

Impacto del uso del videojuego SimCity en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes: Un enfoque cuantitativo experimental

the orientation and guidance of teachers, and the way in which

Benjamín Maraza-Quispe, Jorge Luis Torres-Loayza, Grunilda Telma Reymer-Morales, Ramiro Max Solórzano-Bernuy, Simon Angel Choquehuayta-Palomino and Fernando Pacori-Aviles

Abstract— The objective of the research is to determine to what extent the use of the SimCity video game allows the development of critical thinking in the teaching-learning processes of students. The methodology applied consisted of a research with a quantitative approach of experimental type, working with a sample of 25 students selected through a simple random sampling of a population of 100 students, 10 sessions were developed using the SimCity video game, a pretest and posttest of skills and abilities required to develop critical thinking of Watson Glaser were applied, whose dimensions measured were: Inferences, assumptions, deductive reasoning, logical interpretation and evaluation of arguments. The results show that with an adequate stimulation through the use of the SimCity video game, critical thinking can have a moderate but effective development in students, from the comparison of the data obtained in the pretest and posttest a significant progress in terms of scores is observed; Likewise, the effectiveness of the use of the SimCity video game is reflected to a greater extent in inferences and evaluations of arguments, since during the posttest evaluations greater progress was observed in comparison to other skills; while the interpretation of information obtained less progress in comparison to the other skills, the use of skills such as deductive reasoning, inferences and evaluation of arguments were moderately developed. In conclusion, the use of the SimCity video game allows the development of skills and abilities to develop critical thinking according to various factors, such as the way in which it is incorporated into the curriculum,

reflection and analysis is carried out after the game experience.

Index Terms— SimCity, video games, critical thinking, learning, citizenship.

Resumen— El objetivo de la investigación es determinar en qué medida el uso del videojuego SimCity permite desarrollar el pensamiento crítico en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. La metodología aplicada consistió en una investigación con un enfoque cuantitativo de tipo experimental, se trabajó con una muestra de 25 estudiantes seleccionados a través de un muestreo aleatorio simple de una población de 100 estudiantes, se desarrollaron 10 sesiones utilizando el videojuego SimCity, se aplicó un pretest y postest de habilidades y capacidades requeridas para desarrollar el pensamiento crítico de Watson Glaser, cuyas dimensiones medidas fueron: Inferencias, suposiciones, razonamiento deductivo, interpretación lógica y evaluación de argumentos. Los resultados permiten evidenciar que con una adecuada estimulación a través del uso del videojuego SimCity el pensamiento crítico puede tener un desarrollo moderado pero efectivo en los estudiantes, a partir de la comparación de los datos obtenidos en el pretest y postest se observa un progreso significativo en cuanto los puntajes; asimismo, la efectividad del uso del videojuego SimCity se ve reflejada en mayor medida en cuanto a inferencias y evaluaciones de argumentos puesto que durante las evaluaciones del postest se observó un mayor progreso en comparación a otras capacidades; mientras que la interpretación de información obtuvo un progreso menor en comparación a las demás capacidades, el uso de habilidades como razonamiento deductivo inferencias y evaluación de argumentos se desarrollaron moderadamente. En conclusión, el uso del videojuego SimCity permite desarrollar habilidades y capacidades para desarrollar pensamiento crítico según diversos factores, como la forma en que se incorpora en el currículo, la orientación y guía de los profesores, y la forma en que se reflexiona y realiza el análisis posterior a la experiencia del juego.

Benjamin Maraza Quispe, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (corresponding author to provide phone: +51965347379; fax: 054450708; e-mail: bmaraza@unsa.edu.pe).

Jorge Luis Torres Loayza, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (e-mail: jtorreslo@unsa.edu.pe).

Grunilda Telma Reymer Morales, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (e-mail: greymer@unsa.edu.pe).

Ramiro Max Solórzano-Bernuy, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (e-mail: greymer@unsa.edu.pe).

Simon Angel Choquehuayta-Palomino, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (e-mail: choquehuayta@unsa.edu.pe).

Fernando Pacori-Aviles, is with the National University of San Agustín de Arequipa, Perú (e-mail: fpacori@unsa.edu.pe).

DOI: 10.1109/RITA.2013.2247098

Index Terms— SimCity, videojuegos, pensamiento, crítico, aprendizaje, ciudadanía.

I. INTRODUCTION

En muchas instituciones educativas, el enfoque de la enseñanza se centra en la memorización y la repetición de información, en lugar de en el análisis crítico de la misma. Esto puede dificultar el desarrollo del pensamiento crítico en

los estudiantes, ya que no se les da la oportunidad de cuestionar y evaluar la información de manera crítica, ante este contexto planteamos la siguiente pregunta de investigación: ¿En qué medida el uso del videojuego SimCity permite desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes?

