# Hacia el desarrollo del Pensamiento Computacional en los estudiantes de educación superior

## Towards the development of Computational Thinking in higher education students.

Benjamín Maraza-Quispe[1], Olga Melina Alejandro-Oviedo[2], Walter Choquehuanca-Quispe[3], Fernando Huallpa-Gonzalez[4], Lita Marianela Quispe-Flores[5], Simón Angel Choquehuayta-Palomino[6]
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa[1,2,3,4,5,6]

**Resumen**

*La investigación tiene como objetivo analizar el impacto de los juegos en el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes, específicamente el juego digital de cartas denominado Moon (juego de cartas donde se controla la computadora del módulo lunar Eagle durante el primer alunizaje). La metodología aplicada es experimental donde se aplica una serie de sesiones de aprendizaje aplicando el juego virtual Moon a una muestra de 25 estudiantes seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple de una población de 100 estudiantes, se procede a evaluar a los estudiantes a través de un pre test y post test. Los resultados permiten demostrar que la aplicación del juego virtual Moon influye significativamente en el incremento del Pensamiento Computacional en los estudiantes, lo cual se demostró al aplicar la evaluación y observar cómo superaron los diferentes retos de que se proponían a través de las diferentes dificultades del juego virtual Moon, esto desarrollado en la competencia de "Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno".*

*Palabras clave:* Pensamiento computacional; juego Moon; Educación; Aprendizaje.

**Abstract**

*The research aims to analyze the impact of games on the development of computational thinking of students, specifically the digital card game called Moon (card game where the computer of the Eagle lunar module is controlled during the first lunar landing). The methodology applied is experimental where a series of learning sessions applying the Moon virtual game is applied to a sample of 25 students selected through a simple random sampling from a population of 100 students, and the students are evaluated through a pre-test and post-test. The results allow demonstrating that the application of the Moon virtual game significantly influences the increase of Computational Thinking in students, which was demonstrated when applying the evaluation and observing how they overcame the different challenges proposed through the different difficulties of the Moon virtual game, this developed in the competence of "Design and build technological solutions to solve problems in their environment".*

*Keywords:* Computational thinking; Moon game; Education; Learning.

### Introducción

En la sociedad actual en la que vivimos el desarrollo del pensamiento computacional es muy importante para que los estudiantes puedan pensar de manera crítica, reflexiva y analítica, ante ello el pensamiento computacional se concibe como una alternativa para desarrollar este tipo de pensamiento, la investigación gira en torno la siguiente pregunta ¿En qué medida la utilización del juego virtual MOON desarrolla el Pensamiento Computacional en los estudiantes?

Moon es un juego virtual que permite el aprendizaje a través de los diferentes modos de juego que posee, "el juego virtual Moon con el que los estudiantes aprenden a contar en binario y a entender de manera práctica cómo funciona un ordenador básico." [1]. De esta manera, se puede aprender nuevos conocimientos sobre los ordenadores de manera didáctica a través de estos juegos, los cuales son eficientes al poder poseerlo y llevarlo a cualquier lugar. El juego virtual Moon consiste en realizar una simulación de situaciones complicadas que ponen a prueba nuestra capacidad de crear soluciones, "Moon recupera esa historia para convertir a los jugadores en el ordenador del Eagle durante los 3 minutos antes del alunizaje." [2]. Es así que, de esta manera, recrean el escenario del problema del módulo lunar que sufrió fallas y lejos de cualquier soporte técnico, se tuvo que hallar una solución rápida al problema. En conclusión, se puede determinar que el juego virtual Moon, es un simulador de situaciones de dificultad donde se hace uso de la creatividad para dar soluciones a diversos problemas de diferentes formas, pensar como lo hace un computador generando operaciones con números en binario.

[1] **Correspondencia:** Benjamín Maraza-Quispe, bmaraza@unsa.edu.pe.

### Objetivos del juego virtual Moon

- El aprendizaje a través del juego, el cual permite una mayor comprensión de los temas, como es mencionado: "Una de las metodologías activas más en boga actualmente es la del ABJ (Aprendizaje basado en juegos)" [1]. Esto asegura que el aprendizaje pueda ser adquirido de una manera más eficiente y funcionar de manera eficaz en varias personas.
- Mejorar la creatividad de las personas de manera eficaz a través de la accesibilidad al juego en cualquier lugar y ámbito, dice: "A pesar de ello puede jugarse con la simple ambición de pasar un buen rato con el objetivo de ir solucionando problemas a medida que van surgiendo en el juego" [3]. De esto se puede colegir que Moon genera diversas situaciones de dificultad durante el transcurso del juego y esto a su vez genera una capacidad de encontrar soluciones de manera creativa a los problemas repentinos.
- Generar el aprendizaje a través del juego y poder potenciar la creatividad de la persona para hallar soluciones a problemas repentinos. Esto genera que las personas generen una inteligencia y variedad de conocimientos como un ordenador.

