



Estímulo del razonamiento lógico mediante el juego Millonario en C para la asignatura “Programación 1”

Jesús Pérez¹

jesuspangulo@ula.ve

José Castro¹

castroj@ula.ve

¹Laboratorio de Sistemas Discretos, Automatización e Integración (LaSDAI).
Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.

Historia del Artículo

Recibido 25 de febrero de 2018

Aceptado 16 de junio de 2018

Disponible online: 18 de junio de 2018

Resumen: La asignatura “Programación 1” tiene como objetivo principal que los estudiantes desarrollen habilidades en el análisis, diseño y construcción de programas codificados en un lenguaje de programación de alto nivel, para resolver problemas. En ese sentido, es necesario que los estudiantes desarrollen el razonamiento lógico, el cual ha sido detectado como una debilidad de la mayoría de los estudiantes en los últimos semestres, por lo tanto, se propone el juego Millonario en C como un medio para estimular el razonamiento lógico desde el comienzo de la asignatura. En esta investigación, se presentan los resultados del experimento realizado para determinar la efectividad de la propuesta, el cual fue aplicado a los estudiantes del semestre A-2018. Los resultados obtenidos permiten evidenciar que el juego Millonario en C tiene incidencia positiva en el razonamiento lógico de los estudiantes.

Palabras Clave: razonamiento lógico, juego, asignatura, programación.

Stimulation of logical reasoning through the game Millionaire in C for the course "Programming 1"

Abstract: The main objective of the course "Programming 1" is that students develop skills in the analysis, design and construction of programs coded in a high-level programming language to solve problems. In that sense, it is necessary that students developing logical reasoning, which has been detected like a weakness in most students the last few semesters, therefore, the game Millionaire in C is proposed like a way to stimulate logical reasoning from the beginning of the course. In this research, the results of the experiment carried out are presented to determine the effectiveness of this approach, which was applied to the students of the semester A-2018. The results obtained show that the game Millionaire in C has a positive impact on the logical reasoning of the students.

Keywords: logical reasoning, game, course, programming.

I.- INTRODUCCIÓN

En la sociedad del conocimiento actual, las habilidades para resolver problemas son imprescindibles para desempeñarse de forma adecuada en cualquier ámbito [1], por lo tanto, es fundamental desarrollar las habilidades necesarias para resolver problemas [2]. Dentro de esas habilidades, se identifican las relacionadas con la lógica y el pensamiento crítico, las cuales pueden favorecerse mediante el uso de la tecnología, por ejemplo, a través de la enseñanza y el aprendizaje de la programación [3].

La resolución de problemas haciendo uso de conceptos básicos de la informática se conoce como Pensamiento Computacional [4], siendo el pilar fundamental de los programadores, y abarcando las siguientes habilidades: razonamiento en términos matemáticos y pensamiento lógico [5]. En ese sentido,

en el ámbito universitario, constantemente se están haciendo propuestas para fortalecer esas habilidades, por ejemplo, a través del desarrollo de torneos de programación, que fomentan la creatividad, el trabajo en equipo y la innovación en la construcción de nuevos programas de software [3].

En la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes, es necesaria la competencia de programador, por ejemplo, la asignatura “Programación 1” está orientada a resolver problemas presentados en orden de complejidad creciente, para codificarlos en lenguaje C. Por lo tanto, en aras de facilitar el proceso de resolución de problemas, en esta investigación se propone la estimulación del razonamiento lógico mediante un juego que ha sido denominado Millonario en C.

Desde el punto de vista educativo, existen diversas estrategias de enseñanza para lograr aprendizajes

significativos, sin embargo, esto no garantiza que se provea al estudiante la capacidad de resolver problemas de su vida académica y profesional [7]. En ese sentido, la importancia de estimular el razonamiento lógico en la asignatura "Programación 1", está soportada en el hecho de que abordar la enseñanza de las capacidades que favorecen el pensamiento computacional de manera temprana en una carrera, permite el tiempo suficiente para la comprensión y maduración cognitiva imprescindible [4].