SimCity es un juego diseñado para un aprendizaje y manejo de decisiones en un entorno didáctico y crítico. [1] menciona que estos juegos además de ser diseñados por un staff dedicado a la creación de juegos, también posee un grupo de psicólogos, médicos y otros profesionales los cuales ayudan a los desarrolladores del juego a crear un ambiente más serio y realista. De tal forma que SimCity es un Serious game de tipo simulación donde las decisiones dependen de jugador. Según [2] menciona que un videojuego según su finalidad puede ser de simulación, el cual a diferencia de un simulador posee una tendencia de gameplay abierta es decir se basa en estrategia y rol, lo cual a diferencia de un simulador que se basa en un gameplay rígido solo se basa en acción y aventura. SimCity es un software de tipo videojuego, creado por Electronic Arts. y publicado en el año 2003. El videojuego está diseñado para un solo jugador, sin embargo, hay la opción de crear varias ciudades por las que puede jugar varias personas en tiempos distintos en el mismo software. Es un juego de simulación de sistemas, donde los jugadores asumen el papel de un alcalde y se ocupan de temas como la delincuencia, el déficit presupuestario y el tráfico para crear y desarrollar ciudades [3], Asimismo, [2] menciona al ser un simulador se debe pensar como si todo fuera real y pensar en todos los factores presentes puesto que el poder lo afronta el jugador. El juego de simulación SimCity le brinda la oportunidad de orquestar la construcción y el desarrollo de una ciudad. El tremendo éxito de SimCity demuestra el poder sorprendentemente convincente de un tipo particular de interacción humano-computadora. Según [3] en conjunto se puede entender que es un juego popular el cual permite una iteración entre personas y máquina. El éxito del juego en la educación es gracias al entorno artificial, con reglas donde no hay límites de extensión, ni tiempo. [4] Puesto que el juego presenta gran cantidad de datos de los que uno debe estar pendiente como el nivel de contaminación del aire. SimCity 4 permite a sus jugadores dar forma y construir un asentamiento donde el poder recaerá en el jugador el cual actuará como alcalde. [5] SimCity permite a sus jugadores determinar la evolución de una ciudad la cual dependerá de las decisiones del jugador, de tal forma SimCity cuenta con una interfaz donde hay un pequeño panel de control que permite tener información sobre el desarrollo de la ciudad y los problemas que pueda tener ya sean económicos, sociales etc.

La guía del juego de SimCity menciona que lo principal es la toma de decisiones, por lo que al tener el puesto de alcalde uno debe definir zonas para casas, fábricas y otros, pero al mismo tiempo se debe cubrir las necesidades básicas buscando tener una ciudad estable. Al comienzo se recomienda seguir un pequeño tutorial para entender las temáticas del juego [6]. La ciudad no es el simple juguete que SimCity pretende ser, y

SimCity juega con el urbanismo de una manera que induce al error a los estudiantes en su comprensión de cómo funciona una ciudad y cómo podría planificarse [3]. SimCity es considerado como Serious Game [7] mencionan: Los juegos tienen la capacidad única de ofrecer a los participantes, especialmente a los aprendices, la oportunidad de adquirir competencias a través de actividades que están inmersas en el propio juego. Esto se debe a la naturaleza lúdica e interactiva de los juegos, que permite a los jugadores experimentar situaciones y desafíos de manera activa y participativa. A diferencia de la gamificación, donde los elementos de juego se incorporan en contextos no necesariamente lúdicos, los juegos en sí mismos son inherentemente lúdicos por diseño. Es decir, cuando se menciona que los juegos permiten adquirir competencias mediante actividades basadas en el juego, se hace referencia a cómo los jugadores aprenden y mejoran sus habilidades a medida que interactúan con el juego. Estas actividades pueden involucrar resolver acertijos, tomar decisiones estratégicas, superar obstáculos y cumplir objetivos en el juego. A través de estas acciones, los jugadores están expuestos a desafíos que requieren aplicar habilidades específicas, lo que a su vez contribuye a la adquisición de competencias.

Según [8] define el pensamiento como la capacidad para procesar información y construir conocimiento, mediante la combinación de representaciones, operaciones y actitudes mentales y lo clasifica en tres tipos de pensamiento:

- Pensamiento Automático: A veces actuamos sin pensarlo mucho, pensamos automáticamente; es decir, respondemos de modo inmediato ante los diversos estímulos del ambiente con respuestas previamente aprendidas.
- Pensamiento Sistemático: Otras veces nos detenemos a pensar, pensamos sistemáticamente; usamos todos los recursos intelectuales a nuestro alcance (los conceptos, destrezas y actitudes) para crear nuevas respuestas a las situaciones.
- Pensamiento Crítico: Finalmente, en ocasiones muy extraordinarias, nos volvemos sobre nuestro propio proceso de pensamiento; llevamos a cabo lo que los filósofos llaman autoconciencia y los psicólogos

Así mismo menciona que la etapa de operaciones formales o también conocida como la cuarta etapa, es el punto máximo en el cual la persona puede tomar decisiones a través de una lógica más amplia [9]. De tal forma se puede entender que la teoría del aprendizaje guarda relación con el pensamiento crítico, ya que en su cuarta etapa se busca tomar conclusiones a través de un razonamiento más exhausto.

El Pensamiento Crítico se configura, como un pensamiento de naturaleza filosófica, que se interesa por el cultivo y el mejoramiento de razonar de cada individuo [10]. Es decir, es la capacidad que posee una persona para tener un juicio crítico ante una situación. El pensamiento crítico es ese modo de pensar sobre cualquier tema, contenido o problema, en el cual el pensante mejora la calidad de su pensamiento al apoderarse de las estructuras inherentes del acto de pensar y al someterlas a estándares intelectuales [11]. En otras palabras, el

pensamiento crítico es una habilidad cognitiva que implica analizar la información de manera objetiva y sistemática, evaluarla de manera cuidadosa y tomar decisiones informadas basadas en la evidencia disponible. El pensamiento crítico implica la capacidad de analizar, sintetizar y evaluar información de diferentes fuentes, incluyendo libros, artículos, sitios web, medios de comunicación y la propia experiencia.

La Multidimensionalidad del Pensamiento Crítico, ha sido catalogado por [12] como el modo de pensar, que corresponde a las actuales condiciones del desarrollo de las fuerzas productivas y tecnológicas, su complejidad y cambios que subyacen en la multidimensionalidad de los sistemas. De tal forma que se entiende que el pensamiento crítico busca relacionar todos los aspectos posibles en un tema para entender la influencia sobre este. El pensamiento crítico constituye un sistema de dimensiones complejo, que permite analizar el pensamiento propio y de otros en un nivel más específico, el cual, al ser sometido al análisis de las distintas dimensiones que el pensamiento crítico según [13].