### Accesibilidad del juego Moon

El juego presenta una ventaja por su accesibilidad al público, donde se encuentra dentro de un rango de público joven a uno viejo, "El juego tiene una edad recomendada a partir de 11 años. Habiéndolo ya probado, la edad se ajusta muy bien a la realidad, aunque con acompañamiento y algo más de paciencia, a partir de 7-8 años ya podríamos jugar con niños interesados en el tema y usando solo instrucciones y acciones sencillas." [3]. El juego permite que ser jugado por una mayoría del público y facilita que el público pueda disfrutar de sus beneficios.

Añadiendo al factor de la accesibilidad, posee la ventaja de encontrarse presente en todos los continentes ya que "Moon ha sido desarrollado bajo licencia Copyleft por lo que puedes optar por imprimirte tú el juego en casa" [3]. O también es factible usar la versión web que está al alcance de la gran mayoría de personas. Es así que logran encontrarse en todo el mundo.

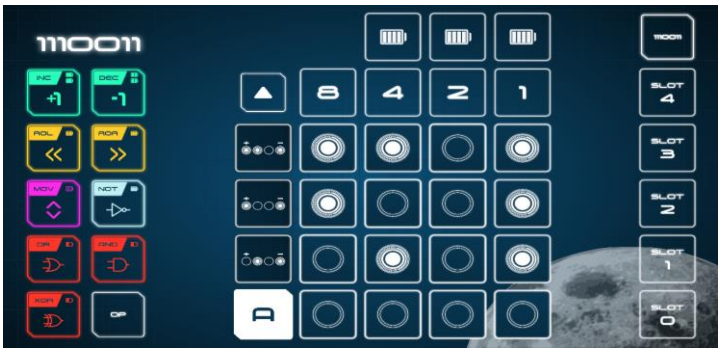


*Figura 1*. Interfaz de inicio del juego virtual Moon.

### Pensamiento Computacional
### Definición del Pensamiento Computacional

El Pensamiento Computacional es el análisis de problemas desde diferentes ángulos y puntos de vista, es así como se menciona: "Se ha descrito como el uso de abstracción, automatización y análisis en la resolución de problemas." [4]. de esta forma se ven soluciones a un plano más allá de lo racional, se hace uso de métodos que contengan resoluciones didácticas y abrir tu mente a otras formas de conocimientos.

Otro concepto que se obtiene del Pensamiento Computacional, es el hecho de encontrar soluciones de la misma forma que una máquina, esto debido a la multiplicidad de resultados que puede obtener, encontrando una gran cantidad diferentes de soluciones, "El Pensamiento Computacional es el proceso de pensamiento involucrado en la formulación de un problema y la expresión de su solución de una manera que una computadora, humana o máquina, pueda llevar a cabo de manera efectiva." [5]. Con esto nos mencionan que el Pensamiento Computacional en una persona, es acercarse al funcionamiento de una computadora que procesa varios datos.

### Áreas de aplicación del Pensamiento Computacional

- El Pensamiento Computacional puede ser usado en diferentes áreas de aprendizaje y mejorar el rendimiento en

cada uno de estas, por ejemplo, en las ciencias como Biología, se puede hacer uso en "El algoritmo de escopeta acelera la secuenciación del genoma humano" [6]. El Pensamiento Computacional influyó en el desarrollo de este tema al ser un tema que necesitaba de una serie de soluciones diversas.

- Como se ha resaltado, se puede aplicar en el periodismo o para solventar problemas de manera creativa, como el caso de un supuesto arreglo en un partido de tenis en el mundial, hallaron primeramente a los sospechosos inocentes. Sin embargo, un equipo de investigadores realizó usaron la descomposición para trabajar con aquel tema controversial. El tema era el arreglo del partido y ellos segmentaron tal problema en varias preguntas, ¿Cómo se cuantifica un arreglo?, ¿Por qué se hace un arreglo? [7]. y entre otras. El uso del Pensamiento Computacional se hizo presente en este tema.
- También se puede aplicar en la vida cotidiana, por ejemplo, en el uso de una cafetería donde se necesita preparar un café, se puede repetir un proceso de ir sirviendo el café dando vuelta en círculos en un circuito que puede ser más eficiente si se puede ver la facilidad de simplificar pasos. De esta manera, el Pensamiento Computacional influye en la creación de mecanismos simplificados para procesos que se pueden realizar diariamente.

