



# Neuroeducación y videojuegos en la educación superior

## Neuroeducation and videogames in higher education

---

**Lola Sánchez Almanza**

isa42@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0005-6164-0719>

Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia

---

| Artículo recibido el 13 diciembre 2022 | Arbitrado el 10 enero 2023 | Aceptado el 01 abril 2023 | Publicado el 01 mayo 2023

### Resumen

En este artículo se analizó el tema de la neuroeducación como una especialidad que ha posibilitado, entre otros el desarrollo de una nueva generación de videojuegos educativos, basados en la predominancia de los hemisferios del cerebro aplicados, a la educación superior. La investigación fue desarrollada con base a un enfoque cualitativo y un tipo de estudio documental, dada la escasa información y aplicación en la educación superior en Bolivia. Las experiencias de este tipo en el ambiente universitario, se han dado a partir de iniciativas particulares de docentes de universidades privadas principalmente. Los resultados confirman el hecho de que el aprendizaje se puede ver enriquecido a través del juego, especialmente de videojuegos educativos creados en un entorno de neuroeducación. A partir de la neuroeducación, se han desarrollado un conjunto de videojuegos, que pueden contribuir de manera sustancial a mejorar la educación superior en Bolivia, debido a que plantean una serie de situaciones que contribuyen al aprendizaje a partir del juego, contribuyendo a complementar y superar procesos de aprendizaje, encarados a partir de la enseñanza convencional.

---

### Palabras clave:

Neuroeducación; Videojuegos; Educación Superior; Bolivia

### Abstract

In this article, the subject of neuroeducation was analyzed as a specialty that has enabled, among other things, the development of a new generation of educational video games, based on the predominance of the hemispheres of the brain applied to higher education. The research was developed, based on a qualitative approach and a type of exploratory descriptive study, given the scarce information and application in higher education in Bolivia. Experiences of this type in the university environment have mainly come from private initiatives by professors from private universities. The results confirm the fact that learning can be enriched through play, especially educational video games created in a neuroeducational environment. Based on neuroeducation, a set of video games have been developed, which can contribute substantially to improving higher education in Bolivia, because they pose a series of situations that contribute to learning from play, contributing to complement and overcome learning processes, faced from conventional teaching.

---

### Keywords:

Neuroeducation; Video game; Higher education; Bolivia

## INTRODUCCIÓN

El uso de videojuegos, también conocidos como juegos digitales, se generalizaron desde su utilización masiva en los años 90 del siglo pasado y estimularon una oleada de investigaciones en muchas especialidades de ciencias como la medicina, ingeniería en general, gestión y administración, psicología, sociología y educación.

La tendencia actual es profundizar en el conocimiento y valor de los juegos digitales en procesos de aprendizaje. Especialmente, las prestigiosas universidades e instituciones educativas de prestigio se han dado a la tarea de indagar acerca de la forma en que se pueden emplear los juegos digitales para mejorar o completar los procesos de aprendizaje en diferentes especialidades. Estas investigaciones se han dado a conocer en revistas científicas, que divulgan artículos acerca de la relación existente entre el uso de videojuegos con el progreso de aspectos específicos de la educación, como la atención al contenido, la motivación, la mejora en la eficiencia en el aprendizaje y otros aspectos relacionados (López R., Avello M., Buate A., & Vidal L., 2018).

Por otra parte, la neuroeducación es una especialidad que integra educación y neurociencia con el objetivo de implementar estrategias educativas que permiten optimizar el proceso de la enseñanza y aprendizaje en todos los niveles del sistema educativo, incluso en la educación superior.

La neuroeducación además permite generar innovaciones en los procesos de aprendizaje, puesto que tiene conocimiento de los procesos cerebrales que se ponen en juego se pueden desarrollar técnicas de formación más efectivas, consiguiendo una mejora significativa y duradera (GamePaths, 2021).

La presente monografía se enfoca en la relación existente entre la neuroeducación y los videojuegos, es decir, la influencia de esta especialidad en el desarrollo de juegos digitales y las estrategias que se han desarrollado para su

aplicación en el ámbito de la educación superior.