La tendencia actual determina que los nuevos profesionales estén capacitados para afrontar una gran variedad de situaciones, incluso deben estar preparados para afrontar problemas que tal vez aún no existen [8], lo cual puede ser estimulado a través del razonamiento lógico. Según [6], los beneficios de este tipo de pensamiento contribuyen a un desarrollo sano en muchos aspectos, tales como: desarrollo de la inteligencia, fomento de la capacidad de razonar sobre las metas, establecimiento de relaciones entre diferentes conceptos que permiten una comprensión más profunda, entre otros.

En aras de fomentar el desarrollo de estos beneficios, se realiza esta investigación, y para evaluar el impacto de la propuesta presentada, se realizan tres actividades con los estudiantes: la primera, una prueba diagnóstica (pre-prueba), que se enfoca en determinar el nivel inicial de razonamiento lógico de cada estudiante; la segunda, aplicación del juego Millonario en C, para motivar y fomentar el aprendizaje lógico; y la tercera, una segunda prueba (post-prueba), donde se evalúa nuevamente el nivel de razonamiento lógico.

El trabajo está dividido en seis partes: la primera, describe los antecedentes donde se ha trabajado para mejorar el razonamiento lógico de los estudiantes; la segunda parte, describe la asignatura "Programación 1"; la tercera, explica el juego Millonario en C; la cuarta, plantea el experimento; la quinta, analiza los resultados obtenidos; y la sexta parte, presenta las conclusiones de la investigación.

II.- ANTECEDENTES

En los últimos años se ha trabajado el razonamiento lógico desde distintas perspectivas, entre las cuales se incluyen: motivación por medio de acertijos matemáticos en las clases [9], estimulación para desarrollar el razonamiento lógico de manera eficaz [10], fortalecimiento del aprendizaje de los niños [11], desarrollo de estrategias didácticas acordes a la edad [12], propuestas de estrategias metodológicas e innovadoras para mejorar la educación [13], aplicación de recursos didácticos en el salón de clases [14] y utilización de herramientas tecnológicas como Scratch [15]. A continuación, se describen cada uno de estos trabajos.

En [9], se enfocan en recoger ideas acerca del proceso de aprendizaje de la matemática en la educación superior, apuntando a la práctica y resolución

de ejercicios. En ese sentido, aplicaron problemas de razonamiento lógico de bajo nivel de complejidad a los estudiantes de la asignatura "Matemática Elemental 1". Los resultados obtenidos reflejan la motivación que ofrecen los acertijos matemáticos al ser empleados en las clases. Los autores de este trabajo consideran necesario el uso de acertijos matemáticos para contribuir con la motivación de los estudiantes.

En [10], se presenta un trabajo de investigación que tiene como objetivo mostrar la creación de cinco aplicaciones móviles para desarrollar el pensamiento lógico. En general, las aplicaciones tienen un diseño atractivo, orientado a que sean utilizadas fácilmente y se pueda desarrollar el razonamiento lógico de manera eficaz. El estudio fue realizado a estudiantes universitarios para mejorar el desarrollo cognitivo y el conocimiento lógico, encontrando resultados significativos. Las aplicaciones presentadas son: guardabosques, torres de Hanói, ordenar, adivinar un número, y cuadros mágicos.

En [11], la investigación consistió en valorar estrategias, recursos didácticos, fortalezas y debilidades, para el desarrollo lógico matemático en el aula de clases de educación inicial. El autor concluye que el docente usa ciertas estrategias pero no hace suficiente uso de los juegos lúdicos o didácticos para complementar el desarrollo lógico, y así poder fortalecer el aprendizaje en los niños. Por lo tanto, se sugieren una serie de recomendaciones: orientar al docente en el uso de juegos lúdicos para desarrollar el aprendizaje lógico, innovar con estrategias que beneficien la enseñanza en los niños, y diseñar distintas maneras de aprendizaje. Entre los recursos didácticos valorados están: cuentos, figuras geométricas, dominó, tarjetas, entre otros.