- Lógica: Comprende un análisis a través de lo lógico
- Sustantiva: Evalúa la verdad y lo falsedad.
- Contextual: Reconoce el contexto social histórico.
- Dialógica: Examina pensamientos con relación al pensamiento de los demás puntos de vista
- Pragmática: Reconoce la finalidad de un pensamiento

Se ha investigado que SimCity puede aplicarse en el desarrollo de habilidades administrativas en estudiantes de grado y posgrado [14]. Con ello se puede entender que SimCity tiene aplicación en el ámbito educativo. Asimismo, la teoría de aprendizaje de Piaget refleja la cuarta etapa al jugar un videojuego de estrategia puesto que el jugador hará uso de la lógica para tomar decisiones [15]. De tal forma SimCity al ser un juego de estrategia en el que se debe tomar decisiones a través de la lógica estructurada permitirá el desarrollo del pensamiento crítico. Asimismo, a diferencia de muchos juegos SimCity busca un pensamiento profundo por sus características. Por supuesto, por mucho que los diseñadores de juegos de ordenador concedan a los jugadores, cualquier simulación se basará en una serie de suposiciones básicas. SimCity ha sido criticada tanto desde la izquierda como desde la derecha por su modelo económico [3]. De tal manera que las personas que jueguen SimCity tienen que aplicar sus conocimientos en base de las dimensiones del pensamiento crítico. En los juegos de estrategia se menciona que principalmente se desarrolla el pensamiento lógico y la resolución de problemas [16]. De tal forma se puede entender que en SimCity como juego permite desarrollar la lógica otra dimensión del pensamiento crítico, pero al ser un simulador también se debe ver otros aspectos. Además [17] menciona que el juego permite tomar decisiones en base a las condiciones ambientales que se muestran durante la construcción y edificación de la ciudad. De tal forma que para tomar decisiones donde la dimensión contextual y dialógica son importantes porque se tiene que pensar a base de lo que se propone durante el juego y luego tomar decisiones.

Por otra parte, el uso de algoritmos es algo común en videojuegos. [18] menciona como los videojuegos hoy en día usan algoritmos predecibles, pero con el uso de inteligencia artificial esto varía, pero llegan a ser más comprensibles y lógicos. De tal forma que la dimensión pragmática también se va desarrollar puesto que durante el juego se tendrá que anticipar y pensar que pasará el futuro pensando críticamente y cuestionando las decisiones que uno tome.

Por lo tanto, el pensamiento crítico es esencial en la toma de decisiones para poder tomarlas con determinación, [19] menciona que los videojuegos permiten mejorar la capacidad de razonamiento y pensamiento crítico lo que conllevan a tomar decisiones certeras.

Según la investigación realizada por [20] hay un efecto del juego SimCity en el desarrollo de la inteligencia espacial de los estudiantes en la Escuela Secundaria Angkasa de Bandung. En segundo lugar, la aplicación del juego SimCity en el aprendizaje de la geografía ayuda a los estudiantes a tomar decisiones para superar problemas espaciales. Esto se demuestra por el aumento en la puntuación promedio en el postest de la clase experimental después de usar SimCity como medio de instrucción. En tercer lugar, la aplicación del juego SimCity en el aprendizaje de la geografía requiere una planificación estructurada del escenario de aprendizaje y una asignación adecuada de tiempo. En consecuencia, los pasos de aprendizaje deben seguirse cuidadosamente sin omitir ningún paso. En cuarto lugar, el juego SimCity puede ser un medio alternativo de aprendizaje, aunque tiene algunas desventajas en comparación con los medios convencionales.

Asimismo, en la investigación desarrollada por [21] demostró que incluso un medio técnicamente complejo y de movimiento rápido como un videojuego de computadora, SimCity puede ser utilizado en un escenario didáctico durante un período más largo con un esfuerzo limitado, aunque el desafío del envejecimiento del juego debe abordarse de manera activa. Además, en el escenario didáctico descrito, se percibe a SimCity como una diversificación de aprendizaje motivadora y aceptada: la actividad de aprendizaje puede considerarse lúdica. Este hallazgo, además, no ha sido presentado ampliamente en la literatura.

II. METODOLOGÍA

La metodología aplicada sigue un enfoque cuantitativo de tipo experimental.

A. Objetivo de la investigación

Determinar en qué medida el uso del videojuego SimCity en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite desarrollar habilidades y capacidades para promover el pensamiento crítico en los estudiantes de educación básica regular.

B. Hipótesis de la Investigación

El uso del videojuego SimCity en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite que los estudiantes de

educación básica regular desarrollen habilidades y capacidades para promover el pensamiento crítico.

C. Variables de Investigación

- Independiente: Uso del videojuego SimCity
- Dependiente: Desarrollo del pensamiento crítico
- Controlada: La cantidad de estudiantes y el tiempo de juego de SimCity.

D. Población y muestra

Se ha aplicado un muestreo aleatorio simple para seleccionar a 25 estudiantes para grupo de control y 25 estudiantes para el grupo experimental. La población total estuvo constituida por 100 estudiantes de tercer grado de secundaria de educación básica regular. Se tuvo el consentimiento informado de los padres o apoderados de todos los estudiantes.

1) Determinación de la muestra:

La población estuvo constituida por 100 estudiantes de los cuales a través de un muestreo aleatorio por conveniencia se seleccionaron dos grupos de 24 estudiantes cada uno.

La tabla 3 muestra el número total de participantes y el número de participantes de los grupos experimental y de control, así como el periodo de experimentación.

E. Diseño metodológico

La investigación es de tipo experimental, según [22] a diferencia de las investigaciones teóricas se necesita una interacción directa con los integrantes y componentes del grupo en el cual se interactúa, es decir con las personas. Para poder determinar la eficiencia del videojuego SimCity en el desarrollo del pensamiento crítico se aplicará el test de habilidades y capacidades para medir el pensamiento crítico de Watson Glaser [23], el cual es un test estandarizado a nivel internacional.