Los avances que ha tenido la tecnología en los últimos años, ha traído una nueva forma de entretenimiento, entre ellos los videojuegos, estos han sido considerados una mala influencia para niños, jóvenes y/o individuos en etapa de aprendizaje, pero en términos de educación superior hay poca evidencia empírica que respalde la efectividad de los videojuegos como herramienta educativa.

La neuroeducación plantea el desarrollo de videojuegos bajo una nueva orientación en la que se plantean nuevos paradigmas para el desarrollo de estrategias y recursos de aprendizaje.

Las posibilidades de entretenimiento de los juegos electrónicos pueden llegar en cierto momento a constituir una amenaza, puesto que se puede generar una adicción a lo virtual, y esto lleva consigo una serie de problemas que puede afectar de manera significativa el entorno familiar y educativo.

El tema es que los videojuegos, tienen un amplio reconocido en el ámbito de la educación escolar, sin embargo, es también posible de utilizarlos en la educación superior y para ello se deben conocer sus características, ventajas, desventajas y propuestas en el ámbito de la educación superior.

El problema consiste en reflexionar y pensar acerca de cómo influye la neuroeducación en el desarrollo de juegos virtuales en el ámbito de la educación superior.

### Referentes

La historia de la neuroeducación es bastante reciente, aunque la importancia del cerebro se reconoce desde hace siglos y a lo largo de ellos se ha ido avanzando en su funcionamiento (neurociencia), pero han tenido que pasar más de 2000 años para que la humanidad comprenda la importancia que tiene relacionar cómo aprendemos y la práctica educativa (Ayala, 2021).

De acuerdo a Ayala (2021), el 'padre oficial' de la neuroeducación es Gerhard Preiss,

catedrático de Didáctica en la Universidad de Friburgo (Alemania), quien en 1988 planteó crear una nueva asignatura que relacionara la investigación cerebral y la pedagogía, a la que denominó neurodidáctica para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje. A partir de entonces son numerosos los expertos internacionales (el argentino Antonio M. Battro o el estadounidense Daniel Willingham) y nacionales (Francisco Mora, David Bueno...) que han profundizado en el tema.

Una de las primeras investigaciones sobre neuroeducación en América Latina, fue desarrollada por Anna Lucía Campos (Campos, 2010). Esta investigación hace énfasis en el ámbito neurocientífico y su vinculación con el aprendizaje, la memoria, las emociones, los sistemas sensoriales y motores, sistemas atencionales, motivación, ritmo sueño/vigilia, por mencionar algunas de ellas, pueden y necesitan estar armonizadas con las propuestas de aprendizaje impartidas en el aula, con las propuestas curriculares de los centros educativos, con el sistema de evaluaciones y principalmente con la formación continua del docente por tratarse de un conocimiento de vital importancia para el campo educativo. Agrega que es imperativo para la educación superior promover el desarrollo humano, a partir de la mejora en la calidad de la educación. Por ello, para mejorar la calidad de la educación, los países necesitan adoptar propuestas innovadoras como es la Neuroeducación como una de las propuestas a ser tomada en cuenta. Innovar es transformar, es apostar por una educación para el Siglo XXI.

Una de las experiencias significativas de neuroeducación en Latinoamérica es la de Rubén Carvajal (2021). En esta investigación el autor enfatiza que la neuroeducación es una nueva disciplina en la que el enfoque teórico es multidisciplinario, en la que participan educadores, psicólogos y neurocientíficos. Esta investigación aportó un diagnóstico

nunca antes mostrado de las Universidades Latinoamericanas y un método de análisis conceptual para interpretar el discurso de las ofertas de programas en neuroeducación. Los resultados de esta investigación sirvieron para la elaboración de varias propuestas de inserción de la neuroeducación en Venezuela, entre ellas: la asignatura electiva Neuroeducación para cursos de pregrado, el seminario doctoral Mente, Cerebro y Educación y un modelo pedagógico general denominado CREA (creación-retención-emoción-atención), inspirado en la neurociencia.

Los primeros pasos de los actuales videojuegos, relacionados de alguna manera con la educación, se detectan en los años 40, cuando los técnicos americanos desarrollaron el primer simulador de vuelo, destinado al entrenamiento de pilotos. En 1962 apareció la tercera generación de ordenadores, reduciendo su tamaño y coste de manera drástica y a partir de ahí el proceso ha sido continuado. En 1969 nació el microprocesador, que en un reducido espacio producía mayor potencial de información que los grandes ordenadores de los años 50. Es lo que constituye el corazón de nuestros ordenadores, videojuegos y calculadoras (Etxeberría, 2002).

