieves Lucio Herrera

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: KATHERINE MONTAÑAN SOSA

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020. Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

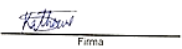
Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo   
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: ALAN VILLA LOPEZ

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Geraleme Castillo Palomino

Presente.

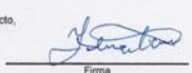
Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: MAIRA ESTRADA CORDENAS

Presente.


Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma 067793

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Katty Lourdes Pino Rueda

Presente.

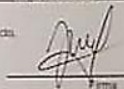
Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: DAUNDA RAMÍREZ RODRIGUEZ

Presente.


Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Elizabeth Ricala Chumpitaz Montenegro

Presente.


Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Claudia Yangua Rocha

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Lucy Goycochea Mejía

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Cindy Vanessa Salazar Chapoñan

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Lidia Vallavicencio Salgado

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Salustia Altavizcacha Galvan

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Antonia Inés Hilcama Ruiz

**Presente.**

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto.

Muy agradecidos.

Universidad César Vallejo [Firma]

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Yovanna Capayque Coca

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Edmundo Romero Cruz

Presente.


Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: VICTOR CAPCHA RODRIGUEZ

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: SARA MARIA DORAÑO SANCHEZ

Presente.


Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Keila del Mar Gonzalez Torrealba

Presente.

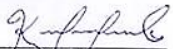
Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Anastacio Chugwillangui Caceda

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Derecho y Humanidades de la Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuyppoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de primaria en un contexto vulnerable, Callao, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anonimato para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal; por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,  
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo  Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Liliana Rojas Toledo

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:


- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Victor Hugo Martínez Tabares

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:


- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Yohany Elizabeth Cuzco Rojas

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Yohany Elizabeth Cuzco Rojas

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:


- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Rocio Ramos Cacho

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:

- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

De acuerdo  En desacuerdo

Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Sr. Padre de Familia o tutor: Jova Aricama Murayari

Presente.

Por medio de la presente reciba nuestro cordial saludo, somos el equipo de investigación de Facultad de Educación e Idiomas de Universidad César Vallejo conformado por las estudiantes en educación: Cynthia Cusquillo Uchuypoma y Tania Guerrero Rojas; y al mismo tiempo se le informa que, deseamos incluir a su niño en el desarrollo del estudio: **Prácticas virtuales STEM para mejorar el pensamiento matemático y computacional en estudiantes de quinto y sexto grado de primaria en un contexto vulnerable de ventanilla, 2020.** Y con el fin de mejorar o investigar en el tema sobre Fortaleciendo mis habilidades STEM.

Es importante que usted sepa que se aplicará:


- Una evaluación a los estudiantes antes de empezar el proyecto.
- Una evaluación final, culminando el proyecto.

Este estudio permitirá recabar información sobre la temática abordada, y sobre su actuación se guardará total anónimo para la identificación de los participantes, con el fin de no influir en su estabilidad social y emocional, como tampoco en su imagen personal, por lo que deseamos saber su aceptación sobre la realización del estudio:

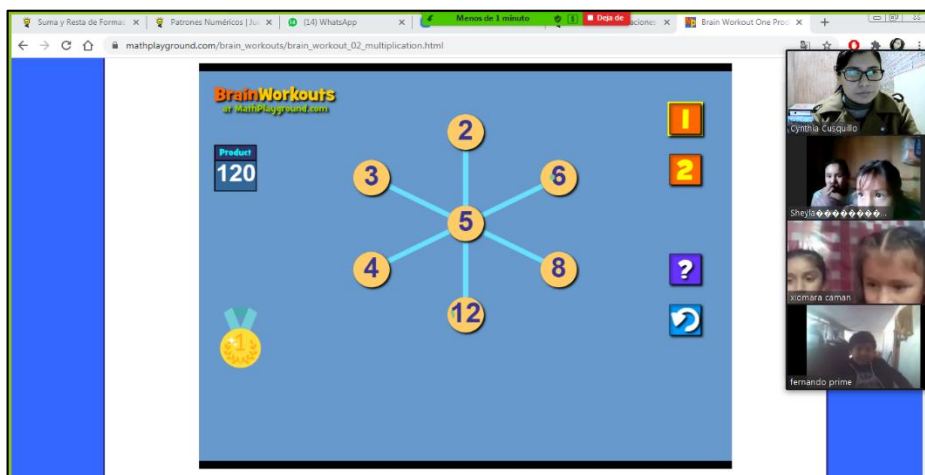
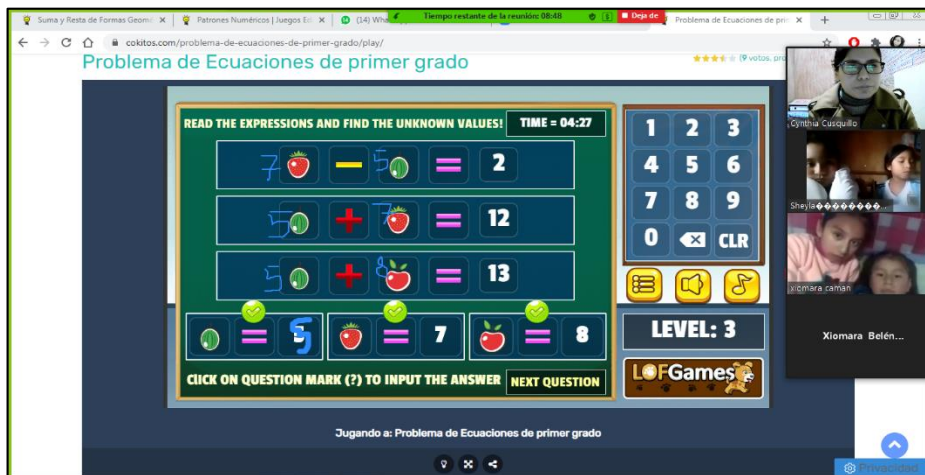
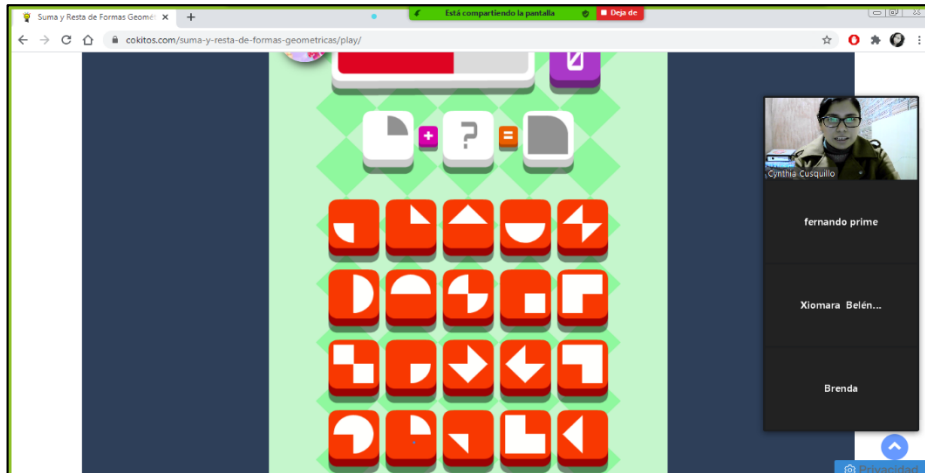
De acuerdo  En desacuerdo

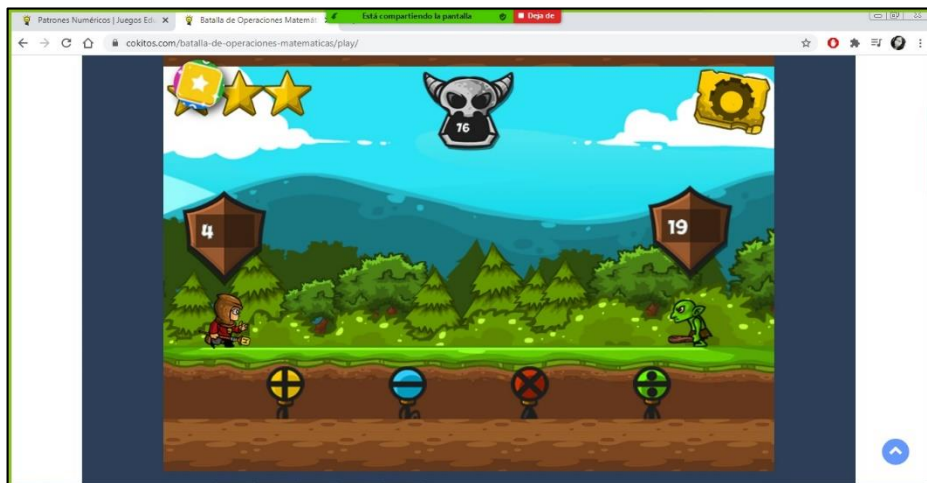
Sin otro particular se despide el equipo de investigación del proyecto,