F. Aspectos que mide el Test de Watson Glaser:

- Capacidad de pensamiento crítico.
- Comprensión general de la importancia de tener evidencias y respaldo al formular conclusiones.
- La habilidad de diferenciar entre inferencias, suposiciones y generalizaciones a través de la aplicación de la lógica.
- La capacidad de combinar estas habilidades al tomar decisiones.

G. Aspectos que mide el Test de Watson Glaser:

TABLA 1. PROCEDIMIENTO SEGUIDO EN LA INVESTIGACIÓN

Grupo	Pretest	Sesiones	Postest	Duración
Grupo A y B	Se tomará a ambas muestras el test de Pensamiento Crítico de Watson Glaser	Se realizarán 10 sesiones de 30 minutos cada una	Se tomará a ambas muestras el test de Pensamiento Crítico de Watson Glaser	12 horas

H. Aplicación del test de Watson Glaser a ambas muestras

La tabla 2 muestra la estructura del test de habilidades y capacidades de Watson Glaser.

TABLA 2. ESTRUCTURA DEL TEST DE WATSON GLASER

Dimensiones	Número de preguntas	Puntaje
Inferencias	15	15
Suposiciones	16	16
Razonamiento deductivo	9	9
Interpretación lógica	12	12
Evaluación de Argumentos	15	15
Total	67	67

I. Sesiones para uso del videojuego SimCity

Introducción al juego SimCity

- En una sesión de 25 a 30 minutos se explicará a los estudiantes sobre el juego SimCity y cómo es que se juega.
- Se jugará toda la introducción para que se entienda la dinámica del juego.

Duración del juego de 10 horas

- Sesión 1: Se iniciará una pequeña población estable
- Sesión 2: Se comenzará a desarrollar conexiones con pueblos aledaños
- Sesión 3: Se invertirá en educación, salud y seguridad.
- Sesión 4: Se construirá un ferrocarril o carretera
- Sesión 5: Se construirá en las otras ciudades aledañas
- Sesión 6: Se construirá nuevos métodos de transporte, según sea la ciudad.
- Sesión 7: Se buscará un equilibrio en seis aspectos de tráfico, salud, educación, medio ambiente, seguridad, valor de suelo.
- Sesión 8: Se iniciará un crecimiento demográfico, contrayendo más zonas.
- Sesión 9: Se solucionarán problemas de la comunidad.
- Sesión 10: Se crearán más sitios recreativos y áreas de ocio si ya hay estabilidad.

Las sesiones son referenciales, puesto que los estudiantes tienen la decisión final en cuanto a que decida hacer.

Objetivos del juego en SimCity:

- Conseguir por lo menos una población de 50 000 habitantes.
- No poseer un déficit.
- Tener sobre el 60% positivo en los 6 aspectos (tráfico, salud, educación, medio ambiente, seguridad, valor de suelo).

III. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

La tabla 3 muestra los datos recolectados por cada una de las dimensiones después de la aplicación del pretest de Watson Glaser a la muestra de 25 estudiantes.

TABLA 3. RESULTADOS DEL PRETEST

Estudiantes	Inferencias	Suposiciones	Razonamiento deductivo	Interpretación de información	Evaluación de argumentos	total
01	8	8	6	6	7	35
02	6	10	5	6	6	33
03	7	8	6	7	9	37
04	5	12	6	6	8	37
05	7	9	4	6	10	36
06	7	8	5	6	10	36
07	6	7	5	6	7	31
08	7	7	4	7	8	33
09	6	8	4	8	11	37
10	6	9	5	8	9	37
11	5	9	6	8	8	36
12	7	9	5	7	8	36
13	8	10	5	7	7	37
14	8	9	5	7	7	36
15	5	7	6	5	7	30
16	8	9	6	5	6	34
17	6	11	5	7	7	36
18	6	6	5	7	6	34
19	8	7	6	6	6	33
20	6	9	5	6	8	34
21	7	8	4	6	7	32
22	5	8	6	5	8	32
23	8	11	3	7	6	35
24	6	9	3	6	8	32
25	8	5	4	6	9	32
Total	15	16	9	12	15	67

La tabla 4 muestra los resultados del posttest de habilidades y capacidades para medir el pensamiento crítico.

TABLA 4. RESULTADOS DEL POSTEST

Estudiantes	Inferencias	Suposiciones	Razonamiento deductivo	Interpretación de información	Evaluación de argumentos	total
01	12	12	7	9	12	52
02	11	11	7	9	12	50
03	11	13	7	9	11	51
04	10	14	8	8	11	51
05	11	12	6	8	13	50
06	12	12	7	8	13	52
07	13	11	6	8	11	49
08	13	11	7	9	12	52
09	11	10	7	11	13	52
10	9	10	7	9	13	48
11	12	13	8	11	10	54
12	9	11	8	9	12	49
13	13	12	6	9	10	50
14	12	11	6	9	12	50
15	9	9	8	8	12	46
16	15	12	8	8	11	54
17	15	13	8	8	10	54

18	12	11	7	10	11	51
19	10	13	8	10	11	52
20	11	10	6	8	13	48
21	9	12	7	8	12	48
22	9	11	7	11	11	49
23	9	11	7	8	13	48
24	11	12	6	8	13	50
25	12	9	6	10	11	48
Total	15	16	9	12	15	67

La tabla 5 muestra la prueba t para dos muestras emparejadas muestra nos muestra que existe una diferencia significativa entre ambas variables por lo que el impacto de la aplicación del videojuego SimCity influye en el desarrollo del pensamiento crítico. se puede concluir que la Variable 2 tiene una media significativamente mayor que la

Variable 1. Esta conclusión se basa en los valores extremadamente bajos de p, la comparación del estadístico t con los valores críticos y la dirección de la diferencia observada.