Según Etxeberría (2002), en 1970 aparece el disco flexible y en 1972 se desarrolla el primer juego, llamado PONG, que consistía en una rudimentaria partida de tenis o ping-pong. Tras una rápida evolución, en la que el constante aumento de la potencia de los microprocesadores y de la memoria permitieron nuevas mejoras. La calidad del movimiento, el color y el sonido, así como la imaginación de los creadores de juegos fueron tales que, unidos a su abaratamiento, a comienzos de los 90, se extendieron de manera masiva los juegos creados por las dos principales compañías, Sega y Nintendo, pasando en poco tiempo a constituirse en uno de los juguetes preferidos de los niños.

La extensión masiva de los videojuegos en los años 90 ha provocado una segunda

oleada de investigaciones, desde la medicina, la sociología, la psicología y la educación, además de la preocupación y las valoraciones que dichos juegos han recibido por parte de padres, educadores y principalmente los medios de comunicación, para quienes generalmente los videojuegos, son considerados como algo negativo y perjudicial. Las más prestigiosas universidades, revistas y publicaciones están haciendo un hueco a la preocupación por uno de los temas preferidos a la hora de elegir los juegos, no solo de los niños y adolescentes, sino también de jóvenes y adultos (Etxeberria, 2002).

A medida que los videojuegos se volvieron más sofisticados, comenzaron a utilizarse en otras áreas, como la educación empresarial, la medicina y la psicología. En la década de 2000, los videojuegos educativos comenzaron a ser más populares y se desarrollaron más juegos específicamente para la educación. A partir de allí, los videojuegos se han utilizado en la educación universitaria de diversas maneras. Algunas universidades han utilizado juegos de simulación para enseñar habilidades empresariales, mientras que otras han utilizado juegos de rol para enseñar habilidades de liderazgo (Mobbyt, 2023).

El objetivo de la investigación fue analizar la influencia de la neuroeducación en el desarrollo de videojuegos en la educación superior en Bolivia.

En consecuencia el estudio del desarrollo de juegos desde la óptica de la neuroeducación es una actividad educativa que conlleva diversas contribuciones desde el campo de la tecnología a la educación superior, porque diversas investigaciones siguen respaldando el hecho de que el aprendizaje a través de video juegos es posible de ser reforzado y mejorado a través del empleo de videojuegos. La investigación desarrollada contribuye al conocimiento del empleo de videojuegos, bajo un enfoque de neuroeducación en el contexto de la universidad boliviana.

Es innegable la afición de niños y jóvenes especialmente por los videojuegos. Desde su aparición han planteado discusiones a todo nivel, especialmente cuando los niños empezaron a sustituir los juguetes tradicionales por los videojuegos. Adicionalmente en la presente investigación se profundiza en el estudio de los videojuegos, que han pasado desde ser considerados un problema altamente negativo para los niños, adolescentes, jóvenes e incluso adultos, debido a casos extremos de mal uso o uso excesivo de los mismos; hasta la consideración en diversos aspectos positivos que se logran a partir de su uso racional, en el desarrollo de destrezas, reflejos e incluso su efecto favorable en el aprendizaje.

## MÉTODO

El enfoque de la presente investigación es el cualitativo, porque se basa en opiniones de expertos en el tema de la educación superior y el desarrollo de la neuroeducación. El tipo de diseño es descriptivo, exploratorio. Se empleó la entrevista en profundidad como instrumento.

La población de estudios estuvo conformada por docentes de las carreras de administración de empresas, ingeniería financiera, ingeniería industrial e ingeniería de sistemas de la Universidad Mayor de San Andrés, de la Universidad Católica Boliviana y de la Universidad Privada de Bolivia, de las asignaturas de tecnología, desarrollo de software especializado, redes neuronales, simulación y modelaje de sistemas de información. Es decir, carreras en las que se tiende a emplear en mayor o menor grado software de juegos, simulación o videojuegos.