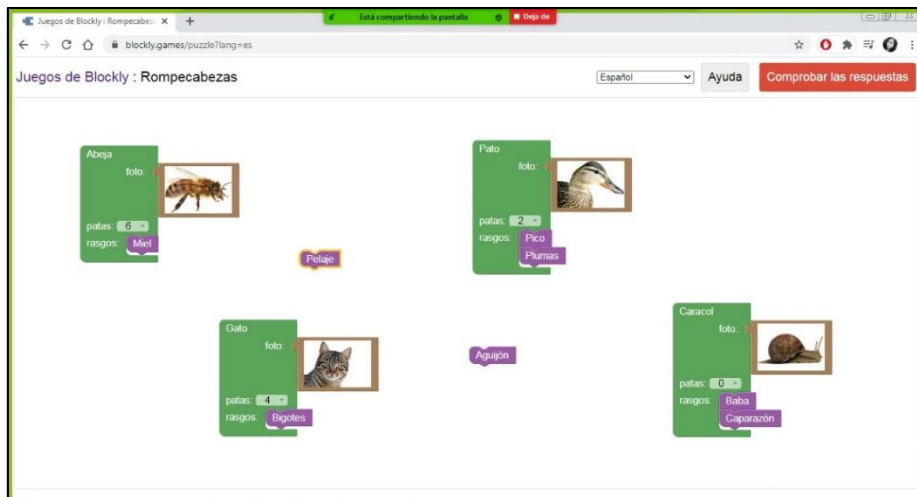
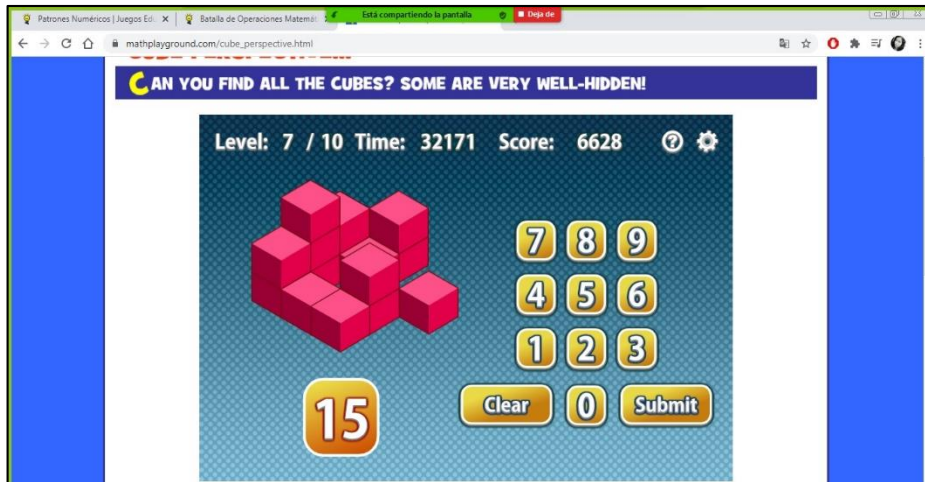
Muy agradecidos.  
Universidad César Vallejo

  
Firma

## Anexo 8. Evidencias









Juegos de Blockly: Laberinto 5 / 10

¡Felicitaciones!  
Resolviste este nivel con 6 líneas de JavaScript:

```
moveForward();  
moveForward();  
turnLeft();  
while (notDone()) {  
  moveForward();  
}
```

¿Estás listo/a para el nivel 6?

Cancelar Aceptar

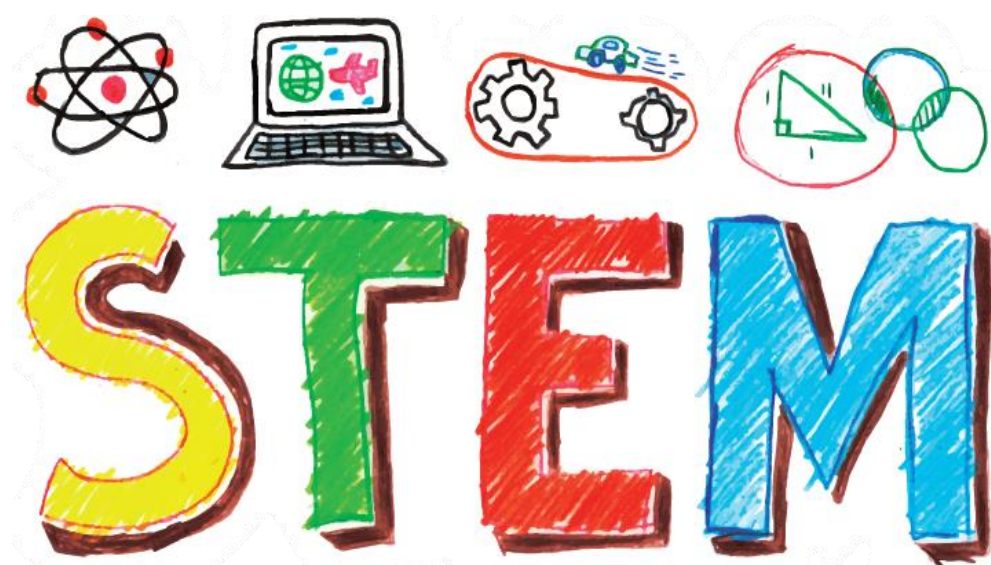
Te quedan 0 b...