En [12], se busca determinar la importancia de los recursos didácticos relacionados con los temas lógicos matemáticos. En la investigación diagnóstica, se determinó que existen dificultades en la aplicación de las estrategias didácticas, evidenciando que no existe una capacitación adecuada en el docente, y tampoco los recursos innovadores que motiven el aprendizaje del niño. Por lo tanto, la propuesta está orientada a que el docente realice las actividades acordes a la edad del niño, para que motiven su aprendizaje. El trabajo se organiza en dos partes: fundamento teórico sobre las matemáticas, y desarrollo de las estrategias didácticas acordes a la edad. Algunos de los juegos sugeridos para el aprendizaje del niño son: las regletas numéricas, material base 10, bloques lógicos, y poli cubos.

En [13], realizan una investigación sobre el razonamiento lógico matemático en los estudiantes para fortalecer su aprendizaje. Principalmente, buscan tener una visión diagnóstica de los estudiantes de educación media, sobre las estrategias metodológicas que utilizan, con el objetivo de establecer cambios en el área de matemática para asegurar la calidad académica. Los resultados obtenidos conducen a proponer varias estrategias metodológicas e innovadoras orientadas a los juegos, para mejorar la educación, tales como: tangram, ábaco y juegos básicos con material didáctico.

En [14], aplicaron un estudio dirigido a los estudiantes del primer año de educación media general, para estimular la actividad lúdica en el aprendizaje matemático. Los resultados evidenciaron mayor aceptación del estudiante hacia las matemáticas, influencia en ciertos contenidos, y compromiso en su aprendizaje. En general, se demuestra que el recurso lúdico promueve mejoras en la movilidad mental y refuerza la estructura cognitiva del estudiante. Algunos de los recursos lúdicos aplicados son: bingo, dominó de fracciones, juego lúdico Yacaré, y el fraccionómetro.

En [15], el estudio se realizó a estudiantes de secundaria con el propósito de enseñar programación orientada a objetos, sin embargo, el experimento mostró un alto potencial en el desarrollo del pensamiento lógico y matemático en cada estudiante, es decir, los estudiantes aumentaron su capacidad lógica al resolver los problemas aplicados. El experimento consistió en mostrar imágenes para que los estudiantes construyeran soluciones lógicas a través de la herramienta Scratch. Los resultados determinaron el impacto positivo de utilizar Scratch antes de entrar a la Universidad.

Los trabajos explicados anteriormente tienen varios aspectos en común para el desarrollo del razonamiento lógico, los cuales son: aplicar a los estudiantes juegos lúdicos o dinámicos que motiven su aprendizaje, innovar las estrategias existentes, realizar las actividades en el salón de clases, y usar herramientas acordes a la edad del estudiante. Adicionalmente, los trabajos demuestran carencias en el aprendizaje del estudiante, y resaltan que las formas de enseñanza deben ser motivadoras. En ese sentido, el docente debe buscar constantemente las estrategias correctas que motiven al estudiante en el aprendizaje, por lo tanto, es necesario seguir probando nuevas estrategias.

III.- LA ASIGNATURA

La asignatura "Programación 1" pertenece al primer semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Los Andes, ubicada en Mérida-Venezuela; es de tipo obligatoria y está incluida dentro de las asignaturas del ciclo básico. Su objetivo principal es que los estudiantes desarrollen habilidades en el análisis, diseño y construcción de programas codificados en un lenguaje de programación de alto nivel, que permitan resolver problemas presentados en orden de complejidad creciente. El contenido programático está dividido en seis unidades: resumen histórico de la computadora, descripción funcional de la computadora, desarrollo de programas, lógica de programación, subprogramas, y estructuras de datos.

La metodología de enseñanza incluye: clases magistrales, prácticas en el laboratorio, videos complementarios, actividades para la casa, y guías de ejercicios. Las clases magistrales son dictadas por el profesor de la asignatura; las prácticas en el laboratorio son proporcionadas por el profesor y apoyadas por un

preparador (estudiante que recibe una remuneración mensual para colaborar en las actividades docentes); los videos complementarios son elaborados por el profesor y proporcionados a los estudiantes a través de un canal de YouTube; las actividades para la casa son formuladas en cada uno de los videos complementarios, es decir, cada video tiene asociada una o más actividades; y las guías de ejercicios que se utilizan fueron elaboradas por el profesor Eladio Dapena (Profesor Jubilado de la Escuela de Ingeniería de Sistemas).