El criterio de selección de la muestra fue el intencional o dirigido, mediante el cual se selecciona a las personas que tienen mayor conocimiento o experiencia sobre un determinado problema de estudio. En el presente caso, la muestra estuvo conformada por 23 docentes de las carreras y universidades mencionadas.

## RESULTADOS

La neurociencia cobija un área del conocimiento que se encarga del estudio del sistema Nervioso desde el funcionamiento neuronal hasta el comportamiento. La comprensión del funcionamiento del cerebro normal favorece el conocimiento y la comprensión de anormalidades neurobiológicas que causan desórdenes mentales y neurológicas. El propósito principal de la neurociencia es entender cómo el encéfalo produce la marcada individualidad de la acción humana. Es aportar explicaciones de la conducta en términos de actividades del encéfalo, explicar cómo actúan millones de células nerviosas individuales en el encéfalo para producir la conducta y cómo, a su vez, estas células están influidas por el medio ambiente, incluyendo la conducta de otros individuos (Kandel, Schwartz, & Jessel, 1997).

La Neuroeducación parte de la relación entre cerebro y aprendizaje. Por ello, es fundamental que se conozcan las características principales de este. Veamos el papel vital que tiene en nuestro día a día.

El cerebro está compuesto por millones de células llamadas neuronas, que forman una red de conexiones única en cada persona. Y estas se crean gracias a nuestras experiencias. Así, nuestro cerebro aprende mediante patrones que recuerda para volver a utilizarlos siempre que se presente una situación similar a la vivida. Tanto para procesar información como emitir respuestas, el cerebro hace uso de mecanismos conscientes e inconscientes. Además, capta el aprendizaje de diversas maneras y a través de distintas vías.

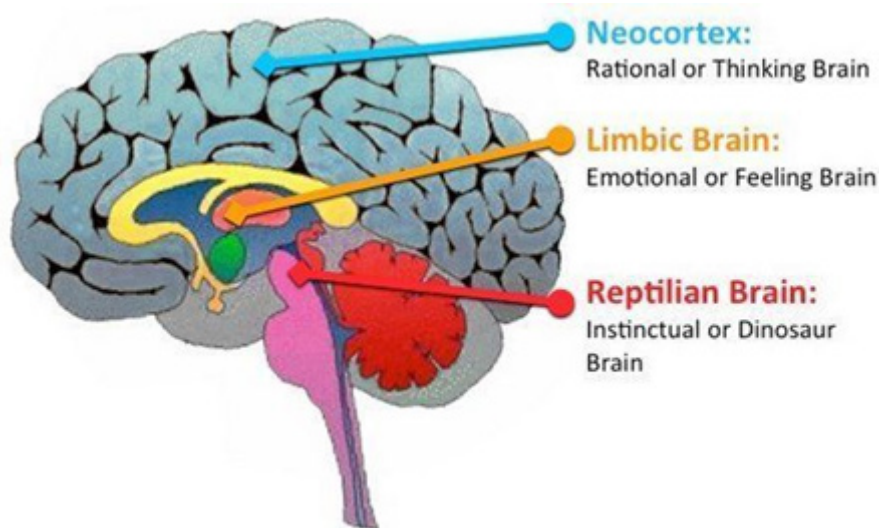
La neuroeducación es la disciplina que estudia el funcionamiento del cerebro durante el proceso de enseñanza-aprendizaje: analiza el desarrollo del cerebro humano y su reacción a los estímulos, que posteriormente se transforman en conocimientos. Para que este proceso funcione de la mejor manera posible, diversos expertos han detectado que la emoción y la motivación son clave (Educación 3.0., 2021).

Se trata de una nueva disciplina educativa que fusiona los conocimientos sobre neurociencia, psicología y educación, con el objetivo de optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje. La neuroeducación cambiará la forma en la que los niños estudian y aprenden. Es un campo de actuación muy reciente, en el cual colaboran educadores y neurocientíficos. En este campo emergente convergen especialidades como la neurociencia, la ciencia cognitiva y la educación para mejorar los métodos de enseñanza y los programas escolares (García C., A., 2017).

