

A thick, dark blue vertical bar is positioned on the left side of the page. From the bottom of this bar, several thin, curved lines in shades of blue and grey extend upwards and outwards, creating an abstract, organic shape.

# **Orientación espacial en el pensamiento computacional en el desarrollo de ambientes de aprendizajes**

DIANA MARCELA MARTINEZ ROCHA  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

**Orientación espacial en el pensamiento computacional en el desarrollo de ambientes de aprendizajes.**

**Diana Marcela Martínez Rocha**  
**Código: 2019203010**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**  
**Facultad de Ciencia y Tecnología**  
**Licenciatura en Electrónica**  
**Bogotá - 2021**

**Orientación espacial en el pensamiento computacional en el desarrollo de ambientes de aprendizajes.**

**Diana Marcela Martínez Rocha**

**Trabajo de grado para optar al título de Licenciada en Electrónica**

**Director Trabajo de Grado**

**Luis Bayardo Sanabria Rodríguez**

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
Facultad de Ciencia y Tecnología  
Licenciatura en Electrónica  
Bogotá – 2021**

## *AGRADECIMIENTOS*

Le agradezco a mi madre, mi padre que me apoyaron de muchas formas posibles, me dieron la motivación que se necesita para seguir adelante en mi proceso de formación como licenciada en electrónica, a mis compañeros que me ayudaron de una u otra forma en situaciones que requería, a la Universidad Pedagógica Nacional por darme la oportunidad de ser parte de esta gran comunidad, a mis hermanas, sobrina por estar ayudándome y aconsejándome con cada obstáculo que se presentaba a mis profesores que me ayudaron en mi formación como docente y los miles de consejos que me dieron y finalmente a mi asesor Luis Sanabria por su orientación en mi formación y la confianza que tuvo en mi para culminar la meta que tenía propuesta.

Los siguientes fueron compañeros y docentes que aportaron a mi formación como docente: Samuel Eduardo Sediles, Carol Ivonne Rodríguez, Vanessa Garrido, Claudia Rodríguez, Jimmy Ramírez, Diego Acero, Agosto Guarín, Nathaly Sánchez, Carlos Rodríguez, David Peña, Estiwar Martin Bello, Jonathan Cano, Jonathan Bareño, Camilo Ordoñez, Cristian Reyes, Jefferson Quintero y José Luis Guevara Rodríguez.

## Contenido

<b>Orientación espacial en el pensamiento computacional en el desarrollo de ambientes de aprendizajes.....</b>	<b>1</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>3</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Palabras Claves.....</b>	<b>5</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>5</b>
<b>Keywords.....</b>	<b>6</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>7</b>
<b>Herramientas para la enseñanza de la programación.....</b>	<b>9</b>
<b>1. Definición del problema.....</b>	<b>9</b>
<b>A. Características de un algoritmo.....</b>	<b>10</b>
<b>B. Pensamiento espacial.....</b>	<b>11</b>
<b>C. Pensamiento Computacional como herramienta pedagógica.....</b>	<b>11</b>
<b>D. Creatividad e Imaginación.....</b>	<b>12</b>
<b>E. Relación entre pensamiento algorítmico la orientación espacial.....</b>	<b>14</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>14</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>16</b>
<b>Condicionales.....</b>	<b>18</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>18</b>
<b>Análisis de la información.....</b>	<b>18</b>
<b>Propuesta pedagógica.....</b>	<b>19</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>20</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>20</b>
<b>INDICE.....</b>	<b>23</b>

---

## *Resumen*

---

En este artículo se resalta el análisis de un proceso de aprendizaje en orientación espacial a partir del análisis de protocolos en programación por bloques como fuente para sugerir el diseño de estrategias pedagógicas. El pensamiento computacional tiene varias características para su construcción, en este artículo hablaremos del problema más común sobre la orientación espacial deficiente en niños de 9 a 12 años, incluso individuos en la edad adulta, es una deficiencia para orientarse en el espacio, luego de entender el problema y fragmentarlo en varios niveles, se busca una estrategia precisa utilizando diferentes técnicas, el sujeto decodifica la información, el cual relaciona los elementos guardados en su memoria de largo plazo, para comprender las instrucciones dadas y tener una serie de soluciones, en este artículo se utilizó 2 tipos de investigación, la experimental y mixta, en la cual se recogerá los datos del lenguaje corporal del sujeto cuando se enfrenta a el problema y la mixta la cual por medio de ese lenguaje lingüístico y corporal se toma datos del problema e investigar la posible estrategia que escogió el sujeto para la solución de cada subproblema, se evaluó cada nivel de la solución del problema, si fue correctamente ejecutado, hay 2 fases en la que se puede evaluar al sujeto, la parte en la que el experto da su punto de vista a la ejecución del problema y el punto de vista del sujeto hacia el problema, se palpara el tema de pensamiento computacional, pero cuando nos referimos a ese concepto se trata de relacionar la programación informática, en este artículo se utilizó un juego de programación por bloques en la plataforma Code.org, en la cual esta organización promueve al sujeto a tener en cuenta cada aspecto del pensamiento computacional y es evaluado el nivel de la ejecución de cada problema, se pretende relacionar la orientación espacial con el pensamiento algorítmico, como la creatividad y la imaginación están interconectada con estos conceptos, se considera tener en cuenta que cuando se habla de solucionar problemas puede estar inmersos en cualquier parte del entorno del sujeto.

---

## *Palabras Claves*

---

Andamiaje, pensamiento computacional, metacognitivo, estrategia, metodología, orientación espacial.

---

## *Abstract*

---

In this article we want to highlight the different types of scaffolds in learning environments made by the subject who needs them for their own reflection, but who determines that this scaffolding does not fade over time. Computational thinking has several characteristics for its construction, but in this article we will talk about the most common problem of poor spatial orientation in children from 9 to 12 years old, including individuals in adulthood, that make it difficult to orient themselves in space after creating problems and fragment it into several levels and eliminate the possibilities of failure, when it comes to anticipating a series of signs and decoding them in which he relates them to elements stored in his long-term memory, to understand words which are given precise instructions to have a probability of solutions, in this article 3 types of research were used, the experimental and mixed one which helps me to collect the data of the subject's body language when faced with solving the problem and the mixed one which through that linguistic and body language the problem and the probability of solution of each subproblem are noted, each level of the solution was evaluation of the problem if it was correctly executed or simply the strategy that the individual has to find the solution, there are two ways in which the subject can be evaluated, the part in which the expert gives his point of view to the execution of the problem and the point of view of the subject towards the problem, the subject of computational thinking will be touched but when we refer to that concept it is about relating to programming in this article it was dealt with a block programming game in Code.org in which this organization promotes the subject to take into account each aspect of computational thinking and is evaluated by each level that is evaluated by the execution of each problem, it is intended to relate the spatial orientation with the solution of algorithms, it is important to

take into account that when talking about troubleshooting can be immersed in any part of the subject's environment.

## Keywords

---

Scaffolding, computational thinking, metacognitive, strategy, methodology, spatial orientation.