La evaluación es realizada por el profesor y está conformada por: tres parciales, actividades asignadas para la casa, y un proyecto final. El primer parcial es escrito y tiene como objetivo verificar la comprensión de los algoritmos, por lo tanto, se deben resolver tres problemas con orden de complejidad creciente. Los dos parciales restantes son efectuados en los computadores del laboratorio, y tienen como objetivo verificar la capacidad de resolver problemas y programar los algoritmos en el computador, para lo cual se deben resolver cuatro problemas, también en orden de complejidad creciente. Las actividades asignadas para la casa deben ser enviadas a través de la plataforma "Piazza". Finalmente, el proyecto tiene como objetivo que los estudiantes utilicen todos los conocimientos adquiridos durante el transcurso de la asignatura, por lo tanto, es el mismo para todos y se realiza de manera individual.

Las actividades y los exámenes parciales están orientados hacia la resolución de problemas, por lo tanto, el razonamiento lógico es fundamental en la asignatura. En semestres anteriores, se ha intentado estimular el razonamiento lógico a través de acertijos, y juegos como Lightbot y Ceebot, observando buena aceptación por parte de los estudiantes. Sin embargo, esto no ha sido suficiente para desarrollar las habilidades en resolución de problemas que son requeridas. En ese sentido, en esta investigación, se propone la incorporación del juego Millonario en C.

IV.- JUEGO MILLONARIO EN C

Millonario en C es un juego que está inspirado en el famoso programa de televisión ¿Quién quiere ser millonario?, el cual consiste en un conjunto de preguntas que deben ser respondidas correctamente para ganar premios monetarios. El juego Millonario en C fue presentado como proyecto final de la asignatura "Programación 1" en el semestre U-2016 y está elaborado con el lenguaje de programación C, utilizando la biblioteca PR1-ULA, la cual permite programar animaciones con colores y sonidos.

En concordancia con [10], la creación de aplicaciones educativas destinadas al desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes debe considerar los siguientes aspectos: ser acordes a su desarrollo psíquico, contener elementos lúdicos que llamen la atención y garantizar un desarrollo interactivo. Al respecto, el juego Millonario en C, gestiona enunciados acordes a estudiantes universitarios de primer semestre, presenta una interfaz basada en animaciones coloridas con sonidos relacionados al programa de televisión y requiere la interacción del estudiante para responder cada pregunta. Además, el diseño del juego está pensado para que puedan configurarse preguntas de cualquier tema.

En la Figura 1, se presenta la pantalla inicial del juego, la cual consta de: nombre del jugador, título del juego y menú de cuatro opciones. La opción uno (1) representa jugar Millonario en C; la opción dos (2) presenta las instrucciones de cómo jugar y explica el uso de cada comodín; la opción tres (3) muestra los créditos del juego; y finalmente, la opción cuatro (4) cierra el programa.



Figura 1. Pantalla inicial del juego Millonario en C.

La dinámica del juego consiste en responder correctamente quince preguntas, considerando que en cada pregunta sólo puede usarse uno de los tres comodines: consultar al público, llamar a un amigo, y descartar dos opciones. El comodín de consultar al público simula la ayuda de los espectadores presentes en el programa, mostrando por pantalla la cifra con los porcentajes de cada opción. El comodín llamar a un amigo simula una llamada a un compañero o familiar del concursante, mostrando una respuesta que quizás puede ayudar. Finalmente, el comodín para descartar dos opciones permite dejar sólo dos opciones en la pantalla. Cabe destacar, que cada comodín está implementado con números aleatorios, por lo tanto, pueden generar eventualmente respuestas incorrectas.