**Procesos del Pensamiento Computacional**

El Pensamiento Computacional presenta una elementos o procesos para llegar a una determinada solución a un problema de una forma distinta que no es muy considerada por otras personas, ya que se hace uso de la creatividad. Según [8], menciona que existen 5 procesos para llegar a una respuesta a un planteamiento: Descomposición, reconocimientos de patrones, abstracción, depuración, aplicación.

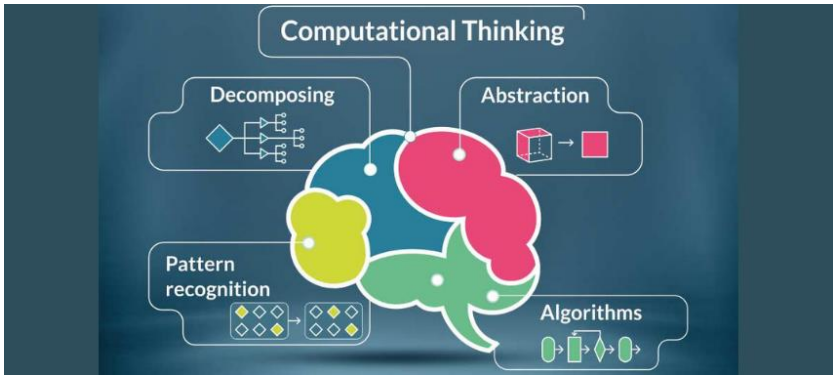


*Figura 2*. Proceso del Pensamiento Computacional.

En la imagen se puede observar las cuatro fases del Pensamiento Computacional.

**Importancia del juego Moon en el desarrollo del Pensamiento Computacional**

El juego virtual Moon, es de gran importancia en el desarrollo del Pensamiento Computacional, puesto que este tiene llegada a todo el mundo a través de internet. Mediante sus mecánicas de juego y su mercado en línea para poder imprimir las cartillas de Moon en cualquier parte, genera que este producto pueda tener acogida por toda la gente e incrementar los niveles de creatividad que a su vez mejora el Pensamiento Computacional en todo el que pueda jugar el juego.

El Pensamiento Computacional "refuerza los estándares educativos en todas las asignaturas para acrecentar la habilidad del aprendiz para solucionar problemas y comprometerse con pensamiento de orden superior" [9]. Entonces, el Pensamiento Computacional es usado actualmente en varios ámbitos, que requieren de ingenio y soluciones creativas a problemas diversos. En este aspecto, el juego virtual Moon, presenta un apoyo mediante sus mecánicas en el incremento del Pensamiento Computacional.

El Pensamiento Computacional es usado en trabajos como el periodismo, director de cine, escritor, emprendedor entre otros. Como es visto, el Pensamiento Computacional es usado en el mundo actual por resolver problemas a diario y ser analista.

**El juego Moon en el desarrollo del Pensamiento Computacional**

El juego Moon, por sus mecánicas de resolver problemas a medida que trascurre el juego, genera que creemos soluciones de la misma forma que un ordenador, lo que mejora el Pensamiento Computacional que trata sobre lo

abstracto. Mediante los diferentes modos de juego, se puede jugar en modo experto para los jugadores que proceden.

El juego Moon, "Al contrario que en otros juegos educativos de Pensamiento Computacional, Moon no se centra tanto en aprender a programar, sino en entender cómo se realizan operaciones matemáticas en binario y cómo se pueden descomponer los problemas que van surgiendo". De esta manera, puede generar el desarrollo del Pensamiento Computacional, además de su accesibilidad al público, "El juego está disponible de forma totalmente gratuita para su descarga, y está destinado a chicos y chicas de 11 años en adelante" [10].

En adición, el juego Moon, a través de sus diferentes modos de juego, permite que el desarrollo del Pensamiento Computacional sea en su plenitud eficiente con mejoras conforme se vaya adaptando.

En resumen, el juego Moon desarrolla el Pensamiento Computacional a través de sus problemas, y puede incrementar aquel desarrollo mediante la complejidad del modo de juego [11].

## Metodología de la Investigación

### Objetivos de la investigación

Evaluar el impacto del juego virtual MOON en el desarrollo del Pensamiento Computacional en los estudiantes.