### Introducción

---

El estudio de la programación por bloques que muchos docentes del área de tecnología deciden enseñar en la robótica escolar, hace que nos planteemos una pregunta: ¿Cómo se enseña? ¿Para qué se enseña? ¿Qué rol juega el ambiente de aprendizaje respecto a las habilidades del sujeto, entre la edad de los 9 a 11 años, el cual carece de refuerzo en la habilidad respecto a la orientación espacial? En este sentido, es posible correlacionar la programación por bloques con el pensamiento algorítmico del sujeto, el cual es un pilar fundamental para el diseño de un ambiente de aprendizaje. Respecto al pensamiento computacional se tienen en cuenta los ambientes de aprendizaje que se pueden utilizar, teniendo en cuenta las ayudas e información que el sujeto recibe a lo largo de su proceso, el cual se basa en la visión constructivista de Vygotsky (ZDP)<sup>1</sup> (Baquero, 1997): "Luria y Vygotsky pensaron que el dominio de estos medios culturales pueden transformar y moldear las mentes del niño pues que ya ha sido dominado la herramienta cultural de su lenguaje nunca volverá a ser el mismo así que personas pertenecientes diferentes culturas pensarían de manera diferente y la diferencia no estaría confinada al contenido del pensamiento del sujeto sino también a la manera de pensar del sujeto", "cómo el sujeto a pesar de que no esté el guía, este sujeto puede resolver por sí solo el problema, el qué, el cómo, este concepto de

andamiaje (Omar López Vargas, 2012) es aplicado para la ayuda del aprendizaje que el sujeto recibe a lo largo de su desarrollo. Esta es una técnica que se utiliza en el ámbito pedagógico y llevado a la educación como la interacción que hay entre el maestro y el alumno" (Bruner)<sup>2</sup>, el cual permite que un niño o novato, pueda realizar una tarea o alcanzar el objeto sin recibir ayuda alguna; un ejemplo claro de esta técnica es el hogar cuando los padres del sujeto lo guían para que aprenda algo y el rol del (guía) lo toman sus padres, que le permitirán aprender dicha acción, "dice que no se trata de resolver los problemas propuestos sino proporcionarles más recursos para resolver dicho problema" a raíz de esto se construye el aprendizaje. Como otro ejemplo se tiene a los practicantes de una institución formadora de formadores en el área de tecnología e informática, el cual la institución educativa (La escuela) en su malla curricular tienen el tema de robótica o programación por videojuegos.

El practicante empieza con la parte de programación por bloques con el software Scratch en donde el estudiante tiene que solucionar el problema, las siguientes características tiene como objetivo, "Esta investigación tiene un enfoque cualitativo con algunos elementos cuantitativos. El diseño de la investigación es de tipo no experimental. Desde el punto de vista cualitativo se tuvieron en cuenta los relatos de la experiencia de los actores en el estudio y desde el punto de vista cuantitativo se valoraron las habilidades

---

<sup>1</sup> Zona de desarrollo próximo (ZDP): La zona de desarrollo próximo se genera en la interacción entre la persona que ya domina el conocimiento o la habilidad y aquella que está en proceso de adquisición.

<sup>2</sup> Bruner: El proceso mental en el aprendizaje, donde juntamente con Goodnow y Austin, estudiaron como la inteligencia humana busca clasificar su entorno en clases significativas de hechos, tratando cosas distintas como equivalentes. Es el proceso de categorización o conceptualización (formación de conceptos, toma de decisiones, inferencia, etc.).

previas de los estudiantes con respecto al pensamiento algorítmico.

Los resultados obtenidos evidenciaron que es viable implementar la gamificación como estrategia didáctica para favorecer el desarrollo del pensamiento algorítmico, dado que aumenta el grado de motivación e involucramiento de los estudiantes en su aprendizaje. Así mismo, fortalecieron su pensamiento algorítmico, habilidad clave para solucionar problemas de la vida cotidiana” (Reyes, Diciembre 2019). Las características del pensamiento computacional incluyen el formular problema, organizar y analizar lógicamente la información, representar la información, automatizar, identificar, analizar, generalizar y transferir. Teniendo en cuenta estas características del pensamiento computacional, la organización Code.org/learn promueve la idea de motivar al sujeto en especial a los estudiantes de primaria y secundaria a aprender a programar, esta organización en su portal web, ofrece a las

instituciones del tema de programación, en su currículo esta idea de Code.org surgió porque en Estados Unidos hay una gran demanda de programadores por ello muchos influyentes empresarios como el creador de Facebook, Mark Zuckerberg, Bill Gates de Microsoft entre otros, fomentando y motivando al sujeto a querer programar. Existen varios entornos de programación diseñados para aprender a programar con Alice 2015, un software libre orientado a objetos, creado en Java, su entorno sencillo es arrastrar y soltar mediante animaciones en 3D. Code.org también tiene un entorno sencillo ya creado, el cual sólo es soltar y arrastrar según el ambiente prediseñado, el cual el estudiante identifica con los juegos como son Plants Vs Zombies, La era del hielo, Angry birds y lo único que hace estos tipos de juegos es orientar a la memoria de largo plazo buscar en sus archivos conceptos como orientación espacial, matemáticas, comprensión de lectura, geometría algoritmos entre otros.

---

### *Antecedentes*

---

1. González (2016) presenta un estado del arte acerca del pensamiento computacional, el cual trabaja los diferentes pilares y se analizan las principales iniciativas relacionadas con el pensamiento computacional en la escuela y el uso de ciertas herramientas que potencializan la estrategia obtenida para los entornos de programación.
2. Bejarano, Castro, Martínez, Manzanares, (Libro), Presenta la idea, la cual el docente se convierte en el tutor de un grupo pequeño de alumnos quienes tienen que resolver un problema específico relacionado con la disciplina de estudio, el pilar de esta metodología es el alumno, quien aprende tanto del trabajo colectivo como del estudio individual. El ABP es afín al Sistema de Crédito Europeo que, al enfatizar el papel del alumno en el proceso de enseñanza aprendizaje, toma como referencia para la asignación de créditos el tiempo que el educando invierte en aprender dentro y fuera del aula, en lugar de contabilizar solamente las horas de clase.
3. Pérez Narváez (2015), aborda la investigación, realizada con los estudiantes del primer semestre de la titulación de Informática de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Central del Ecuador, cuyo propósito ha sido analizar el uso de entornos de programación no mediados simbólicamente como herramienta didáctica para el desarrollo del pensamiento computacional. El autor, pretende establecer las posibles ventajas de aplicar este tipo de entorno para que los estudiantes desarrollen habilidades del pensamiento computacional tales como la creatividad,



modelación y abstracción, entre otras, consideradas relevantes dentro de la programación.