TABLA 5. PRUEBA T PARA MUESTRAS EMPAREJADAS

Estadísticas	Variable 1	Variable 2
Media	34.28	50.32
Varianza	5.376666667	4.476666667
Observaciones	25	25
Coefficiente de correlación de Pearson	0.363155411	0.363155411
Diferencia hipotética de las medias	0	0
Grados de libertad	24	24
Estadístico t	-31.97783414	-31.97783414
P(T<=) una cola	1.7226E-21	1.7226E-21
Valor crítico de t (una cola)	1.71088208	1.71088208
P(T<=) dos colas	3.4452E-21	3.4452E-21
Valor crítico de t (dos colas)	2.063898562	2.063898562

para cumplir los objetivos propuestos en SimCity algunos estudiantes abordaron mejor la inferencia, un ejemplo es la construcción de múltiples ciudades pequeñas y estables para lograr cumplir con los objetivos sin tener problemas. En conjunto la capacidad de inferencia obtuvo un desarrollo a través de los problemas que planteaba el juego, la cual a su vez fue variada por las distintas soluciones que propusieron los jugadores.

A. Interpretación de los datos

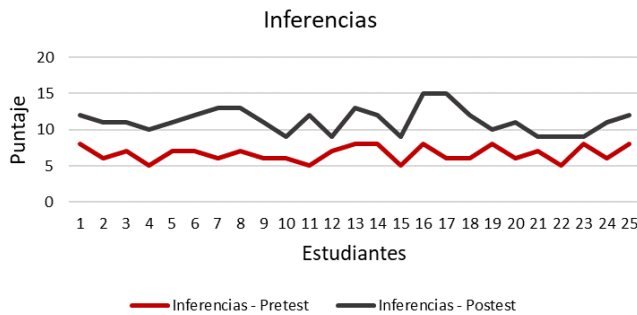


Fig. 1. Puntajes de la capacidad de Inferencias

Según la figura 1 el desarrollo de la capacidad de inferir fue variado en cada estudiante, ello debido a las múltiples estrategias que pueden ser abordadas en el juego. Así mismo, es evidente que el desarrollo en la capacidad de inferencias de cada estudiante fue positiva puesto que todos obtuvieron un mayor puntaje en comparación al pretest, superando su nota por 5 puntos en promedio. Para una correcta experiencia en SimCity, es necesario inferir que, gracias a esta capacidad, podemos determinar o identificar cierta información que no se encuentra de manera explícita en la fuente [24]. Es así que



Fig. 2. Puntajes de la capacidad de Suposiciones

En la figura 2 se observa un menor progreso en el desarrollo de la capacidad de suposiciones, un factor relacionado a la suposición puede ser, como los estudiantes abordaron los problemas a base de indicios y cuan efectiva fue su solución. Considerar como cierto o real algo a partir de los indicios que se tienen [25]. Esto permite entender que problemas como la necesidad de más escuelas, centros comerciales u otros establecimientos colocados en la cantidad necesaria y el mejor lugar fueron acciones tomadas por los estudiantes, para cumplir con los objetivos propuestos. En conclusión, la capacidad de suposiciones tubo un desarrollo más complejo, puesto que la gran cantidad de opciones que brinda SimCity ocasiona que se puedan cometer muchos errores.

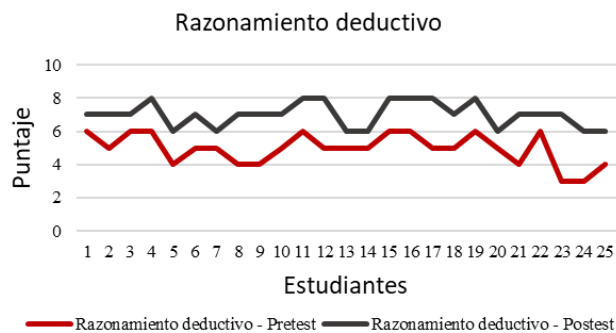


Fig. 3. Puntuaciones de la habilidad de Razonamiento Deductivo.

Según la figura 3, en cuanto al razonamiento deductivo se observa un impacto positivo, puesto que todos los estudiantes obtuvieron mejores puntajes, llegando a mejorar en promedio 2 puntos respecto al pretest. Así mismo al ser una sección con un puntaje máximo de 9 se puede identificar al desarrollo como significativo, donde además hubo 6 estudiantes con una puntuación de 8. En cuanto a la relación de SimCity esta habilidad es de suma importancia puesto que cuando hay problemas con la organización de la ciudad o de los servicios, se comunica a través de mensajes que comunican al jugador sobre posibles huelgas o revueltas, lo que conlleva a los estudiantes a tomar decisiones a inferir una conclusión sobre que podría suceder si no se solucionan los problemas. Este razonamiento permite organizar las premisas en silogismos que proporcionan la prueba decisiva para la validez de una conclusión; generalmente se suele decir ante una situación no entendida, deduzca [26]. Es decir, si hay problemas ambientales, las premisas pueden ser las notificaciones y el bajo porcentaje en los aspectos de la ciudad tales como salud y medio ambiente. En conjunto, SimCity permite ejercer el razonamiento deductivo a través de su sistema de notificaciones sobre la ciudad y el panel general de los aspectos de la ciudad.

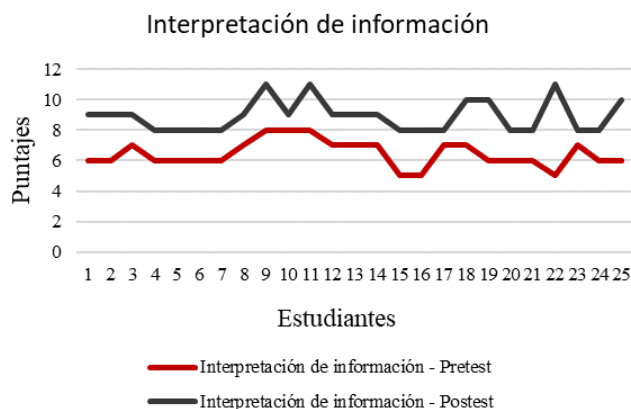


Fig. 4. Puntuaciones de la capacidad de Interpretación de Información

Según la figura 4, en cuanto a la interpretación de información la evolución fue parecida al razonamiento deductivo, ya que en promedio se incrementó 2.48 puntos sobre el puntaje anterior. Así mismo, esta capacidad guarda

relación con los conceptos dados al inicio de la aplicación del videojuego, puesto que dependiendo a como interpreto la información otorgada en el tutorial, la cual tenía como función dar bases sobre como una ciudad puede crecer de manera sostenible, así mismo brindaba soluciones a problemas comunes. La poca diferencia que hay entre los puntajes obtenidos por los estudiantes, demuestra que hubo una interpretación similar del tutorial.