### Variables de Investigación

Variable Independiente: El juego virtual MOON
Variable Dependiente: El desarrollo del Pensamiento Computacional
Variables Controladas: El tiempo de duración del juego MOON, la cantidad de estudiantes que jugaran con el juego por partida.

### Población y muestra

Se tomó como población a 100 estudiantes de los cuales se tomó como muestra a 25 estudiantes a través de un muestreo aleatorio simple.

### Procedimiento, cronograma de actividades y competencias

Tabla 1

*Competencia, capacidades y desempeños a desarrollar*

| **COMPETENCIA: Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno.** | | |
|---|---|---|
| **CAPACIDADES** | **DESEMPEÑOS** | **OBSERVACIONES** |
| Determina una alternativa de solución Tecnológica. | Describe el problema tecnológico y las causas que lo generan. Explica su alternativa de solución tecnológica sobre la base de conocimientos científicos o prácticas locales. | Este desempeño va ligado a la depuración y reconocimiento de patrones. |
| Implementa la alternativa de solución tecnológica. | Ejecuta la secuencia de pasos de su alternativa de solución manipulando materiales, herramientas e instrumentos considerando su grado de precisión y normas de seguridad. | Va ligado a proceso de Algoritmo, al crear una solución y aplicarla. |
| Evalúa y comunica el funcionamiento y los impactos de su alternativa de solución tecnológica | Realiza pruebas repetitivas para verificar el funcionamiento de la solución tecnológica según los requerimientos establecidos y fundamenta su propuesta de mejora. | Este desempeño va con la Depuración, al determinar errores y corregirlos. |

La tabla 1 muestra las actividades a realizarse durante la experimentación.

Tabla 2

| *Cronograma de Actividades* | | |
|---|---|---|
| 1 | Pre-Test y Conocimientos Básicos. | Explicación simple sobre compuertas lógicas, una guía del Moon y aplicación de un Pre Test para medir el Pensamiento Computacional. |
| 2 | Primera ronda de juego Moon en dificultad fácil. | Aplicación de una ronda en dificultad fácil del juego evaluando el resultado final. |
| 3 | Segunda ronda de juego Moon en dificultad media. | Aplicación de una ronda en dificultad media del juego evaluando el resultado final. |
| 4 | Tercera ronda de juego Moon en dificultad difícil | Aplicación de una ronda en dificultad difícil del juego evaluando el resultado final y una aplicación de un Post Test. |

Tabla 3

*Especificaciones de los instrumentos de recojo de datos*

| **ESPECIFICACIONES** | |
|---|---|
| Cuestionario | Se hará uso del Test de Pensamiento Computacional presentado en un informe por [11], donde detalla el uso del TCP, mediante este cuestionario es posible medir en números el Pensamiento Computacional que poseen los estudiantes ya que fue diseñado en base a los procesos del Pensamiento Computacional. |
| Moon | Se hará uso de la versión web que ofrece la página oficial de la campaña Kickstarter ya que permite un mejor desarrollo de las actividades a distancia. |

**Procesamiento de Datos**

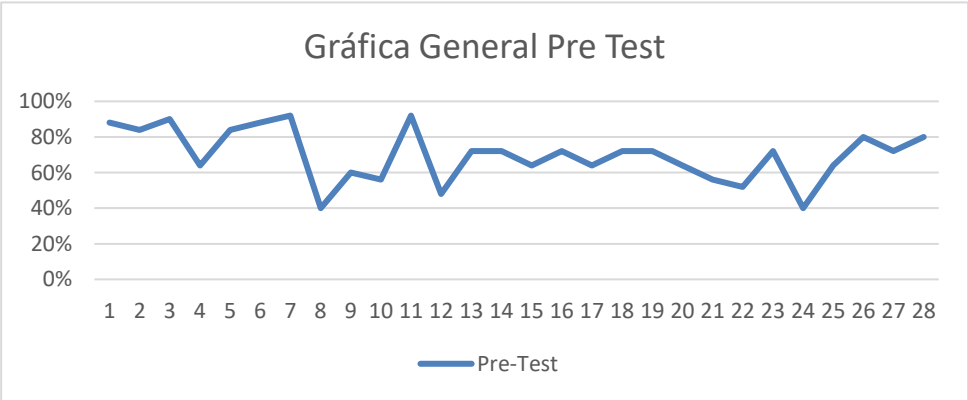


*Figura 3*. Gráfica General del Pre Test.

En la figura 3, se presenta la vista general del porcentaje de alumnos que obtuvo las respuestas correctas por ítem, está tabla se encuentra separada por cada pregunta en el test, mostrando como dato mínimo el 40% y el dato máximo 92%.