La neuroeducación es un marco en el que se colocan los conocimientos sobre el cerebro y la manera como éste interactúa con el medio que le rodea en la vertiente específica de la enseñanza y el aprendizaje. Se trata de un libro que busca acercar estas ideas a un amplio espectro de lectores: profesores de enseñanza básica, media y superior, profesionales de la enseñanza, científicos del cerebro y lectores de diferentes ámbitos intelectuales que muestran interés por una nueva enseñanza y educación basada en cómo funciona el cerebro (Meneses G., 2019).

Desde el punto de vista educativo, conocer el desarrollo del cerebro durante la etapa educativa es clave para saber cómo generar un aprendizaje profundo, eficiente y significativo. En los años 60, el científico Paul MacLean propuso una clasificación denominada cerebro triuno que ayuda a entender mejor cómo funcionan las diferentes partes del cerebro.

Figura 1. La neuroeducación y el cerebro triuno. Fuente: Educación 3.0., 2021.



De esta manera, se descubre que el neocórtex es la parte del cerebro encargada de las funciones cognitivas superiores y que estas se van desarrollando desde el nacimiento hasta los 20 años de edad aproximadamente. Por esta razón, el aprendizaje debe ser progresivo y de acuerdo al desarrollo neuronal de cada estudiante.

El Modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann Ned Herrmann elaboró un modelo que se inspira en los conocimientos del funcionamiento cerebral (OrientaciónAndujar, 2015). Él lo describe como una metáfora y hace una analogía de nuestro cerebro con el globo terrestre con sus cuatro puntos cardinales.

Figura 2. Cuadrantes del cerebro. Fuente: (OrientaciónAndujar, 2015)



En la siguiente Tabla se puede observar las características de aprendizaje de los estudiantes y de la enseñanza de los docentes a partir de la predominancia de los hemisferios del cerebro.

**Tabla 1.** Características de docentes y alumnos según cada cuadrante

| INDICADORES  | Docente   | Estudiante   |
|--|---|--|
| Cortical Izquierdo Tienen necesidad de hechos. Dan prioridad al contenido  | Profundiza en su asignatura, acumula el saber necesario, demuestra las hipótesis e insiste en la prueba. Le molesta la imprecisión, y da gran importancia a la palabra correcta.  | Le gustan las clases sólidas, argumentadas, apoyadas en los hechos y las pruebas. Va a clase a aprender, tomar apuntes, avanzar en el programa para conocerlo bien al final del curso. Es buen alumno a condición de que se le dé "materia".   |
| Límbico Izquierdo Se atienen a la forma y a la organización  | Prepara una clase muy estructurada, un plan sin fisuras donde el punto II va detrás del I. Presenta el programa previsto sin digresiones y lo termina en el tiempo previsto. Sabe acelerar en un punto preciso para evitar ser tomado por sorpresa y no terminar el programa. Da más importancia a la forma que al fondo  | Metódico, organizado, y frecuentemente meticuloso; lo desborda la toma de apuntes porque intenta ser claro y limpio. Llega a copiar de nuevo un cuaderno o una lección por encontrarlo confuso o sucio. Le gusta que la clase se desarrolle según una liturgia conocida y rutinaria.               |
| Límbico Derecho Se atienen a la comunicación y a la relación. Funcionan por el sentimiento e instinto. Aprecian las pequeñas astucias de la pedagogía. | Se inquieta por los conocimientos que debe impartir y por la forma en que serán recibidos. Cuando piensa que la clase no está preparada para asimilar una lección dura, pone en marcha un juego, debate o trabajo en equipo que permitirán aprender con buen humor. Pregunta de vez en cuando si las cosas van o no van. Se ingenia para establecer un buen ambiente en la clase. | Trabaja si el profesor es de su gusto; se bloquea y despista fácilmente si no se consideran sus progresos o dificultades. No soporta críticas severas. Le gustan algunas materias, detesta otras y lo demuestra. Aprecia las salidas, videos, juegos y todo aquello que no se parezca a una clase. |
| Cortical Derecho Necesitan apertura y visión de futuro a largo plazo.  | Presenta su clase avanzando globalmente; se sale a menudo del ámbito de ésta para avanzar en alguna noción. Tiene inspiración, le gusta filosofar y a veces levanta vuelo lejos de la escuela. Con él parece que las paredes de la clase se derrumban. Se siente con frecuencia oprimido y encerrado si tiene que repetir la misma lección  | Es intuitivo y animoso. Toma pocas notas porque sabe seleccionar lo esencial. A veces impresiona como un soñador, o de estar desconectado, pero otras sorprende con observaciones inesperadas y proyectos originales.  |

Fuente: OrientaciónAndujar, 2015.