En la Figura 2, se presenta la interfaz del juego que muestra las preguntas, la cual está constituida por seis elementos: número de pregunta, nombre del jugador, puntos acumulados, enunciado, opciones de respuesta, y comodines de ayuda. Es importante mencionar que al

avanzar en cada pregunta el jugador podrá observar los puntos acumulados en la parte superior derecha. Adicionalmente, se proporcionan dos niveles seguros que permiten conservar los puntos conseguidos, específicamente al responder correctamente las preguntas cuatro y diez.



Figura 2. Interfaz del juego para las preguntas.

En los niveles seguros, se pueden presentar tres casos: el primero, si el jugador falla en una de las preguntas presentadas antes de llegar a la número cinco, perderá todos los puntos obtenidos; el segundo, si falla entre la pregunta número cinco y diez, obtendrá los puntos acumulados hasta la pregunta número cinco; y por último, si el jugador falla entre la pregunta número once y quince, obtendrá los puntos acumulados hasta la pregunta número once.

El juego está compuesto por los siguientes archivos: millonario.txt (almacena todas las preguntas y respuestas), millonario.c (implementa el menú principal con las cuatro opciones), comodin.c (implementa las animaciones y las funciones que contiene el juego, y manipula el archivo.txt), millonario.h (guarda los prototipos de las funciones del archivo antes explicado) y Makefile (permite compilar el programa fácilmente utilizando únicamente el comando make).

De los archivos anteriores, para configurar las preguntas, es necesario modificar el archivo millonario.txt, cuyo formato se presenta en la Figura 3, y debe contener, separada por saltos de línea, la siguiente información de cada pregunta: el enunciado, cuatro opciones de respuesta identificadas con letras (desde la "a" hasta la "d"), y la letra de la respuesta correcta.

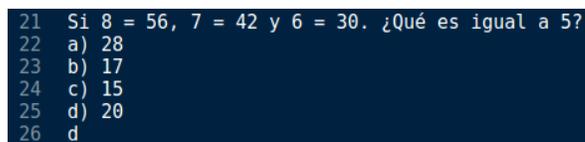


Figura 3. Formato del archivo millonario.txt

El computador que se utilice para ejecutar el proyecto deberá tener previamente instalado el programa mpg123, el cual permite reproducir los sonidos del juego

(para instalarlo en Linux puede utilizarse el comando: apt-get install mpg123). Para abrir el juego, hay que ubicarse en el directorio donde están todos los archivos del juego, y compilar con el comando make. Luego, se debe ejecutar el siguiente comando: ./millonario.

V.- EXPERIMENTO

Este estudio es de enfoque cuantitativo, y se desarrolla por medio del diseño cuasi experimental, ya que tiene la particularidad de tener un grupo de estudio que ya estaba formado (grupo intacto) [16]. Este diseño manipula deliberadamente una variable independiente para medir las relaciones con una variable dependiente. En este estudio, la variable independiente es la aplicación del juego Millonario en C, y la variable dependiente es el rendimiento en las evaluaciones de razonamiento lógico. Este experimento está compuesto por una pre-prueba (consta de diez preguntas de lógica), la aplicación del juego, y una post-prueba (similar a la pre-prueba, consta de diez preguntas de lógica del mismo nivel). Los enunciados de razonamiento lógico utilizados son extraídos de libros, artículos y enunciados populares, logrando recopilar cincuenta enunciados, los cuales representan el conjunto de preguntas del experimento. En general, los enunciados son cortos y estimulan el razonamiento deductivo (ver ejemplos de enunciados en la Tabla 1).

Tabla 1. Ejemplo de los enunciados.

1	Si 10 gomas de mascar cuestan 3 Bs. ¿Cuántas gomas de mascar se pueden comprar con 9 Bs?
2	Si 3 lápices cuestan 9 Bs. ¿Cuántos lápices se pueden comprar con 21 Bs?
3	Si rojo + azul = 16 y rojo - azul = 4 ¿Cuánto es rojo x azul?