4. Botía Pedraza (2016), estado del arte referente al aprendizaje autónomo se considera una de las competencias necesarias en los estudiantes al enfrentarse a entornos computacionales de aprendizaje, el término andamiaje como propuesta pedagógica en TIC para impulsar en el alumno las habilidades que le harán posible aprender de forma autónoma.
5. Barrera Capot, Montaña Espinoza (2016), la autora pretende desarrollar el pensamiento computacional mediante actividades interactivas con Scratch, el cual la autora diseña 11 sesiones de trabajo, que permitirán ir desde el nivel de reconocimiento y manejo de datos hasta automatización y simulación de problemas de la vida diaria.
6. Serna (2011), En este trabajo se exploran respuestas a estas preguntas y se argumenta que para los profesionales y estudiantes de informática es crucial que posean una buena comprensión de la abstracción, el autor se hace diferentes preguntas, lo cual a lo largo de esta investigación se resolverán.
7. Balladares Burgos, Avilés Salvador, Pérez Narváez (2011), se plantea una reflexión en torno a la educación a partir de la concepción de incertidumbre del pensamiento complejo. Luego se plantearán elementos de conexión entre un pensamiento complejo y un pensamiento computacional a partir del conectivismo y los desafíos de una sociedad 3.0 en la que las tecnologías de la información y comunicación se encuentran incorporadas en la vida cotidiana de los seres humanos.
8. Álvarez Rodríguez (2017), Este estudio pretende evaluar la factibilidad del desarrollo del Pensamiento Computacional (PC) de alumnos de 6º de Primaria, que carecen de conocimientos computacionales previos al estudio, a través de proyectos realizados con la herramienta Scratch, la elaboración de varias actividades que conforman la Guía de Iniciación a Scratch. Finalmente se ha evaluado el PC mediante el "Test de Pensamiento Computacional" (TPC) diseñado y verificado por Román-González (2016), así como con otros instrumentos de evaluación como son las tablas de reflexión que contiene la propia Guía y la plataforma Dr. Scratch.
9. Rincón Rueda, Ávila Díaz (2016), de esta manera se facilita una nueva dinámica docente, se estimula la creatividad de los estudiantes y se promueve el trabajo cooperativo, el pensamiento computacional forma parte fundamental del proceso de aprendizaje en todas las edades, pero básicamente en niños, ya que estos ahora están aprendiendo las bases de un lenguaje de comunicación y de tecnología para crear animaciones y así desarrollar sus capacidades. Cabe señalar que la abstracción del pensamiento computacional ayuda a crear soluciones para problemas en el mundo real del siglo XXI.
10. Basogain Olabe Herriko (2015), presenta el concepto del Pensamiento Computacional y cómo puede ser integrado en el aula a través del diseño e implementación de proyectos de programación. Se describe la necesidad, el propósito y las principales características del Pensamiento Computacional.

## Herramientas para la enseñanza de la programación

El pensamiento computacional que nace de la reflexión acerca de la ubicuidad de la computación en la vida cotidiana y la necesidad de obtener mayores ventajas, las diferentes plataformas que ponen a prueba los pilares del pensamiento computacional, se ve reflejado la parte de pensamiento algorítmico cuando es relacionado con la orientación espacial.

**Tabla 1** Plataformas que trabajan el pensamiento computacional

Plataforma	Objetivo
Scratch	Permite la introducción al pensamiento computacional y la expresión creativa de ideas mediante la creación de animaciones interactivas.
Code.org	Incluye introducción al pensamiento computacional, manuales, materiales y recursos muy interesantes en esta temática.
ScratchJR	Está pensada para la iniciación a la programación de niños/as de 5-7 años.
Snap!	Permite construir tus propios bloques (procedimientos)es una versión extendida de Scrath.
Blockly Games	Está pensada para la iniciación al pensamiento computacional.
RoboMind	Lenguaje de programación textual donde se programa el comportamiento de un robot.
Code Combat	Juego de aventuras basado en programación textual
Tynker.com	Basado en programación visual para el diseño de juegos y aplicaciones
Tinkercad	Plataforma donde permite al pensamiento computacional mediante programación por bloques.
Visualino	Plataforma donde permite al pensamiento computacional mediante programación por bloques para Tinkercard y Arduino.

---

### Origen: Datos tomados de antecedentes de pensamiento computacional

#### 1. Definición del problema

---

El pensamiento computacional permanece en el tiempo, el observar las habilidades del sujeto, las cuales pueden ser o no puestas en funcionamiento, mientras se ponen a prueba las habilidades del sujeto, mientras el sujeto

empieza a reflexionar puede empezar aparecer, el problema de orientación espacial que tiene una relación clara con el pensamiento algorítmico, el cual los ambientes de aprendizaje de programación se dan a entender del cumplimiento, orden específico de algunas instrucciones que permiten resolver un conjunto de problemas esto con lleva hacer parte del pensamiento computacional, no solo

tiene que ver con la parte tecnológica si no también con solucionar problemas de alguna situación de la vida cotidiana, como este tipo de pensamiento se puede incorporar desde la tecnología a la educación, el pensamiento algorítmico es la habilidad de ejecutar, evaluar y reflexionar en crear procedimientos computacionales, para poder desarrollar esta habilidad se debe entender en cuenta las características necesarias del pensamiento computacional, pero como se puede relacionar la orientación espacial con el pensamiento algorítmico, como se puede leer al sujeto, la solución de su problema y la lectura lo puede hacer el experto referente al sujeto; el problema que se presenta en el pensamiento computacional es falta de una habilidad que el sujeto posee a temprana edad que es la orientación espacial que se relacionara con la parte de pensamiento algorítmico. (Posadas & Orozco, 2016)

Para ejecutar la habilidad de pensamiento algorítmico deberíamos necesitar ciertos pasos para solucionar un problema el cuales son:

1. Sacar los elementos que podríamos necesitar para solucionar el problema ya sean conceptos en la memoria a largo plazo.
2. Pensar esos elementos en que podrían ayudar en solucionar el problema y empezar a descartar los elementos que pueden ser inútiles.
3. Utilizar esos elementos como una ayuda para solucionar el problema.
4. Fraccionar el problema en subproblemas.
5. Empezar a solucionar subproblema para llegar al problema.
6. Solucionar el problema según la estrategia que encontró el sujeto para solucionarlo.
7. Interiorizar y flexionar la solución del problema.

### A. Características de un algoritmo

Un algoritmo consta de datos o incluso de información que es relevante para el sujeto, debe tener una convergencia la cual nos dice que tiene un inicio y un fin, si el algoritmo no es concreto y no tiene un principio y un final este algoritmo no puede ser legible, el algoritmo debe estar estructurado, tener un paso a paso para solucionar el problema original, hay sujetos los cuales solucionan el problema eficientemente pero otros los solucionan utilizando su propia estrategia, entendiendo que el algoritmo es concreto, el sujeto en su habilidad de solucionar el problema reflexiona y fragmenta el problema en subproblemas, el algoritmo tiene que ser ambiguo, el cual tiene que estar libre de posibles errores, es posible que si el sujeto tiene el concepto claro a utilizar es viable que no pueda solucionar efectivamente el problema principal.

¿Quién puede componer algoritmos?, es sencillo el sujeto puede realizarlos, el cual comúnmente en la vida cotidiana se pueden implementar, el sujeto crea e implementa estos algoritmos, un ejemplo claro es cuando busca una película, ya sea en la app del sitio oficial del cinema o en la página web, cuando pasas al lado de tu cinema buscas la película que fue anunciada con cortes en páginas sociales o en televisión y si es anunciada miras en que cinema está anunciada, pero si no está anunciada esperas el día en que puede ser posible que se anuncie, para definir el problema el sujeto deberá definirlo por el mismo, por ejemplo si un carro no enciende que factores mecánicos tienen el auto móvil para no encender.

El sujeto deberá observar el contexto en el que se encuentra, preguntarse cuál es su inicio y fin del problema y así saber cuál es el objetivo que plantea el problema, el mismo sujeto deberá encontrar la mejor estrategia para solucionar el problema, cuando lo encuentre se dará cuenta que la debilidad en su habilidad es el pensamiento algorítmico que la conduce a una

confusión de su orientación espacial, lo cual se puede utilizar el conjunto de herramientas.

Esto se puede pensar como la estructura de un DFD inicio, proceso y salida, el cual hace que el usuario tenga ciertos recursos para entrar en la parte de proceso y tener unos resultados, esto conlleva al sujeto a tener un poco de imaginación, la cual él sujeto tiene que dibujar o en palabras más coloquiales codificarlo en su mente plasmar la posible solución para el problema en un pseudolenguaje.

El sujeto aprende a programar en cualquier tipo de plataforma, en cualquier tipo de ambiente y cuando el sujeto es enseñado a aprender a programar construye niveles de abstracción y con fundamentos, cuando esta en este nivel el sujeto retoma en la memoria a largo plazo estos conceptos que son fundamentales para el computo.