Para alcanzar algunos de los objetivos de la neuroeducación, se puede utilizar la "Taxonomía de Bloom". En ella, el aprendizaje se divide en 6 niveles: recordar, entender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

Los tres primeros niveles pertenecen al orden inferior de complejidad, y los tres últimos niveles a un orden superior. Asimismo, es necesario superar los niveles más simples para llegar a desarrollar y superar los más complejos (Rojas, 2021).

Figura 3. Taxonomía de Bloom. Fuente: Rojas, 2021



El objetivo de esta técnica es favorecer la progresión del aprendizaje a través de la exposición a los alumnos a enseñanzas eficaces.

Se hace por medio de la generación de patrones que ayuden a que los conocimientos tengan un desarrollo correcto. Es decir, que la enseñanza y el aprendizaje se implementen de lo simple a lo complejo. Además, se debe tener en cuenta la graduación de la complejidad, adaptando las actividades a las necesidades y gustos personales.

El término juego, que es “una actividad libre que se mantiene conscientemente fuera de la vida corriente por carecer de seriedad, pero al mismo tiempo absorbe intensa y profundamente a quien la ejerce” (Huizinga, 2000).

Otro concepto importante de juego señala que se centra en el uso de normas diferenciando juegos con normas y sin normas, y equipara el cambio de un juego sin límites a uno basado en normas con el desarrollo de la infancia ya que los juegos basados en normas requieren de la socialización (Piaget, 1951).

Independientemente de la disciplina que aborda la temática del juego, este es definido como una actividad libre, incierta, poco seria, fuera de la realidad y sin límites porque representa una fuente de desorden contra la cual el orden social debe enfrentarse.

En relación al videojuego, también se cuenta con varias definiciones, entre las de mayor relevancia se puede citar a la siguiente: el videojuego “consiste en contenido artístico no efímero (palabras almacenadas, sonidos e imágenes), que colocan a los juegos mucho más cerca del objeto ideal de las Humanidades, la obra de arte... se hacen visibles y textualizables para el observador estético” (Aarseth, 2007).

Otro concepto importante de videojuego es aquel que se realiza a un juego usando una computadora y un visor de video. Puede ser un computador, un teléfono móvil o una consola de juegos (Juul, 2005).

El hecho de recurrir al videojuego, como ocurre en otras acciones, se activan procesos perceptivos en el cerebro mediante sensores o mapas cognitivos propios de cada persona que



percibe el juego, es decir, van configurando en el sujeto una mente única. Los mapas se van formando y configurando en función de la experiencia, y adquieren el valor que le asignan los sujetos (Sánchez i Peris & Ros R., 2017).

El manejo de videojuegos en la educación, implica una metodología que potencia el proceso de enseñanza-aprendizaje basándose en el empleo de juegos digitales aun frente a la visión negativa de dichos medios digitales, en busca de nuevas prácticas educativas para responder a las exigencias de la sociedad de hoy y lograr nuevos diseños en los programas de formación en la educación superior que promuevan aprendizajes significativos y constituyan herramientas potenciadoras del cambio social. Independientemente de que algunos autores<sup>2</sup> trabajen la terminología Aprendizaje Basado en juegos digitales o (Digital Game-Based Learning), se manejan dos tipos de juegos digitales, están los creados para la ludificación, puestos a disposición de aspectos educativos, así como de formación de algunos aspectos determinados y otros creados como juegos serios o (Serious Games) en los que lo primordial es la parte educativa y la lúdica está en segundo plano (López R., Avello M., Buate A., & Vidal L., 2018).

Las entrevistas fueron realizadas a docentes de las carreras de administración de empresas, ingeniería financiera, ingeniería industrial e ingeniería de sistemas de la Universidad Mayor de San Andrés, de la Universidad Católica Boliviana y de la Universidad Privada de Bolivia, de las asignaturas de tecnología, desarrollo de software especializado, redes neuronales, simulación y modelaje de sistemas de información.

La guía de entrevista estuvo conformada por preguntas abiertas, relacionadas con la temática de estudio.