Con respecto a las habilidades de abstracción en dificultad fácil, se puede observar que obtuvieron resultados

considerados muy buenos, obteniendo el porcentaje de estudiantes que lo completaron entre 90% y 64%, lo que reflejaría un buen manejo de la abstracción en una dificultad fácil [12].

Referente al criterio 2 que evalúa de igual forma la abstracción en una dificultad fácil añadiendo parte del reconocimiento de patrones en el último ítem, se nota unos porcentajes elevados en los tres primeros ítems, sin embargo, se nota un pico bajo en el ítem 4 donde se evaluó en mayor medida el reconocimiento de patrones, denotando un déficit en ese proceso [13].

Respecto al criterio 3 se evalúa primordialmente el reconocimiento de patrones, agregando un poco del desarrollo de la abstracción en el último ítem, todo en una dificultad sencilla, donde se denota que se obtuvieron resultados clasificados como buenos a excepción del último ítem, donde se ve un resultado del 48%, esto indicaría un déficit en algunos aspectos del reconocimiento de patrones [14].

Respecto al criterio 4 evalúa el reconocimiento de patrones en los 4 ítems en una dificultad fácil agregando un poco más de dificultad en la anterior, añadiendo pasos. Se puede ver, que, a comparación del anterior criterio, los estudiantes lograron un mejor desempeño en este criterio, alcanzando porcentajes mayores con tres notas de 72% y uno de 64% representando la nota mínima en el presente criterio, sin embargo, el anterior criterio presentaba también parte de la abstracción, por lo que la comparación no sería total.

Respecto al criterio 5 evalúa la abstracción en un nivel medio, donde se puede ver unas notas que son de 72% y 64%. A comparación del criterio 1 donde se evaluó la abstracción en una dificultad fácil, se obtuvieron resultados entendibles, al ser una dificultad mayor.

Respecto al criterio 6 evalúa el reconocimiento de patrones en los dos primeros ítems con la abstracción presente en los dos últimos en un nivel medio. Se observa cómo se obtuvieron resultados bajos y medios que comparándolo con el criterio 2 y 4, muestran resultados bajos, que se pueden comprender debido a la dificultad añadida, esto ya que inicialmente se realizo está combinación de procesos en una dificultad sencilla.

Respecto al criterio 7 se encarga de evaluar el reconocimiento de patrones en su totalidad, en una dificultad media. Se puede notar una irregularidad, ya que, al ser reconocimiento de patrones en dificultad media, al ser comparada con el criterio 4 que presentaba el mismo proceso en una dificultad fácil, el presente criterio demuestra un mejor desempeño, esto puede deberse a que la practica durante los ítems posteriores ayudó a desarrollar esta última parte.

**Aplicación del Post Test de Pensamiento Computacional**

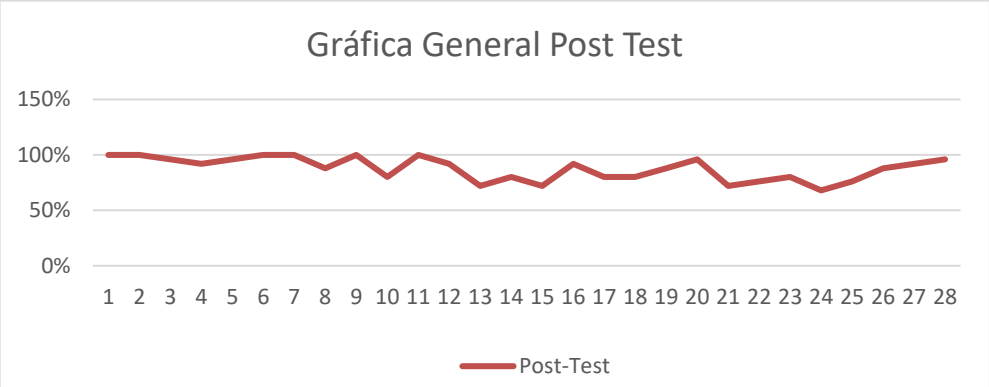


*Figura 4*. Gráfica General del Post Test.

En la figura 4, se presenta la vista general del porcentaje de alumnos que obtuvo las respuestas correctas por ítem, como se observa, los valores máximos llegan al 100% en más de un ítem, mientras que el valor mínimo está por encima del 60%, además, se ve una mínima presencia de descensos y picos bajos en la gráfica. En este Post Test se realizó bajo la descripción de los mismos criterios en el Pre Test, no sé entregó la resolución del test anterior para evaluar cuán eficiente fue el impacto del juego virtual Moon.