### ***B. Pensamiento espacial***

El pensamiento espacial es un método científico que es usado para representar cierta información en el aprendizaje para resolución de problemas, este manejo de este tipo de información espacial puede resolver problemas de ubicación orientación y atribución de espacios es algo común que las personas que tienen su inteligencia espacial desarrollada tengan una mejor ejecución en abstracción de niveles una de las líneas es la organización y estructuración del espacio otra posible dirección en la formación en las nociones geométricas, un concepto, el cual hemos aprendido desde primaria, un ejemplo del pensamiento espacial es cuándo el niño aprende a caminar y el adulto está enfrente de él lo que asume el niño es que tiene que seguir una línea recta para alcanzar al papá o a la mamá pero en esos momentos no entendemos qué es un concepto que estamos trabajando desde que empezamos nuestra vida.

Además se afirma que en el desarrollo del pensamiento espacial los niños que están entre 4 y 7 años de edad logran la percepción espacial permitiendo que la maduración en

edad conlleve a visualizar razonar construir la percepción especial, identificación de estructuras y configuraciones de los diferentes procesos; los conceptos matemáticos pueden estar ligados en la geometría esta visualización puede corresponder a saber y distinguir el espacio en la que la institución es la que determina el desarrollo de las distintas relaciones espaciales y que se denomina percepción espacial esta percepción es el resultado de una serie de fases y procedimientos que tienen sujeto que ocurre entre la percepción de un estímulo visual y el logro de un receptor la base de esta recepción es la capacidad de operar cognitivamente sobre la información suministrada y contenida en el estímulo. entre la percepción de un estímulo visual y el logro de un receptor la base de esta recepción es la capacidad de operar cognitivamente sobre la información suministrada y contenida en el estímulo. (Alonso, 2011)

### ***C. Pensamiento Computacional como herramienta pedagógica***

Es cierto que el sujeto tiene ciertas habilidades en las cuales las utiliza para resolver un problema, pero en la educación no debería centrarse más en las habilidades del estudiante y no en que aprenda con tecnología, un ejemplo claro en la universidad le pide al estudiante una idea de un trabajo de grado, pero él tiene 2 posibilidades las cuales 1. Si toma el tema más fácil, común y que no le gusta tiene una probabilidad de que no ejecute correctamente el trabajo de grado, pero si el tema es agradable e interesante y tiene dicha habilidad para solucionar el tema, por obvias razones, su trabajo tendrá una probabilidad asertiva de ser finalizada con éxito, por eso en la parte del pensamiento computacional es notable las habilidades del sujeto y no solo porque en esta época nos enfoquemos más en que los estudiantes aprendan que es el pensamiento computacional si no por el contrario este pensamiento puede ser enfocado a cualquier área de cualquier institución siempre y cuando tenga en claro las

habilidades que este con lleva, pues la educación digital tiene profundos cambios, más que una época se trata de un cambio de época.

El pensamiento computacional consiste en la resolución de problemas el diseño de los sistemas y la comprensión de la conducta humana usando los conceptos fundamentales de la informática además el pensamiento computacional, no es sinónimo de capacidad para programar si no es la habilidad de resolver un problema puesto que se requiere pensar en diferentes niveles de abstracción y es independiente de los dispositivos es más se convierte en una competencia básica pero todo sujeto debe conocer para desenvolverse en la sociedad digital 4.0.

Es primordial que al solucionar un problema tenga la forma inteligente de verlo ya sea la manera inteligente e imaginativa según Moursund "el pensamiento algorítmico que se requiere al desarrollo y uso de algoritmos qué es el que ayuda a resolver un tipo específico de problemas". (Moursund, 2019).

El campo de la creatividad abarca los procesos teóricos – prácticos en el diseño y el uso de ambientes de aprendizajes, el cual se implementa sistemas para el desarrollo de algoritmos en el pensamiento computacional.

#### *D. Creatividad e Imaginación*

Creatividad es la capacidad de innovar, de generar nuevas ideas o conceptos a partir de un ambiente de aprendizaje o sencillamente parte de un concepto previo, el cual el sujeto activa el pensamiento creativo e imaginación constructiva.

Esta creatividad es la producción de una idea la cual surge cuando el sujeto se ve enfrentado

a resolver un problema, el cual toma en cuenta el algoritmo lo imagina y crea la estrategia para solucionar el problema, busca descubrir que es nuevo, original y útil que satisface tanto al creador de la idea como a los otros durante algún periodo, esta creatividad o el pensamiento original, es un proceso mental del sujeto que nace a partir de la imaginación del sujeto y enreda como cuando se trenza un peinado con otros procesos mentales.

¿Qué es la creatividad en un sujeto?, como se desarrolla la creatividad, estas son algunas preguntas que nos hacemos mientras el sujeto se enfrenta a un problema y nos preguntamos cual es la estrategia que toma para solucionar el problema, la creatividad trabajado en conjunto con las habilidades para solucionar un problema predefinidos, el proceso creativo es la parte más relevante para que el ser humano pueda construir, inventar y desarrollar, este proceso de creación de ideas suele tener objetivos, metas en la cual suelen tener herramientas para llevar a solucionarlas y concretarlas, estas etapas del proceso creativo llevan al sujeto a replantear e imaginar la situación y obtener las diferentes probabilidades de dicha solución y empiezan a descartar las posibilidades que no sea óptimas para la su precisión para tener metas concretas el sujeto debe estar en la fase de observación, localización, preparación, incubación, iluminación y verificación.

La definición de la creatividad según estos autores:

**Tabla 2** Autores y Definiciones del Concepto de 'Creatividad'

Autor	Definición
Weithemer (1945)	<i>"El pensamiento productivo consiste en observar y tener en cuenta rasgos y exigencias estructurales. Es la visión de verdad estructural, no fragmentada".</i>
Guilford (1952)	"La creatividad, en sentido limitado, se refiere a las aptitudes que son características de los individuos creadores, como la fluidez, la flexibilidad, la originalidad y el pensamiento divergente".
Thurstone (1952)	"Es un proceso para formar ideas o hipótesis, verificarlas y comunicar los resultados, suponiendo que el producto creado sea algo nuevo".
Osborn (1953)	"Aptitud para representar, prever y producir ideas. Conversión de elementos conocidos en algo nuevo, gracias a una imaginación poderosa".
Barrón (1955)	"Es una aptitud mental y una técnica del pensamiento".
Flanagan (1958)	"La creatividad se muestra al dar existencia a algo novedoso. Lo esencial aquí está en la novedad y la no existencia previa de la idea o producto. La creatividad es demostrada inventando o descubriendo una solución a un problema y en la demostración de cualidades excepcionales en la solución de este".
May (1959)	"El encuentro del hombre intensamente consciente con su mundo".
Fromm (1959)	"La creatividad no es una cualidad de la que estén dotados particularmente los artistas y otros individuos, sino una actitud que puede poseer cada persona".
Murray (1959)	"Proceso de realización cuyos resultados son desconocidos, siendo dicha realización a la vez valiosa y nueva".
Rogers (1959)	"La creatividad es una emergencia en acción de un producto relacional nuevo, manifestándose por un lado la unicidad del individuo y por otro los materiales, hechos, gente o circunstancias de su vida".
Mac Kinnon (1960)	"La creatividad responde a la capacidad de actualización de las potencialidades creadoras del individuo a través de patrones únicos y originales".
Getzels y Jackson (1962)	"La creatividad es la habilidad de producir formas nuevas y reestructurar situaciones estereotipadas".