Sin embargo, SimCity no es un juego de narraciones o toma de decisiones cerradas, si no es un juego abierto por lo que la interpretación de la información fue distinta en todos los casos, ya que a medida que la ciudad iba en desarrollo, esta se diferenciaba de todas las demás, por lo que la información que el juego brindaba a los estudiantes a través de las notificaciones era variada, por lo que su interpretación también.

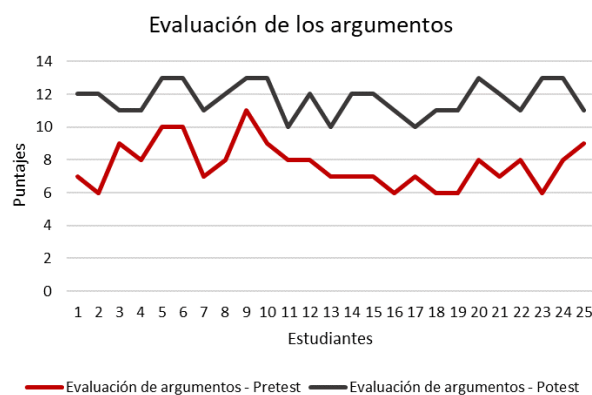


Fig. 5. Puntuaciones de la capacidad de Evaluación de Argumentos

La figura 5 muestra un desarrollo promedio de 4 puntos respecto al pretest, lo que representa que a pesar de no ser un videojuego que consiste netamente en responder preguntas a través de información, SimCity ha demostrado que es un videojuego donde los errores permiten que el aprendizaje en los estudiantes sea significativo, puesto que un argumento es un razonamiento que justifica algo y en el caso de SimCity cuando una decisión no es la iniciada se puede considerar como un algo negativo, de tal forma se estarían evaluando las decisiones que toma el estudiante. Todo este proceso conlleva a que los estudiantes evalúen sus propios argumentos y que a partir de ellos tomen decisiones. Es por ello que este atributo se ve presente en cada estudiante durante el juego, puesto que los problemas es lo que más se suscitará en el proceso de construir una ciudad estable, por lo que los estudiantes con gran frecuencia buscarán soluciones y si toman una decisión incorrecta, se darán cuenta por los déficits económicos que presentarán, creando la necesidad de evaluar sus decisiones y buscando la mejor solución, la cual fue encontrada por los estudiantes y se evidencia en el test, por la mejora en sus puntajes.

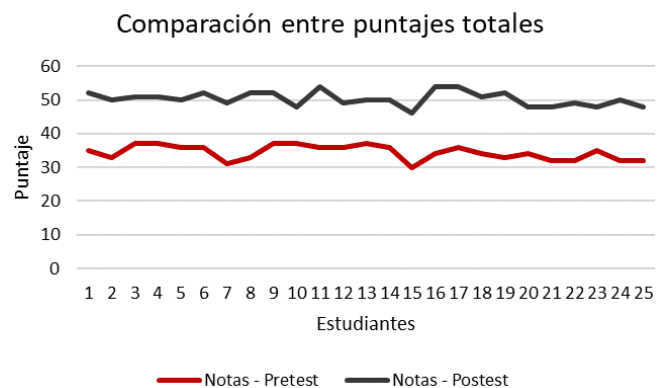


FIG. 6. COMPARACIÓN ENTRE LOS PUNTAJES TOTALES DEL PRETEST Y POSTEST

Según la figura 6 se evidencia como el pensamiento crítico ha tenido un desarrollo en los estudiantes puesto que su totalidad presentaron mejores puntajes. Estos resultados permiten inferir que el videojuego SimCity tuvo un impacto positivo en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes.

IV. DISCUSION

Los resultados de este estudio concuerdan con investigaciones previas que resaltan el impacto positivo del juego SimCity en el desarrollo de habilidades cognitivas específicas. De acuerdo con el trabajo realizado por [20], se establece un efecto significativo del juego SimCity en la mejora de la inteligencia espacial de los estudiantes. Este hallazgo es importante ya que respalda la noción de que los videojuegos pueden contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas específicas, en este caso, la inteligencia espacial, la cual es crucial para comprender y navegar en entornos espaciales de manera efectiva.

Además, los resultados obtenidos en esta investigación se alinean con los descubrimientos de [21], quienes también destacaron la percepción de SimCity como una herramienta motivadora y enriquecedora en el escenario didáctico. La diversificación de aprendizaje motivadora se suma a la evidencia de que los videojuegos, en este caso, el SimCity, pueden generar una mayor implicación y participación de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que potencialmente mejora la retención de información y la comprensión de conceptos complejos. En relación a nuestros resultados, se encontró que la utilización del videojuego SimCity en los procesos de enseñanza-aprendizaje tiene un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación básica regular, aunque de manera parcial. Esto sugiere que, si bien el juego contribuye al desarrollo general del pensamiento crítico, es posible que algunas dimensiones del pensamiento crítico no sean abordadas de manera exhaustiva. Las dimensiones del pensamiento crítico son variadas y pueden requerir enfoques específicos para un desarrollo completo.