La distribución de las preguntas se realiza de la siguiente manera: se extraen diez preguntas de manera aleatoria para la pre-prueba; luego, se generan diez preguntas distintas para la post-prueba, también de manera aleatoria; finalmente, se agregan al juego tanto las preguntas restantes como las preguntas de la pre-prueba.

El estudio se realiza a los estudiantes de "Programación 1" del semestre A-2018. Los pasos del experimento son: primero, se hace la pre-prueba en el laboratorio de computación, con una duración de treinta minutos; segundo, en la misma clase se aplica el juego Millonario en C; y tercero, en la próxima clase se realiza la post-prueba.

Finalmente, haciendo uso del análisis de frecuencias y la estadística descriptiva, se interpretan y plasman los

resultados que arrojan las pruebas aplicadas en el experimento, efectuando a su vez, la siguiente comparación: resultados obtenidos en la pre-prueba versus los obtenidos en la post-prueba. En la Tabla 2, se muestran resumidos los pasos de este experimento.

Tabla 2. Pasos del experimento.

1. Aplicar la pre-prueba.
2. Aplicar el juego Millonario en C.
3. Aplicar la post-prueba.
4. Analizar los resultados obtenidos.

VI.- RESULTADOS

La pre-prueba se aplicó a sesenta estudiantes de nuevo ingreso de la asignatura "Programación 1" del semestre A-2018. La dinámica de aplicación de la pre-prueba se describe a continuación: primero, cada estudiante ubicado frente a un computador del laboratorio tiene su respectiva hoja para responder las preguntas; segundo, se muestra la primera pregunta en un proyector; tercero, se esperan tres minutos para que los estudiantes respondan; y cuarto, se repite el mismo procedimiento para cada una de las diez preguntas. En la Figura 4 se muestra la distribución de los estudiantes durante la aplicación de la pre-prueba.



Figura 4. Estudiantes realizando la pre-prueba.

Las calificaciones obtenidas se presentan en forma de histograma (ver Figura 5), donde el eje horizontal representa las calificaciones, y el eje vertical representa la cantidad de estudiantes que obtuvieron la calificación correspondiente. El histograma tiene forma de campana y su tendencia es hacia 10.

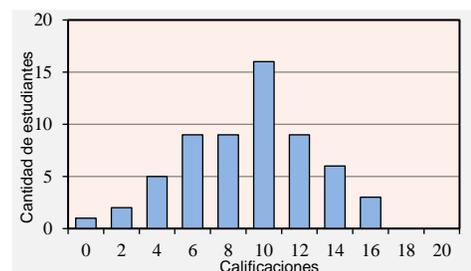


Figura 5. Histograma: calificaciones de la pre-prueba.

Los parámetros estadísticos usados para analizar los resultados de la pre-prueba se muestran en la Tabla 3. La calificación más alta fue 16 y la más baja fue 0; la calificación más repetida fue 10, al igual que el valor intermedio (mediana); la dispersión en las calificaciones fue 3,638; y el promedio general fue 9,366, indicando que la mayoría de los estudiantes reprobó la pre-prueba.

Tabla 3. Parámetros estadísticos de la pre-prueba.

Parámetro	Resultado
Moda	10
Mediana	10
Media	9,366
Desviación estándar	3,698
Puntuación más alta	16
Puntuación más baja	0

El juego Millonario en C fue aplicado a los estudiantes, inmediatamente después de culminar la pre-prueba, donde se estimó un tiempo máximo de 60 minutos para completar todo el juego. Los estudiantes se organizaron en parejas, mostrando interés, motivación y entusiasmo, ya que estuvieron concentrados durante todo el desarrollo del juego. En la Figura 6, se muestran a los estudiantes durante la aplicación del juego.



Figura 6. Aplicación de Millonario en C.

La post-prueba se realizó a los mismos sesenta estudiantes de la asignatura “Programación 1”. Las calificaciones obtenidas se presentan en el histograma de la Figura 7, cuya apariencia también tiene forma de campana, es decir, se aprecia la distribución normal de los datos, cuya tendencia en las calificaciones es 12.