Origen: cuadro tomado de la revista unam.mx [https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/ene\\_art4.pdf](https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art4/ene_art4.pdf)

### ***E. Relación entre pensamiento algorítmico la orientación espacial.***

El sujeto pasa por diferentes fases de la creatividad, el cual trata de encontrar una solución la cual sea la correcta, pero la estrategia o técnica puede ser errónea, el pensamiento algorítmico nos da una idea de desarrollo y el uso de los algoritmos en los que posiblemente puedan ayudar un tipo de tarea específica o de resolver un problema, el pensamiento algorítmico es construido con elementos como descomposición en sub problemas, repetición, organización de los datos obtenidos del entorno, el cual esta, generalización y parametrización con lo cual la orientación espacial obliga al sujeto a utilizar conceptos previos los cuales pueden ser, geometría, matemáticas, imaginación, creatividad entre otros.

El pensamiento algorítmico posee un razonamiento temporal y condicional, ya que esto tiene un papel importante en la gestión, organización y planeación de un problema esto con lleva a que el sujeto se pueda plantear y seguir instrucciones así llamando elementos que le ayudan a resolverlo y aplicar una estrategia precisa y una técnica exacta para llegar al objetivo.

Los niños de entre 9 y 11 años ya pueden entender lo que leen pues tienen su imaginación muy activa y parte de su memoria se desarrolla rápidamente esto hace que les permita aprender y retener una gran cantidad de información esto se desarrolla progresivamente en el proceso de localización la capacidad del sujeto de observación en más objetiva y se orienta con el estudio del medio local previamente guardado y retener en su memoria a largo plazo por lo cual este sujeto utiliza los conocimientos previos adquiridos

por medios externos, el cual visualiza el entorno o el ambiente en el que está y empieza a seccionar lo por partes encuentra su manera lógica de percibir su ambiente esto conlleva a que el sujeto fragmente el ambiente el que está observando y lo relacione con el sistema geométrico este pensamiento espacial es esencial para el pensamiento científico, ya que se puede representar y manipular esta información para que el sujeto pueda solucionar el problema el manejo de los datos espaciales pueden ayudar a resolver problemas de ubicación y orientación ya sean distribuidos en espacios peculiares que tienden a desarrollar su pensamiento espacial.

### ***Metodología***

---

Es un estudio de caso utiliza el método cualitativo a partir de la técnica de análisis de protocolos. Las fases son: rastreo de información, registro de información, codificación, modelación y el ambiente de aprendizaje (juego). El sujeto divide en subproblemas el problema y descarta las cosas inútiles las cuales no le ayudan a solucionar el problema, se investigó las diferentes plataformas (ambientes de aprendizaje) que manejan el PC. Como lo son: Scratch, Tinkercad, code.org entre otros y que objetivo tiene cada plataforma para la formación del sujeto, el proceso incluyó una población de niños entre los 9 – 11 años sobre la debilidad en la habilidad de la orientación espacial implementada en un software (programación de bloques), los resultados del análisis de las acciones del aprendiz dan pautas para plantear una propuesta pedagógica que podría ser útil en el afianzamiento de la habilidad de orientación espacial en el sujeto.

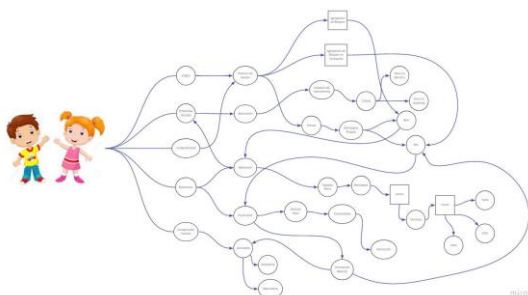
- ***rastreo de información***

los datos se recolectaron por medio de una observación al individuo referente a su comportamiento, es decir a su lenguaje corporal y lingüístico en una situación de

resolver un problema con programación por bloques que utilizara todos los conocimientos previos del individuo y pondrá en tela de juicio todo lo que aprendido hasta hoy en la primera y segunda escuela, se verá evidenciado el problema del juego que se repetirá en varios niveles del juego hasta llegar en un punto en donde se rendirá o absorberá esa información que le fue dada visualmente.

- **registro de información**

Los datos recolectados en la investigación sobre el lenguaje corporal y lingüístico del sujeto se elaboraron en matriz, en mapas cognitivos, se analizó a partir del mapa cognitivo las múltiples condicionales sobre el comportamiento en general del sujeto.



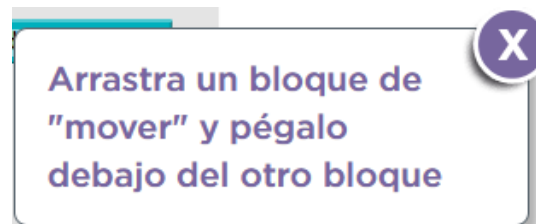
*Ilustración 1* Mapa cognitivo del sujeto.

- **Codificación**

El sociólogo Stuart Hall (Hall, 2001) “dice que un mensaje se atribuya, se modifica por el creador de su producción, el mensaje que el creador desea enviar está escrito en un estilo de código usando una base de significados previamente comprendidos como lo son los símbolos y definiciones que se piensan referente a ese símbolo, pero el receptor tiene su propio diccionario mental que está lleno de significados o símbolos”. Cuando el sujeto intenta interpretar un mensaje, el mismo sujeto empieza el trabajo de codificación aplicando su conocimiento y experiencia para descifrar su significado

<sup>3</sup> MentalModeler: plataforma para elaborar un mapa cognitivo.

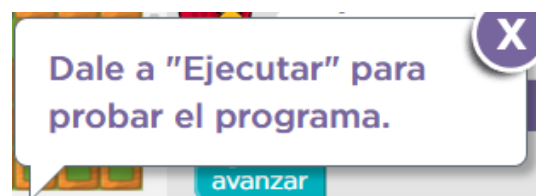
La codificación de la actividad que realiza el sujeto se da en función de convertir las proposiciones obtenidas de la observación en un conjunto de reglas como se observa en el aparte de condicionales.



*Imagen 1* Mensaje o instrucción del juego que se transfiere al individuo visualmente.



*Imagen 2* Bloques de programación donde el individuo tiene que hacer la codificación de cada palabra a cada acción



*Imagen 3* Mensaje o instrucción del juego que se transfiere al individuo visualmente

- **modelación**

se elaboraron mapas cognitivos con inferencias respecto a lo que el sujeto aportó en el proceso y la opinión de un profesional se pasó esta información a un software (MentalModeler)<sup>3</sup>.

- **el ambiente de aprendizaje**

Se escogió la plataforma interactiva de code.org/learn compuesta por juegos relacionados con el pensamiento computacional, adaptado de acuerdo con la



edad de cada individuo, de forma interactiva el diseño de cada

juego relaciona imágenes de películas como angrí birds, planta vs. Zombi, la era del hielo, Frozen, Hora de aventura entre otros; su plataforma trabaja para que el sujeto aprenda a programar, pero de forma divertida como lo son: Python, Java, JavaScript, Scratch, diseño de estructuras, matrices para la elaboración de dibujos entre otras.