En primera instancia, los entrevistados afirman que el empleo de video juegos en el ámbito de la educación superior en Bolivia es muy reducido y se concreta a iniciativas

de docentes de carreras relacionadas con el ámbito de la ingeniería de sistemas, publicidad, mecatrónica, ingeniería comercial, marketing e ingeniería financiera. Estas experiencias se basan en programa o juegos diseñados en lenguajes amigables con el usuario como el VRML (Virtual reality modeling language), permiten la creación de ambientes virtuales tridimensionales de inmersión parcial, mediante la manipulación de la geometría de las figuras y admite asignar animaciones y movimientos a los objetos con los eventos que realice el usuario.

De acuerdo a las respuestas de los especialistas, las universidades del sistema público y privado no incluyen temáticas de aprendizaje a partir de videojuegos de manera expresa en los currículos de estudio de ninguna carrera, excepto una experiencia de formación específica en diseño de videojuegos y juegos virtuales, brinda en la Universidad del Valle, sede La Paz, mediante un diplomado en Diseño de Juegos Virtuales y Videojuegos, en la gestión 2016, que tuvo una sola versión.

En cuanto al tipo de juegos que los docentes suelen sugerir y aplicar en sus clases de manera complementaria a sus contenidos, los entrevistados afirman que, éstos se presentan generalmente en temáticas relacionadas con el desarrollo de estrategias, creatividad en diseños, formulación de proyectos, construcción de experiencias de trabajo, generación de soluciones alternativas y mecanismos de resolución de problemas.

De acuerdo a los entrevistados, las características que deberían tener los videojuegos empleados en la educación superior, serían las siguientes:

- El juego debería tener una curva de aprendizaje sencilla que permita a los jugadores evolucionar, desde un nivel en el que se posibilite cometer errores al empezar.
- El contenido del juego debería ilustrar la materia enseñada. Aunque el contenido no esté estrictamente relacionado con el plan de

estudios, puede que aporte una representación clara y simplificada de alguno de los conceptos enseñados. Los videojuegos tienden a ser temáticos, los de construcción, por ejemplo, situaciones de terreno, mano de obra, maquinaria, tiempo, diseño, etc., que son aplicables en diversos contextos, desde arquitectura, pasando por diseño gráfico, ingeniería civil, auditoría, administración de empresas, ingeniería de sistemas, etc.

- Los docentes deberían asegurarse de que los objetivos del juego están claramente definidos para que los alumnos sepan exactamente lo que se les pide.
  - Es necesario verificar si se muestra la progresión del jugador en marcadores o barras de progresión. Esto ayudará a los alumnos a tener una actitud positiva respecto a su prestación y les mostrará en sus acciones y, si estas, influyen en su progresión. Debería motivar a los jugadores a responsabilizarse de sus actividades de aprendizaje.
  - De acuerdo a los entrevistados, los comentarios de los jugadores en los juegos deberían ser moderados, por lo que los juegos en los que se acostumbra a intercambiar ideas, tienden a desnaturalizar o distraer el objetivo del juego. Es decir, un video juego, puede ser muy bueno, los consejos prácticos y la ayuda verbal pueden ayudar a mantener la atención, pero, el exceso de comentarios de los jugadores desnaturaliza el aprendizaje.
  - Es recomendable utilizar videojuegos que permitan a los jugadores participar en actividades colaborativas.
  - Son adecuado los programas que siguen el progreso de los alumnos, que permitirán analizar aquellos aspectos que no se entendieron bien y dónde se necesita más trabajo.
  - Los docentes deberían comprobar si el material del videojuego fomenta la creatividad de los alumnos permitiéndoles crear y compartir objetos.
  - El modo de ayuda, en opinión de los profesionales entrevistados, debería disponerse de un apartado de ayuda comprensible. En la medida de lo posible, es recomendable imprimirlo y tenerlo listo para los alumnos antes de que empiecen a jugar
- En respuesta a si los videojuegos para su aplicación en la educación superior deberían trascender la parte lúdica, es decir, debe enfocarse en el aprendizaje, sin dejar de ser juego. De acuerdo a los entrevistados, para lograr este debe contar con ciertas mecánicas:
- Versiones, que superen o varíen en función a una temática, exponiéndola de manera diferente en una versión, frente a anteriores, incorporando o variando contenidos. No solo con afanes de coleccionarlos, sino de ir tocando, temáticas diversas y alternas.
  - Los puntos son una forma básica y simple de obtener un feedback ante las cosas que hacemos, y nos motivan porque es un feedback inmediato y, por otra parte, nos permiten compararnos con otros (este aspecto lo veremos en el siguiente punto). En videojuegos, los puntos han estado presentes prácticamente desde su nacimiento.
  - La puntuación no permite medir el esfuerzo real. Así pues, para extraer conclusiones, se necesita “relativizar” estas puntuaciones, y con ello surgen las comparativas, que muestran el esfuerzo realizado para alcanzar una meta, que al final deriven en rankings o clasificaciones de jugadores.
  - Los videojuegos deben contar con niveles de dificultad, es el caso de las situaciones de juegos de simulación en inversiones bursátiles, de manera que el estudiante se vea enfrentado a situaciones de inversión cada vez más complejas.
  - Funciones de retroalimentación que contribuyan a mejorar sus decisiones o el propio juego, coadyuvando de esta manera a mejorar su nivel de juego y, por consiguiente,