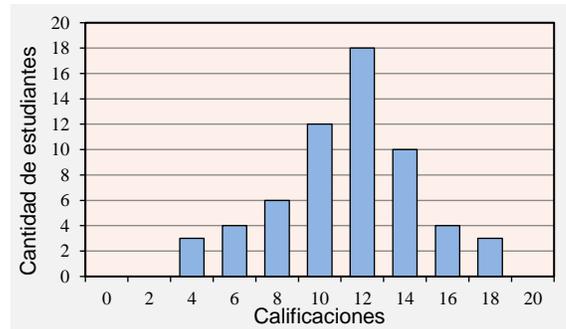


Figura 7. Histograma: calificaciones de la post-prueba.

Los parámetros estadísticos usados para analizar los resultados de la post-prueba se muestran en la Tabla 4. La calificación más alta fue 18 y la más baja fue 4, la moda al igual que la mediana fue 12, el promedio general fue 11,454 y la dispersión en las calificaciones de los estudiantes fue 3,336 (desviación estándar).

Tabla 4. Valores estadísticos de la post-prueba.

Parámetro	Resultado
Moda	12
Mediana	12
Media	11,454
Desviación estándar	3,336
Puntuación más alta	18
Puntuación más baja	4

Al comparar las Figuras 5 y 7, se observa que la forma de campana se desplazó 2 unidades hacia la derecha en la post-prueba, lo cual representa un cambio positivo. Al comparar las Tablas 3 y 4, se observa que en la pre-prueba se obtuvo un promedio general de 9,366 puntos, el cual aumentó a 11,454 en la post-prueba, indicando que la mayoría de los estudiantes aprobó la post-prueba. También se evidencia una mejoría al comparar las calificaciones mínimas arrojadas, siendo 0 la obtenida en la pre-prueba, mientras que en la post-prueba la nota mínima fue 4. Por otra parte, la calificación más alta aumentó de 16 a 18 puntos.

Adicionalmente, tanto la calificación más repetida como la mediana incrementaron de 10 puntos a 12, y la dispersión disminuyó de 3,698 a 3,336, indicando que los datos se agruparon más. En general, los resultados muestran que mejoraron las calificaciones de los estudiantes después de la aplicación del juego Millonario en C. Por tanto, el experimento realizado soporta que la aplicación del juego Millonario en C, estimula positivamente el razonamiento lógico de los estudiantes.

VII.- CONCLUSIONES

La revisión de la literatura mostró el panorama actual del razonamiento lógico en el ámbito académico, cuya aparición se ve asociada a la innovación mediante nuevas estrategias de aprendizaje, resaltando la tendencia de incluir juegos en el salón de clases acordes a la edad de los estudiantes, en aras de fortalecer el proceso de aprendizaje, mediante la motivación que despiertan los juegos por sí mismos.

La inclusión del juego Millonario en C como medio para estimular el razonamiento lógico en la asignatura "Programación 1" tuvo dos connotaciones: la primera, el juego Millonario en C fue el proyecto final de un estudiante de la misma asignatura en el semestre U-2016, por lo tanto, fue una muestra para los estudiantes actuales de las capacidades que se deben adquirir en el transcurso del semestre; y la segunda, la asignatura requiere del razonamiento lógico por parte de los estudiantes, lo cual se espera que desarrollen por su cuenta, y que en esta oportunidad fue estimulado en la misma asignatura.

Los resultados obtenidos de la aplicación del experimento son satisfactorios, principalmente porque todos los valores estadísticos analizados cambiaron de manera positiva, es decir, las calificaciones obtenidas en la post-prueba fueron mejores que las calificaciones obtenidas en la pre-prueba, lo que permite evidenciar la incidencia positiva de aplicar el juego Millonario en C para estimular el razonamiento lógico en los estudiantes de la asignatura "Programación 1".

Los juegos están demostrando incidencia positiva en el ámbito de la educación, por lo tanto, es necesario seguir probando nuevos juegos para descubrir aquellos que tengan mayor impacto en los estudiantes. En ese sentido, el próximo paso de esta investigación estará relacionado con la incidencia de un juego que enseña la sintaxis del lenguaje C, con el fin de fortalecer el aprendizaje en la asignatura "Programación 1", ya que han sido detectados muchos errores de sintaxis en los semestres anteriores.