Escribe tu primer programa de computación  
A partir de Grado 2 | Bloques

**Imagen 4** Programa de computación el cual se basó la investigación

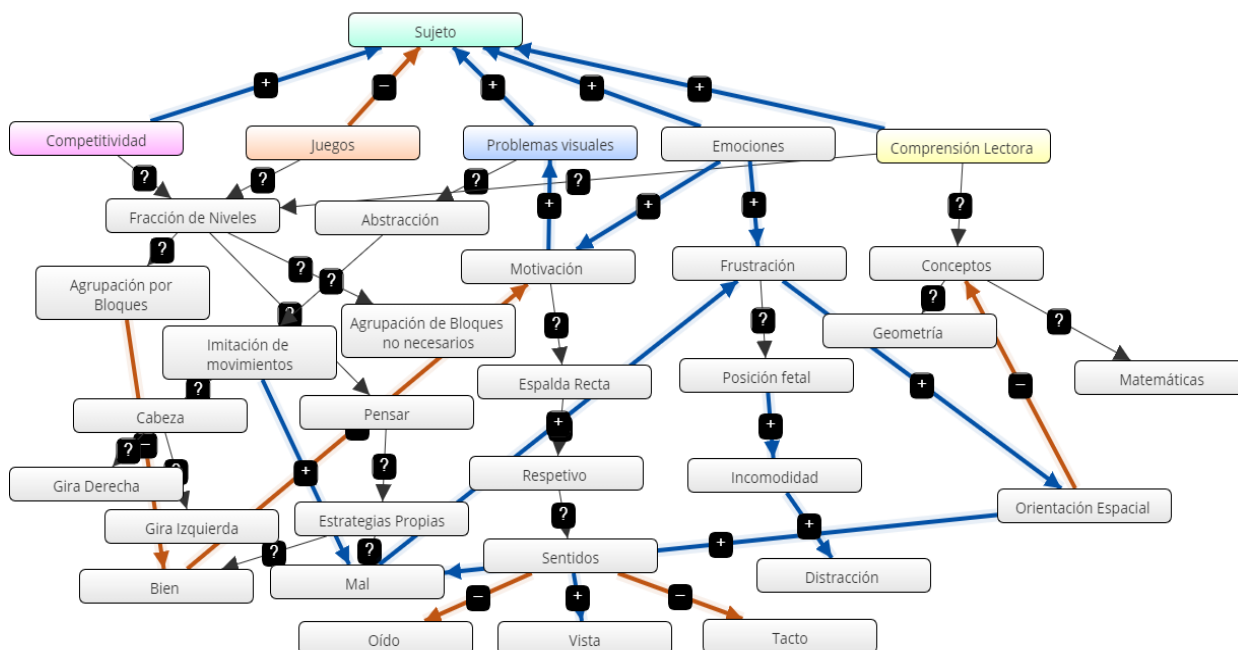
## Resultados

Se modeló la información obtenida del sujeto en una matriz con sus respectivos momentos con su lenguaje corporal y expresiones verbales del sujeto, para identificar cuáles fueron las posibles estrategias que buscó el sujeto a la solución del problema para posteriormente modelarlas en un mapa cognitivo (Ilustración 2).

Lenguaje corporal y lingüístico	Intentos	Nivel
Posición de relajación y a la expectativa, analiza los textos de introducción, asiente con la cabeza afirmando positivamente que está bien ejecutado lo que le pide el juego.	1	1
La emoción que imparte en este momento el cual el juego le da motivación porque en el enunciado para el siguiente nivel felicita al participante por lograr el objetivo, se sienta más recta y acerca más su mirada la pantalla del computador.	1	2
Llega de un nivel de motivación y se topa con otro desafío, que le pide utilizar la parte espacial del individuo, el juego le exige la derecha y la izquierda, el individuo comprende la instrucción dada en este nivel, pero empieza a tener un conflicto con su orientación espacial, ya que se le dificulta la derecha izquierda dice azch. no pude era a la izquierda bueno otra vez, pero lo intenta por segunda vez que se pone seria y tiene una respiración más fuerte que a la anterior.	3	3
En este nivel se le exige analizar en el ambiente creado por el juego analizar y escoger cual es la derecha e izquierda, en este punto el mismo sujeto dice no he podido lograrlo no sé cuál es la derecha e izquierda por eso me queda mal todo, ya se evidencio más la frustración que tenía cuando resolvía el nivel	3	4
Aun el sujeto no logra comprender su derecha izquierda cuando el ambiente se lo pide, se acomoda en la silla y empieza a tener una posición arqueada de su cuerpo moviendo la cabeza a la derecha e izquierda imaginando que el pájaro.	3	5
En este nivel tiene que utilizar un bloque que le permite reducir líneas de código, el sujeto entiende el objetivo del bloque el cual hace un gesto de preocupación y se queda mirando fijamente al bloque y me pregunta qué pasaría si no lo utiliza porque el sujeto busca la mejor estrategia para ejecutar	2	6

afirmativamente el objetivo, lo elabora de la forma en que lo pensó, pero la felicitan por el logro, pero le advierten que tenía que utilizar el bloque.		
Se siente feliz y lo ve como un logro personal y me dice mira utilice el bloque que estaba en el anterior nivel y entendió que si se utiliza ese bloque ahorra tiempo en la ejecución de la acción.	1	7
En este punto el participante ya no quería terminar el ejercicio ya que ya entendía cómo se elaboraban los video juegos que ella jugaba y quedo con la sensación de que tenía un problema de orientación espacial la cual confirmo diciendo el problema de este juego es que no sé cuál es mi derecha y cuál es mi izquierda.	6	8

**Tabla 3** Matriz de observación y toma de datos del sujeto



**Ilustración 2** Resultados del modelo cognitivo del sujeto

Esta estrategia de este modelo cognitivo del sujeto posibilitó asimilar y retener la información mediante la representación gráfica de las ideas que el sujeto cuando ejecutaba en procedimiento de programación por bloques, el cual se tomó el lenguaje lingüístico y corporal para poder entender que tipo de estrategia escogía en cada nivel y como se motivaba o se frustraba por posibilidades de ejecución erróneas.

El tener la información básica del entorno en el que vive y como relacionarlo con ejemplos para la ejecución de cada nivel las limitaciones de salud, concentración, comprensión lectora, orientación espacial.

## Condicionales

Estas reglas se obtienen la codificación de la información del sujeto partiendo principalmente de las características y habilidades más evidentes del sujeto, es decir si en la condición tenemos si ejecuta una acción entonces tendrá una respuesta respecto a esa acción o si tiene una respuesta emocional ya sea positiva o negativa entonces se tendrá una respuesta respecto a esa emoción, ya sea positiva o negativamente, estas condiciones se pueden sistematizar en un programa para obtener el porcentaje del ambiente de aprendizaje si es una estrategia asertiva para solucionar el problema o el porcentaje que el posee respecto a la resolución de problemas.