En el desarrollo del criterio 1, se ve como en los dos primeros ítems, todos los estudiantes lograron completarlos satisfactoriamente obteniendo el 100% de estudiantes. Dando a continuación un descenso en los siguientes ítems, pero manteniéndose por encima del 90%.

En el criterio 2 se observa como la gráfica muestra el resultado de 100% dando a entender que en dos ítems se logró que todos los estudiantes lograrán dar la respuesta correcta. Además, es notable resaltar que los porcentajes son mayores iguales que 88% lo que indica un buen desarrollo en la abstracción y en menor medida del reconocimiento de patrones.

El criterio 3 demuestra en la gráfica como la comprensión del reconocimiento de patrones en su mayoría fue

eficiente, al igual que la abstracción, los resultados aquí fueron excelentes como en los criterios anteriores, demostrando el logro del 100% en dos ítems y manteniendo los valores mayores e igual que 80%.

En el criterio 4 se puede observar cómo no se obtuvo un porcentaje del 100% pero si se obtuvo notas mayores a 70% logrando mostrar el desempeño logrado en el reconocimiento de patrones. Esto demuestra porcentajes bajos, comparado con la parte del proceso en los tres primeros ítems en el gráfico del criterio 3.

El criterio 5 demuestra a través del gráfico eficiente, con valores mayores e iguales que 80% hasta 96% los cuáles van progresivamente en aumento, esto se ve como un porcentaje muy bueno al evaluarse la abstracción en dificultad media [15].

En el criterio 6 se puede observar un progresivo aumento en los porcentajes en los primeros 3 ítems, sin embargo, en el cuarto ítem se encuentra la más baja nota del pre test, basándose este en la abstracción, esto podría deberse a la combinación de el reconocimiento de patrones y abstracción en un mismo criterio [16].

En el criterio 7 muestra una recta casi constante, al mostrar datos entre un rango de 76% y 96%. Esto es inusual, ya que, al ser este la evaluación del reconocimiento de patrones en nivel medio, al ser comparado, muestra un mejor desarrollo, lo que implica un factor que puede intervenir en la facilidad de resolución de este criterio [17].

**Aplicación del juego virtual Moon**

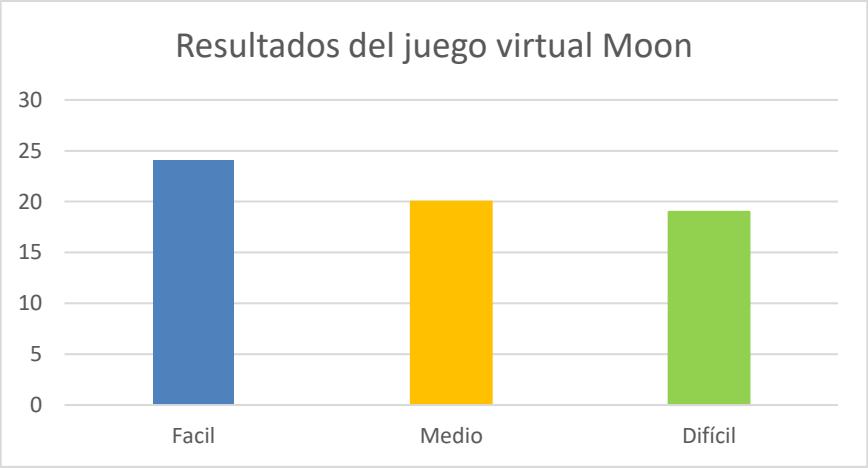


*Figura 5*. Resultados del Juego virtual Moon.

En la figura 5 se puede observar los resultados del juego de la aplicación del juego virtual Moon se realizó en 3 días distintos, donde la dificultad de las partidas iba en aumento, mostrando así la culminación de las partidas y el cumplimiento de la misión, como se observa, en modo fácil una mayor cantidad de personas lograron cumplir con la misión, sin embargo, a medida que la dificultad avanzaba se vio como la cantidad de personas que lograban cumplir comenzó a disminuir.

**Análisis y discusión de datos**

Se puede deducir que el desarrollo del juego virtual Moon tuvo una gran influencia en el desarrollo del pensamiento computacional, esto debido a que como se observa en el Pre Test, se carecía de un fuerte impacto en el reconocimiento de patrones, al usar el juego Moon, se ve como un gran porcentaje pudo reconocer los patrones en el juego y presentar una solución.