En particular, la dimensión lógica fue la que presentó un mayor desarrollo a través del uso del videojuego SimCity, y

esta dimensión mostró una estrecha relación con los resultados obtenidos en el test de Watson Glaser. Esta correlación resalta la importancia del pensamiento lógico en la resolución de problemas y en la evaluación de argumentos, dos aspectos centrales del pensamiento crítico. No obstante, se observa que otras dimensiones del pensamiento crítico podrían beneficiarse de enfoques pedagógicos complementarios para lograr un desarrollo integral.

Según [27], la actividad con el videojuego SimCity ha proporcionado el marco para desarrollar situaciones educativas significativas que facilitan la contextualización y la aplicación de los contenidos conceptuales científicos adquiridos por los estudiantes. Asimismo, según [28] El desarrollo de actitudes de pensamiento crítico puede determinarse a través de varios aspectos de la experiencia de juego. Uno de ellos consiste en analizar el modelo subyacente en el videojuego y compararlo con la realidad y el otro, explorar los valores y contravalores presentados. De este modo los estudiantes han aplicado los conocimientos adquiridos para comparar simulación y realidad, constatando diferencias significativas. Algunos de los puntos débiles criticados para un posible uso educativo pueden transformarse así en oportunidades para desarrollar habilidades y actitudes.

Por ejemplo, se critica que el modelo programado en la simulación nunca llega a alcanzar la realidad [29], [30]. El desarrollo de habilidades para la resolución de problemas a través de los videojuegos de la serie SimCity, ya se ha constatado a partir de los estudios de [31] y [32]. En este caso se han analizado los pasos que los estudiantes realizan para solucionar problemas graduados como de dificultad sencilla, media y compleja, con el fin de determinar el proceso seguido, además del resultado final. La conclusión es que, a través del videojuego de simulación, los estudiantes pueden poner en práctica estrategias muy distintas para llegar a la misma solución final, de forma que se fomenta la creatividad y se puede atender a la diversidad de estudiantes [33]. Como indica [34], [35] un valor añadido para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geografía lo proporciona la necesidad de manejar un sencillo sistema de información geográfica por capas, que puede servir de introducción a los SIG (sistemas de información geográficos). Así, de acuerdo con [36], [37] el desarrollo de las habilidades para la resolución de problemas es una de las principales consecuencias de convertirse en alcalde para gestionar y construir una ciudad con SimCity. La investigación que se desarrolló en contraste con los antecedentes revisados nos permite vislumbrar que es posible utilizar este tipo de videojuegos para desarrollar el pensamiento crítico de los estudiantes tal como lo muestran los resultados.

V. CONCLUSIONES

El uso del videojuego SimCity en los procesos de enseñanza-aprendizaje, permite desarrollar las habilidades de pensamiento crítico en estudiantes de educación básica regular de manera parcial, puesto que el desarrollo no se centra en cada una de las dimensiones del pensamiento crítico como tal, ya que estas son muy diversas. Así mismo la dimensión lógica

fue la más desarrollada mediante el videojuego SimCity, siendo esta la más relacionada con el test de Watson Glaser.

Se infiere que con una adecuada estimulación a través del videojuego SimCity el pensamiento crítico puede tener un desarrollo moderado y efectivo en estudiantes de Educación Básica Regular puesto que a partir de los datos obtenidos por el postest se observa un avance significativo en cuanto los puntajes, los cuales fueron convalidados con la hipótesis a través de la prueba t de Student.

Así mismo la efectividad de SimCity se ve reflejada en mayor medida en cuanto a inferencias y evaluaciones de argumentos puesto que durante las evaluaciones del postest se observó un mayor progreso en comparación a otras capacidades la cual se reflejó hasta en puntajes ideales por parte de 2 estudiantes en la capacidad de inferencias.

Mientras que la interpretación de información obtuvo un progreso menor en comparación a las demás capacidades ya que este tubo un progreso menor pero logrado, esto se debe a que el videojuego en un comienzo solo presenta un tutorial, el cual enseña a gran escala la temática, por lo que la información a interpretar es mínima mientras que el uso de habilidades como razonamiento deductivo inferencias y evaluación de argumentos es más necesaria para desarrollo del pensamiento crítico, puesto que solo las mejores decisiones aseguran alcanzar los objetivos propuestos.

RECOMENDACIONES

El videojuego SimCity, debe ser jugado en un entorno supervisado para lograr mejores resultados puesto que de esta manera se asegurará el correcto uso del videojuego, ya que a pesar de no ser un juego con conexión a internet puede ser generar adiciones a través de un uso no controlado. Por otra parte, se recomienda para una futura investigación aplicar el test a un grupo de control que no juegue SimCity para poder realizar una comparación con un grupo experimental.