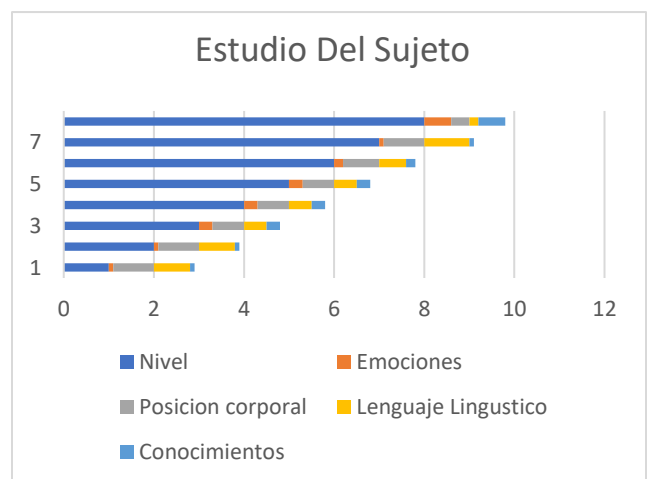
- IF le gustan los juegos THEN tiene tecnología
- IF no le gusta perder THEN es competitiva
- IF es callada THEN tiene comprensión de lectura
- IF no le gusta perder THEN expresa emociones
- IF tiene tecnología THEN tiene problemas visuales
- IF le gusta los juegos THEN fracciona niveles
- IF es competitiva THEN fracciona niveles
- IF tiene emociones THEN está motivada
- IF tiene emociones THEN esta frustrada
- IF está motivada THEN tiene la espalda recta
- IF está frustrada THEN está en posición fetal
- IF tiene la espalda recta THEN es receptiva
- IF es receptiva THEN active sus sentidos
- IF posición fetal THEN esta incomoda
- IF está incomoda THEN esta distraída
- IF tiene comprensión lectora THEN entiende matemáticas, geometría y orientación espacial.
- IF tiene problemas visuales THEN abstrae
- IF abstrae THEN imita los movimientos
- IF imita los movimientos THEN gira su cabeza a la derecha y a la izquierda
- IF fracciona los niveles THEN a grupa bloques

## Discusión

Si el sujeto no tiene un aprendizaje significativo respecto a su orientación espacial

en la etapa de absorción de información, en la actualidad para trabajar el pensamiento computacional en cualquier área tendrá percances para la solución de problemas y análisis de un algoritmo, la parte cognitiva del ser humano es la capacidad que tiene el ser humano de procesar la información a partir de estímulos, la memoria como proceso cognitivo es la función que permite al individuo a decodifica, procesar y almacenar información en la memoria a largo y corto plazo pero si la habilidad cognitiva fue debidamente estimulada y almacenada en la memoria a largo plazo, el pensamiento del individuo en su proceso cognitivo permite procesar y fusionar toda la información recibida (Rosa Barrera Capot, 2015), el cual establece lazos entre los datos que la componen. Por ello el individuo se vale del razonamiento, la síntesis y la resolución de problemas, el lenguaje del individuo también es un proceso cognitivo, el cual hace que se exprese a través de la palabra los sentimientos y pensamientos estos comportamientos son parte también de un lenguaje, el cual el experto puede estudiar el comportamiento del individuo y puede inferir información, todo el tiempo el individuo trabaja con su proceso cognitivo, el cual son muy rápidos y ocurren todo el tiempo por ello para que el individuo reciba la información, la procese y luego la expulse es necesario adquirir estrategias las cuales pongan en juicio de tela la habilidad cognitiva del sujeto.

## Análisis de la información



**Grafica 1** Estudio del lenguaje corporal y lingüístico.

Nivel	Emociones	Posición corporal	Lenguaje Lingüístico	Conocimientos
1	10%	90%	80%	10%
2	10%	90%	80%	10%
3	30%	70%	50%	30%
4	30%	70%	50%	30%
5	30%	70%	50%	30%
6	20%	80%	60%	20%
7	10%	90%	100%	10%
8	60%	40%	20%	60%

**Tabla 4** Datos obtenidos del estudio del sujeto en cada nivel realizado y obtenido del pensamiento computacional.

**Nivel 1:** en este nivel se aprecia que tuvo un 10% de emociones, ya que de dificultad no tenía ninguna, pero utilizo un conocimiento previo de orientación espacial y matemáticas.

**Nivel 2:** en este nivel se aprecia que tuvo un 10% de emociones, ya que de dificultad no tenía ninguna, pero utilizo un conocimiento previo de orientación espacial y matemáticas.

**Nivel 3:** en este nivel tuvo 3 intentos mientras comprendía e interiorizaba el concepto de orientación espacial e implementaba el algoritmo para solucionar el nivel tenía el cuerpo más tensionado de lo normal, utilizo la mitad del lenguaje lingüístico para imaginar la solución de su algoritmo y en conocimiento tuvo que utilizar el 30 % de lo interiorizado en los anteriores niveles.

**Nivel 4:** en este nivel tuvo 3 intentos mientras comprendía e interiorizaba el concepto de orientación espacial e implementaba el algoritmo para solucionar el nivel tenía el cuerpo más tensionado de lo normal, utilizo la mitad del lenguaje lingüístico para imaginar la solución de su algoritmo y en conocimiento tuvo que utilizar el 30 % de lo interiorizado en los anteriores niveles.

**Nivel 5:** en este nivel tuvo 3 intentos mientras comprendía e interiorizaba el concepto de

orientación espacial e implementaba el algoritmo para solucionar el nivel tenía el cuerpo más tensionado de lo normal, utilizo la mitad del lenguaje lingüístico para imaginar la solución de su algoritmo y en conocimiento tuvo que utilizar el 30 % de lo interiorizado en los anteriores niveles.

**Nivel 6:** en este nivel tuvo 3 intentos mientras comprendía e interiorizaba el concepto de orientación espacial e implementaba el algoritmo para solucionar el nivel tenía el cuerpo más tensionado de lo normal, utilizo la mitad del lenguaje lingüístico para imaginar la solución de su algoritmo y en conocimiento tuvo que utilizar el 30 % de lo interiorizado en los anteriores niveles.

**Nivel 7:** en este nivel se aprecia que tuvo un 10% de emociones, ya que de dificultad no tenía ninguna, pero utilizo un conocimiento previo de orientación espacial y matemáticas, pero tuvo más expresiones verbales tanto positivas como negativas.

**Nivel 8:** en este nivel se utilizó el 60% del conocimiento acumulado de los anteriores niveles, pero sin tener buenos aciertos.

### Propuesta pedagógica

Puesto que son los estudiantes quienes toman la iniciativa para resolver los problemas, podemos afirmar que estamos ante una técnica en donde ni el contenido ni el profesor son elementos centrales. (Cuachayo M. A., 2008), “aprendizaje thinking based learning”, esta metodología se basa en que el sujeto adquiera conocimientos de la temática, Esta propuesta tiene tres fases toma de información de conceptos previos, análisis de las posibles habilidades obstaculizadas por conocimientos previos y finalmente escoger la mejor estrategia según las necesidades del sujeto. Se ejecutarán una guía didáctica en la cual tiene diferentes ejemplos con imágenes y programas con sus bloques, el cual el sujeto ya previamente los identifica y lo relaciona dando la instrucción de derecha izquierda en el plano

en dónde se encuentra el objetivo asimismo con los colores primarios que previamente el sujeto identifica claramente se relacionara la derecha y la izquierda en la cual en la guía siempre estará seleccionada la derecha de un color primario y la izquierda de un color primario este ambiente de aprendizaje en donde el sujeto interactúa para reforzar la habilidad en la que tiene una deficiencia de concepto este ambiente está bajo unas condiciones y circunstancias ya sean físicas humanas sociales y culturales esto genera experiencias de aprendizaje significativo y con sentido, ya que el sujeto aprende por los sentidos ya sea el oído, la vista, el tacto este material no sólo está pensado para solucionar este problema de orientación espacial sino también para que el docente tenga una nueva perspectiva del pensamiento computacional y los diferentes problemas que se pueden enfrentar el sujeto al solucionar un problema, esta propuesta se desarrolló con un sujeto entre la edad de 9 y 11 años, el cual tiene conocimientos previos de geometría matemáticas tiene comprensión lectora le gustan los videojuegos está muy relacionado familiarizada con la tecnología, el cual facilita mucho más el objetivo del juego y de esta investigación a pesar de que se trabajó con un ambiente de aprendizaje en donde se trabaja con el pensamiento computacional se vio evidenciado una habilidad muy deteriorada ¿qué es la identificación del espacio?, es decir la identificación de su derecha y su izquierda por ende el sujeto entendía el objetivo del juego pero cuando el ambiente la obligaba a tomar una decisión de derecha izquierda este sujeto de caía en frustración en reflexión en fragmentación del problema y lo juego taba una y otra vez sin tener resultados positivos después de mucho tiempo este sujeto entró en frustración y en la parte cómo se llama ser antipática al proceso por ello con esta propuesta antes de empezar la ejecución ya sea para empezar a enseñar al sujeto conceptos básicos de programación debemos reforzar las habilidades que posiblemente este sujeto esté fallando.