avanzar  
girar a la izquierda 90°  
avanzar  
avanzar  
girar a la izquierda 90°  
repetir hasta 1  
hacer avanzar

Cynthia Cusquillo  
Lucero H 00000  
Xiomara Belén...  
Brithany 00

## PROGRAMA

# FORTALECIENDO MIS HABILIDADES



<https://centro-documentacion-europea-ufv.eu/wp-content/uploads/2018/07/STEM-logo.png>

(Ciencia – tecnología – ingeniería – matemática)

AUTORES:

- CUSQUILLO UCHUYPOMA, CYNTHIA
- GUERRERO ROJAS TANIA SOLEDAD

FUNDAMENTACIÓN

El programa se basa en las prácticas virtuales STEM, ya que se realizará a través de los medios tecnológicos que mayormente usan los estudiantes de la institución educativa, por otro lado, el STEM en las matemáticas, se basa en adquirir conceptos y destrezas para solucionar problemas y originar ideas innovadoras (Miller, 2019), por otro lado, el pensamiento computacional, se desarrolla cuando los docentes se capacitan en temas relacionados a la programación de juegos sencillos por computador, las cuales fomentara en el estudiante el deseo de querer aprender, además le ayudara a ampliar su vocabulario (Lytle et al., 2019).

En el presente, se observa las dificultades que tienen los estudiantes al desarrollar sus ejercicios matemáticos, por lo que se distraen y son poco empáticos en las clases que reciben diariamente, ya que por las nuevas acciones que se están desarrollando actualmente para impartir las clases, han habido cambios en las enseñanzas de las matemáticas, los profesores han optado en usar herramientas tecnológicas solo para dar clases, y usan escasamente juegos matemáticos online para reforzar lo aprendido, por eso hay poca motivación de los estudiantes por querer aprender más.

El objetivo del programa es desarrollar el pensamiento matemático y el pensamiento computacional a través de prácticas virtuales STEM, la cual consta de varias actividades virtuales, tomando en cuenta las dimensiones que están planteados en el trabajo.

## CRONOGRAMA

N°	TÍTULO DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO (Minutos)	MES
1	Buscando la figura geométrica perdida	30	Agosto
2	Completando patrones con dados	30	Agosto
3	Batalla con operaciones numéricas	30	Agosto
4	Carrera de ecuaciones	30	Agosto
5	Aprendiendo ecuaciones con animales	30	Agosto
6	Resolviendo ecuaciones con frutas	30	Agosto
7	Armando un puzle de ecuaciones	30	Agosto
8	Escogiendo la operación	30	Agosto
9	Completando el enunciado	30	Agosto
10	Dibujando perímetros	30	Agosto
11	Descubriendo el número oculto	30	Agosto
12	Resolviendo operaciones	30	Agosto
13	Multiplicando bloques	30	Agosto
14	Contando cubos	30	Agosto
15	Pescados numéricos ocultos	30	Agosto
16	Resolviendo el tablero matemático	30	Agosto
17	Jugando con el ajedrez matemático	30	Agosto
18	Uniando números	30	Agosto
19	Buscando a los dinosaurios numéricos	30	Agosto
20	Armando la pirámide	30	Agosto

21	Empezando a programar con rompecabezas	30	Septiembre
22	Programación cubista	30	Septiembre
23	Emparejando rasgos con animales	30	Septiembre
24	Ordenando el tangram	30	Septiembre
25	Acomodando figuras geométricas	30	Septiembre
26	Coloreando con códigos	30	Septiembre
27	Creando un escenario con pixeles	30	Septiembre
28	Memorama de animales salvajes	30	Septiembre
29	Armando rompecabezas de coordenadas	30	Septiembre
30	Programando en el plano cartesiano	30	Septiembre
31	Trazando el camino hacia su destino	30	Septiembre
32	Programando al robot	30	Septiembre
33	Ayudando a los amigos del espacio	30	Septiembre
34	Guiando al ave a llegar a su nido	30	Septiembre
35	Cuidado con los obstáculos	30	Septiembre
36	Ordenando rombos	30	Septiembre
37	Llegando a las llaves	30	Septiembre
38	Eliminando fantasmas numéricos	30	Septiembre
39	Dibujando un cuadrado con códigos	30	Septiembre
40	Programando mi robot	30	Septiembre