REFERENCIAS

- [1] J. Vives, «Serious Games, juegos con finalidad educativa y terapéutica.» 2018. <https://bit.ly/3rZzKfV>
- [2] Z. Tanes y Z. Cermalilar, «Learning from SimCity: An empirical study of Turkish adolescents». 2010. <https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2009.10.007>.
- [3] T. Friedman, «The Semiotics of SimCity». 1999. <https://bit.ly/3OI9Tlw>
- [4] K. Salen y E. Zimmerman, «Rules of play». 2004. <https://bit.ly/3KmoII4>
- [5] M. Lauwaert, «Challenge Everything? Construction Play in Will Wright's SimCity». 2007. <https://doi.org/10.1177%2F1555412007306205>.
- [6] «SimCity 4,» 2017. <https://bit.ly/3rZAmSL>
- [7] M. Romero y O. Turpo Gebera, «Serious Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI». Revista de Educación a Distancia. 2015. <https://revistas.um.es/red/article/view/233511>
- [8] Á. V. Jusino, «Teoría y pedagogía del pensamiento crítico». 2013. <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v3-4/v3-4a04.pdf>.
- [9] A. Triglia, «Las 4 etapas del desarrollo cognitivo de Jean Piaget,». 2015. <https://bit.ly/3OI4P0r>
- [10] Y. P. Zapata Maya, «La formación del pensamiento crítico: entre lipman y Vygotski,» 15 febrero 2010. <https://bit.ly/3QsaLMA>.
- [11] D. R. Paul y L. E. Elder, «La mini-guía para el Pensamiento crítico Conceptos y herramientas». 2013. <https://bit.ly/45fuWRI>.
- [12] E. Toro Toloza, R. Ponce Alvarado, R. Ramírez Castro y J. Navia Alava, «Pensamiento crítico-complejo-innovador: reencuentro con una nueva pedagogía». 2019. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v30i1.1175>
- [13] C. Rojas Osorio, «¿Qué es pensamiento crítico? sus dimensiones y fundamentos histórico-filosófico?» 2013. <https://www.redalyc.org/pdf/1942/194220390001.pdf>
- [14] I. E. Gámez, «La aplicación didáctica de "SimCity 4" en la formación universitaria: el caso de la Facultad de Administración de la UV, región Veracruz». 2010. <https://bit.ly/3QpQTcU>
- [15] HQ Autor Psychology Notes, «Las etapas de Piaget del desarrollo cognitivo». 2018. <https://www.psychologynoteshq.com/piagetstheory/>
- [16] E. Arteaga y V. Torres, «Videojuegos y habilidades del pensamiento». RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo 2018. <https://doi.org/10.23913/ride.v8i16.341>
- [17] D. Lobo, «La ciudad no es un juguete,» 2006. <https://dialnet.unirioja.es/>
- [18] P. L. Gutiérrez, «Aplicación de inteligencia artificial en videojuegos». 2017. <https://bit.ly/3ORHny9>
- [19] J. Esteban Rodríguez, «Los videojuegos de estrategia como herramienta para el desarrollo de competencias en la toma de decisiones». 2018. <https://bit.ly/3QIXLYN>
- [20] E. Putra, A. T. Bima and R. Mamat. "The Effect of Simcity as Instructional Media in Geography Learning on Learners' Spatial Intelligence." Proceedings of the 2020 International Conference on Education Development and Studies. 2020. <https://10.1145/3392305.3396896>
- [21] U. Arnold, S. Heinrich and R. Maria. "SimCity in infrastructure management education." Education Sciences 9,3 (2019): 209. <https://10.3390/educsci9030209>
- [22] Z. R. Vargas-Cordero, «La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia». Revista Educación, vol. 33, núm. 1, pp. 155-165 Universidad de Costa Rica. 2009. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>.
- [23] A. & J. W. Burton, «Adult norms for the Watson-Glaser Tests of Critical Thinking». The Journal of Psychology, pp. 43-48., 2015. <https://10.1080/00223980.1945.9917217>
- [24] I. Rovira-Salvador, «Pensamiento inferencial: qué es y cómo desarrollarlo». 2018. <https://psicologiamente.com/inteligencia/pensamiento-inferencial>.
- [25] Real Academia Española, «Diccionario de la lengua española, 23.ª ed.» 2019. <https://dle.rae.es>.
- [26] G. Dávila Newman, «El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales,» 2006. <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109911.pdf>.
- [27] E. y. J. A. Nilsson, «Simulated sustainable societies: Students' reflections on creating future cities in computer games». Journal of Science Education and Technology, pp. 33-50, 2019. <https://eric.ed.gov/?id=EJ913117>
- [28] J. J. Clemente, «El videojuego SimCity como recurso para la enseñanza-aprendizaje de la Geografía en Bachillerato,» de XIX Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento, Madrid, 2019. <https://10.13140/RG.2.1.2901.9042>
- [29] L. Daniel, «La Ciudad no es un juguete, cómo SimCity Juega con el urbanismo». Arquitectos: información del Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, pp. 59-66., 2018. https://www.daquellamanera.org/files/Lobo_SimCityCiudadJuguete06.pdf
- [30] S. y. T. M. Rufat, «Jeux vidéo et simulations urbaines: trucs ou astuces?». Cybergeographie. Revue européenne de géographie, pp. 50-62, 2014.
- [31] P. Adams, «Teaching and learning with SimCity 2000». National Council for geographic education., pp. 47-66 , 1998.
- [32] Y. Carolyn Yang, «Building virtual cities, inspiring intelligent citizens, » Digital games for developing students' problem solving and learning motivation, pp. Computers & Education, n° 59. 365-377 Páginas. Edita: Elsevier, 2018.

- [33] N. M. L. y. L. P. Monjelat, «Paso a paso: aprendiendo a resolver problemas con SimCity Creator.» *Actas del II Congreso Internacional de videojuegos y educación.*, pp. 178-200, 2014.
- [34] H. y. L. Y. Lin, «Digital educational value hierarchy from a learners' perspective.» *Computers in Human Behavior*, pp. 1-12, 2019.
- [35] M. Monguillot Hernando, C. González Arévalo, C. Zurita Mon y Almirall, «Play the Game: gamificación y hábitos saludables». 2015. <https://www.redalyc.org/pdf/5516/551656902003.pdf>.
- [36] K. Terzano y V. Morckel, «SimCity in the Community Planning Classroom: Effects on Student Knowledge, Interests, and Perceptions of the Discipline of Planning». 2016. <https://doi.org/10.1177/0739456X16628959>
- [37] Benjamín Maraza-Quispe, Jorge Luis Torres-Loayza, Grunilda Telma Reymer-Morales, Jose Luis Aguilar-Gonzales, Edwin Wilber Angulo-Silva, and Diego Alonso Huaracha-Condori, "Towards the Development of Research Skills of Physics Students through the Use of Simulators: A Case Study," *International Journal of Information and Education Technology* vol. 13, no. 7, pp. 1062-1069, 2023. <https://10.18178/ijiet.2023.13.7.1905>