## *Conclusión*

---

Este documento presenta un marco conceptual basado en el pensamiento computacional, específicamente en el pensamiento algorítmico para estudiar y proponer estrategias en el desarrollo de habilidades de orientación espacial, hace referencia a un proceso de solución de problemas donde se establece una serie de pasos ordenados para llegar a la solución, lo que indica una forma de pensamiento algorítmico.

Los aportes de este trabajo responden a dos aspectos: uno, es la modelación cognitiva del individuo el análisis de su comportamiento en un proceso de aprendizaje y dos, la propuesta de una estrategia pedagógica para desarrollar habilidades de orientación espacial, el análisis del comportamiento del sujeto se obtuvo a partir de la obtención del lenguaje corporal y lingüístico como un elemento esencial para la comprensión del problema de orientación espacial y las ramas que con llevan a la solución del problema.

Se optó por escoger el entorno de aprendizaje code.org porque es un ambiente adaptativo, muy amigable con el usuario y relacionado con conceptos de matemáticas, programación, comprensión lectora, geometría, orientación espacial entre otras. Útil para reforzar la habilidad del sujeto en la solución de problemas y en el desarrollo del pensamiento espacial.

## Referencias

---

- Alonso, A. (2011). *Desarrollo del pensamiento espacial y sistema geométrico en el aprendizaje de los sólidos regulares mediante el modelo de Van Hiele, con los estudiantes de 6° grado del colegio San José de la comunidad marista*. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <http://funes.uniandes.edu.co/2620>
- Baquero, R. (1997). *Vygotsky y El Aprendizaje escolar*. Aique Grupo Editor S.A.
- Cuachayo, L., & Antonio, M. (2008). *El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta en el contexto de la educación superior en México*. Recuperado el 23 de 4 de 2021, de <http://redalyc.org/pdf/311/31111811003.pdf>
- Cuachayo, M. A. (2008). *el aprendizaje basado en problemas. una propuesta en el contexto superior en mexico*. tiempo de educar.
- Escobar, R. (2014). *Redes neuronales, procesos cognoscitivos y análisis de la conducta*. Recuperado el 25 de 4 de 2021, de [http://conductual.com/sites/default/files/pdf-articles/redes neuronales\\_escobar\\_0.pdf](http://conductual.com/sites/default/files/pdf-articles/redes%20neuronales_escobar_0.pdf)
- Hall, S. (2001). *Critical dialogues in cultural studies*. Routledge.
- Moursund, D. (2019). experiencias y estrategias educativas con TIC para el desarrollo del pensamiento computacional en Iberoamerica . *pensamiento actual*, 16.
- Pea, S. G. (Feb 19, 2013). Computational Thinking in K–12: A Review of the State. *Educational Researcher*, 7.
- Posadas, M. G., & Orozco, J. F. (2016). *Desarrollo del pensamiento algorítmico con el apoyo de objetos de aprendizaje generativos*. Recuperado el 6 de 4 de 2021, de <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/61721>
- Reyes, J. F. (Diciembre 2019). *Desarrollo de habilidades de pensamiento algorítmico basado en la gamificación*. Obtenido de [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/85554/1/T01842.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/85554/1/T01842.pdf)
- Rosa Barrera Capot, R. M. (2015). *Desarrollo del Pensamiento Computacional con Scratch*. (Chica & Sisiana, 2012) Desarrollo del pensamiento lógico matemático de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales para mejorar el aprendizaje informático. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1331/1/documento%20inicial.pdf>
- Carina G. (2019). Estado del arte en la enseñanza del pensamiento computacional y la programación en la etapa infantil, de [https://www.researchgate.net/publication/338769909\\_Estado\\_del\\_arte\\_en\\_la\\_ensenanza\\_del\\_pensamiento\\_computacional\\_y\\_la\\_programacion\\_en\\_la\\_etapa\\_infantil](https://www.researchgate.net/publication/338769909_Estado_del_arte_en_la_ensenanza_del_pensamiento_computacional_y_la_programacion_en_la_etapa_infantil)

- Bejarano F., María T., Lirio C., Juan, M., El Aprendizaje Basado en Problemas, de <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0296.%20El%20aprendizaje%20basado%20en%20problemas.%20Una%20propuesta%20metodo%20C3%B3gica%20en%20educaci%C3%B3n%20superior.pdf>
- Hamilton O. (2015) Entornos de programación no mediados simbólicamente para el desarrollo del pensamiento computacional Una experiencia en la formación de profesores de Informática de la Universidad Central del Ecuador, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/14800>
- Luisa B. (2016) Desarrollo de aprendizaje autónomo mediado por andamiaje computacional – estado del arte, de <http://hdl.handle.net/20.500.12209/173>
- Rosa B. (2016) Desarrollo del Pensamiento Computacional con Scratch, de <http://www.tise.cl/volumen11/TISE2015/616-620.pdf>
- Edgar s. La importancia de la abstracción en la informática, de <https://doi.org/10.22517/23447214.1257>
- Jorge B. (2011) Del pensamiento complejo al pensamiento computacional: retos para la educación contemporánea, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5973042>
- Marian A. (2017) Desarrollo del pensamiento computacional en educación primaria: una experiencia educativa con scratch, de <https://doi.org/10.17345/ute.2017.2.1820>
- Alberto R. (2016) Una aproximación desde la lógica de la educación al pensamiento computacional, de <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.07>
- Xabier B. (2015) Pensamiento Computacional a través de la Programación: Paradigma de Aprendizaje, de <https://www.um.es/ead/red/46/Basogain.pdf>
- Omar M. Nilson G. (2012) DIFERENCIAS INDIVIDUALES EN EL DESARROLLO DE LA AUTOEFICACIA Y EL LOGRO ACADÉMICO: EL EFECTO DE UN ANDAMIAJE COMPUTACIONAL, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5786553>

## INDICE

<b>Tabla 1</b> Plataformas que trabajan el pensamiento computacional	9
<b>Tabla 2</b> Autores y Definiciones del Concepto de 'Creatividad'	13
<b>Tabla 3</b> Matriz de observación y toma de datos del sujeto	17
<b>Tabla 4</b> Datos obtenidos del estudio del sujeto en cada nivel realizado y obtenido del pensamiento computacional.	19
<b>Ilustración 1</b> Mapa cognitivo del sujeto.	15
<b>Ilustración 2</b> Resultados del modelo cognitivo del sujeto	17
<b>Imagen 1</b> Mensaje o instrucción del juego que se trasfiere al individuo visualmente.	15
<b>Imagen 2.</b> 3 Bloques de programación donde el individuo tiene que hacer la codificación de cada palabra a cada acción	15
<b>Imagen 3</b> Mensaje o instrucción del juego que se trasfiere al individuo visualmente	15
<b>Imagen 4</b> Programa de computación el cual se basó la investigación	16
<b>Grafica 1</b> Estudio del lenguaje corporal y lingüístico.	19