Tabla 4

*Comparación de los Resultados del Pre Test y Post Test*

| | | Pre-Test | Post-Test |
|---|---|---|---|
| | **Ítem** | **Aciertos** | **Acierto** |
| Criterio 1 | 1 | 88% | 100% |
| | 2 | 84% | 100% |
| | 3 | 90% | 96% |
| | 4 | 64% | 92% |
| Criterio 2 | 5 | 84% | 96% |
| | 6 | 88% | 100% |
| | 7 | 92% | 100% |
| | 8 | 40% | 88% |
| Criterio 3 | 9 | 60% | 100% |
| | 10 | 56% | 80% |
| | 11 | 92% | 100% |
| | 12 | 48% | 92% |
| Criterio 4 | 13 | 72% | 72% |
| | 14 | 72% | 80% |
| | 15 | 64% | 72% |
| | 16 | 72% | 92% |
| Criterio 5 | 17 | 64% | 80% |
| | 18 | 72% | 80% |
| | 19 | 72% | 88% |
| | 20 | 64% | 96% |
| Criterio 6 | 21 | 56% | 72% |
| | 22 | 52% | 76% |
| | 23 | 72% | 80% |
| | 24 | 40% | 68% |
| Criterio 7 | 25 | 64% | 76% |
| | 26 | 80% | 88% |
| | 27 | 72% | 92% |
| | 28 | 80% | 96% |
| | Promedio | 70% | 88% |

Se puede ver a través de esta tabla 4, la comparación del pre test y post test un notable cambio, a vista general, se puede ver el incremento en la mayor parte de los ítems, estos cambios ocurrieron a después de la aplicación del juego Moon, por lo que se puede deducir un impacto positivo en los procesos del Pensamiento Computacional. Además, se puede observar en la tabla la comparación entre el Pre Test y el Post Test, donde se obtiene como promedio del Pre Test 70% y del Post Test 88% notándose un incremento del 18%, este incremento posee gran impacto al ser una cantidad de ítems mayor a 20 [18].

## Conclusiones

La aplicación del juego virtual Moon influye significativamente en el incremento del Pensamiento Computacional en los estudiantes, se demostró al aplicar la evaluación y observar cómo superaron los diferentes retos de que se proponían a través de las diferentes dificultades del juego virtual Moon, esto desarrollado en la competencia de "Diseña y construye soluciones tecnológicas para resolver problemas de su entorno".

El empleo del juego virtual Moon como un método para el incremento del Pensamiento Computacional, se afirma como una estrategia eficaz para su propósito, generando espacios para el uso de los procesos del Pensamiento Computacional donde el estudiante puede sentirse familiarizado con la interfaz de un videojuego.

Se comprobó el impacto que posee el juego virtual Moon en el Pensamiento Computacional. Además, de que la selección de la dificultad se puede ajustar al estudiante según desee practicar, para de esta manera avanzar a tu propio ritmo.

El proceso de incremento de Pensamiento Computacional para el desarrollo de desafíos y soluciones a diversos problemas es fundamental, ya que desarrolla una mejora en mayor medida dos procesos del Pensamiento

Computacional como la abstracción y los algoritmos.

El juego computacional Moon difiere de otros métodos de incremento del Pensamiento Computacional como Scratch al presentarse como un juego disponible en cualquier parte del mundo y presenta una baja brecha digital ya que este juego se puede obtener de forma física, lo cual conviene a aquellas personas quienes no pueden solventar un gasto en un dispositivo electrónico y acceso a internet [19].

Según los test, se puede notar que los estudiantes incrementaron el porcentaje de preguntas acertadas por ítem después de la aplicación del juego, lo que muestra su eficiencia.

Las ventajas disponibles para el juego virtual Moon son que, por un lado, presenta una gran accesibilidad al usuario al poder moverse libremente por el juego y establecer una dificultad que se adapte a él, dando oportunidad a que pueda elegir un modo personalizado; por otra parte, la estructura interna usando las funciones de las compuertas lógicas, hace que el aprendizaje de los estudiantes sea de manera indirecta.

El promedio adquirido en el pre test y el post test, muestra un progreso 70% a 88%, esto al ser comparado con la cantidad de personas que desarrollaron el juego completando la misión en dificultad difícil se puede concluir que han adquirido mediante esté proceso una basta cantidad de habilidades del Pensamiento Computacional, como se pudo observar en el análisis, los procesos que se desarrollaron más, fueron el proceso de la abstracción y reconocimiento de patrones, lo que se puede interpretar como una gran impacto en el desarrollo de la aplicación.