REFERENCIAS

[1] Depetris, B., Feierherd, G., Pendent, H., Aguil, G., Tejero, G., Prisching, G., Fierro A., Aguilar, S., Dominguez, J. y Mamani, J. (2017). Diseño y aplicación de estrategias para la enseñanza inicial de la Programación. In XIX Workshop de investigadores en Ciencias de Computación (WICC 2017, ITBA, Buenos Aires).

[2] Bohórquez-Chacón, L. y Amaya-Torrado, Y. (2016). Diseño de un modelo pedagógico para la enseñanza de fundamentos de programación de computadores basado en el uso de la tecnología como mediación pedagógica. *Respuestas*, 10(1), pp.30-37.

[3] Fracchia, C., Kogan, P. y Amaro, S. (2016). Competir + Motivar + Hornero = aprender programación. *TE & ET*.

[4] Rosas, M., Zúñiga, M., Fernández, J. y Guerrero, R. (2017). Septiembre. El pensamiento computacional en el ámbito universitario. In XIX Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC2017, ITBA, Buenos Aires).

[5] Sarria, W. y Robayo, M. (2017). Propuesta para la enseñanza de algoritmia y Programación de computadores caso de Aula. *Revista experiencia docente*, 2(1), Pp.23-30.

[6] Ruiz, J., López, M. y Brito, J. (2016). Pensamiento sistémico y desarrollo de competencias, en el aprendizaje de los lenguajes de programación. *anfei digital*, (2).

[7] Rosas, M., Zúñiga, M., Fernández, J. y Guerrero, R. (2017). El Pensamiento Computacional: experiencia de su aplicación en el aprendizaje de la resolución de problemas. In XXIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (La Plata, 2017).

[8] Hidalgo, M. (2017). Estrategias metodológicas para el desarrollo del Pensamiento lógico matemático. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*. ISSN 2224-2643, 9(1).

[9] Fernandez, B., León, M. y Garcia, A. (2017). El uso de acertijos matemáticos como recurso motivacional en la educación superior. *Revista Conrado*, Cuba, 13(57), 178-184.

[10] Infante, C., Remón, R., López, P. y Varona, D. (2015). Desarrollo de habilidades lógicas y matemáticas a través de juegos elaborados para tecnologías móviles. *Revista científico educacional de la provincia de Granma*. 11(2), 16-25.

[11] Balmaceda, T. (2016). Estrategia metodológica que utiliza la docente en el desarrollo lógico matemático para sus alumnos de multinivel de educación inicial en el colegio público "Esther Galiardys" de ciudad Sandino en el segundo semestre del año (2016). Informe Final para optar al título de Licenciatura en pedagogía con mención en Educación Infantil. Managua, Nicaragua.

[12] Moncayo, S. (2017). Estrategias didácticas para relaciones lógico-matemáticas en educación general básica preparatoria. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la educación. Quito, Ecuador.

[13] Tubón, F. y Moreta, J. (2017). El razonamiento lógico – matemático en el proceso de enseñanza en los estudiantes de educación básica media de la unidad educativa "Colato". Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del título de Licenciados en Ciencias de la Educación, mención Educación Básica. Latacunga, Ecuador.

[14] Rivas, D. y Espinoza, R. (2016). La actividad lúdica de contenido matemático como elemento dinamizador en el aprendizaje de la matemática. Un enfoque desde la Ingeniería Didáctica. *Revista Educare: Artículos arbitrarios*. ISSN 1316-4910, Pp.467-491.

[15] [15] Vidal, C., Cabezas, C., Parra, J. y López L. (2015). Experiencias Prácticas con el Uso del Lenguaje de Programación Scratch para Desarrollar el Pensamiento Algorítmico de Estudiantes en Chile. *Formación universitaria*, 8(4), 23-32.

[16] [16] Hernandez, R. (2010). Metodología de la investigación. México D.F.: Mcgraw-Hill.