Se puede afirmar que está aplicación tiene un gran impacto en el Pensamiento Computacional hasta el punto de lograr mejoras en el estudiante, dando un mensaje al final de cada partida del juego Moon si se llegó a cumplir con la misión o no, lo que da lugar al estudiante pueda darse cuenta de sus errores y repetir el juego, se debe monitorear a los alumnos en todo momento para evitar factores externos que puedan afectar al desarrollo de los test [20].

## Referencias

[1] C. Bilbao, "Professor Pablo Garaizar creates Moon, a board game with which he has managed to get his students to understand how a computer works,". Available: https://compus.deusto.es/es/moon-1110011/

[2] G. SPRI, "Moon board game teaches you to think like a computer,". Available: spri.eus/en/teics-comunicacion/juego-mesa-moon-ensena-pensar-ordenador

[3] J. Penalva, "Moon, the Copyleft board game that has made my students finally understand how a computer works,". [Online]. Available: https://www.xataka.com/analisis/moon-juego-mesa-copyleft-que-ha-logradoque-mis-alumnos-entiendan-fin-como-funciona-ordenador.

[4] I. Lee, Martin, F., Denner, J., Coulter, B., Allan, W., Erickson, J., ... & Werner, L. (2011). Computational thinking for youth in practice. ACM Inroads, 2(1), 32-37. (2011)

[5] B. Maraza-Quispe, O. Alejandro-Oviedo, K. Llanos-Talavera, W. ChoquehuancaQuispe, S. Choquehuayta-Palomino, and N. Caytuiro-Silva, " Towards the Development of Emotions through the Use of Augmented Reality for the Improvement of Teaching-Learning Processes," International Journal of Information and Education Technology. doi: http://www.ijiet.org/show-157-2284-1.html

[6] J. Wing, "Computational Thinking," Microsoft Asia Faculty Summit, Tianjin, 2012

[7]J. Templon, "The Tennis Racket,". 2016. [Online]. Available: https://www.buzzfeednews.com/article/heidiblake/the-tennis-racket.

[8] EDACOM, "COMPUTATIONAL THINKING: A NEED IN EDUCATION,". [Online]. Available: https://blog.edacom.mx/pensamiento-computacional-necesarioeducacion.

[9] Computer Science Teachers Association (CSTA), The International Society for Technology in Education (ISTE), "Computational Thinking. Teacher Resources," National Science Foundation, USA, 2011.

[10] SPRI Taldea Group, "The board game Moon teaches you to think like a computer,". [Online]. Available: https://www.spri.eus/es/teics-comunicacion/juego-mesamoon-ensena-pensar-ordenador/.

[11] J. P.-G. C. J.-F. Marcos Román-Gonzalez, "Test de Pensamiento Computacional: diseño y psicometría general [Computational Thinking Test: design & general psychometry],". 2015.

[12] BBC Bitesize, "What is computational thinking?". [Online]. Available: https: //www.bbc.co.uk/bitesize/guides/zp92mp3/revision/1.

[13] L. Lokassa, "THE FUNDAMENTALS OF COMPUTATIONAL THINKING," pp. 1-3, 2020.

[14] J. Silge, "She Giggles, He Gallops,". [Online]. Available: https://pudding.cool/2017/08/screen-direction/.

[15] J. Zapotecatl, Introducción al pensamiento computacional: Conceptos básicos para todos, Mexico: Academia Mexicana de Computación, A. C., 2018.

[16] J. Dimas, Direction, Abstraction in computational thinking. [Film]. 2016.

[17] B. Maraza-Quispe, O. Alejandro-Oviedo, W. Fernandez-Gambarini, L. CuadrosPaz, W. Choquehuanca-Quispe, and E. Rodriguez-Zayra, "Analysis of the Cognitive Load Produced by the Use of Subtitles in Multimedia Educational Material and Its Relationship with Learning," International Journal of Information and Education Technology vol. 12, no. 8, pp. 732-740, 2022. doi: 10.18178/ijiet.2022.12.8.1678

[18] Y. C. Ana García-Valcárcel, "Robotics to develop computational thinking in Early Childhood Education," COMUNICAR, vol. XXVII, no. 59, pp. 1-10, 2019.
[19] D. Robinson. Text analysis of Trump's tweets confirms he writes only the (angrier) Android half. Variance explained, 9, 2016.
[20] EDUCATION 3.0, "Project MOON: a board game to develop computational thinking,". 2018. [Online]. Available: https://www.educaciontrespuntocero.com/experiencias/hablanlosprofes/proyecto-moon-juego-mesa/