su aprendizaje.

En cuanto a los videojuegos, según los entrevistados, los más empleados en la educación, se tienen a los de: estrategia (planificar y formular estrategias para avanzar en etapas), deportivos (para mejorar la práctica deportiva), simulación (reproducen la realidad), videojuegos de rol (mejora habilidades en una variedad de aprendizajes) y, finalmente, videojuegos serios (conecta conocimientos y tecnologías, el entretenimiento es menor).

En relación a la aplicación de videojuegos desarrollados en base a neuroeducación, los entrevistados respondieron que, en Bolivia, no se tienen experiencias en relación a este tipo de programas.

Las escasas experiencias, llevadas a cabo, de acuerdo a los entrevistados, se dieron en la Universidad Privada de Bolivia (UPB), en la carrera de marketing, con el juego edumarket (entornos de marketing, basados en la experiencia de neuromarketing, para el desarrollo de productos, según predominancia cerebral).

La forma en que se desarrollan juegos de neuroeducación, según los entrevistados, es a través de grupos de expertos de varias universidades, dando lugar a verdaderas creaciones grupales, aspecto organizacional y multidisciplinario que, en Bolivia, todavía no se ha llegado a conformar.

El aprendizaje a través de videojuegos desarrollados en el contexto de la neuroeducación es a nivel de guía u orientador de la experiencia. La aplicación de los videojuegos, exige una participación activa de los estudiantes, la cual debe ser realizada de forma sistemática, organizada y disciplinada. En el cumplimiento de estos propósitos el docente debe llevar a cabo un trabajo impecable, brindando explicaciones previas y durante la experiencia del juego. Es importante reiterar el conocimiento de parte del docente son respecto al video juego, debido a que es la instancia relevante en la mayoría de los casos, aunque muchas veces es

compartida por un profesional especializado, generalmente el proveedor de la empresa que, especialmente durante las fases iniciales, puede asesorar a los docentes en la aplicación del juego, aunque transcurrida una primera experiencia, probablemente sea el docentes o los docentes del área que se encarguen de la aplicación del juego.

De acuerdo a los entrevistados, las experiencias más valiosas de los juegos desarrollados en neuroeducación en diferentes áreas o disciplinas, que posiblemente, puedan ser aplicados en la educación superior en Bolivia son los siguientes:

1. Ciencias de la salud. Cabe agregar que en este tipo de educación, desde el punto de vista de la neuroeducación se han desarrollado interesantes juegos destinados a los usuarios como potenciales víctimas de problemas de salud, con video juegos orientados a la prevención de problemas de salud. En la educación propiamente dicha, los videojuegos se orientan a la simulación, entendida como la replicación de la realidad de forma virtual, se han diseñado juegos enfocados en la formación que permitan, por ejemplo, la toma de decisiones que se presentan en la cotidianidad, como en el caso de reanimación cardiopulmonar, habilidades en cirugía, emergenciológica, epidemias y pandemias. En estudiantes de enfermería se ha utilizado la simulación para el desarrollo de diferentes destrezas cognitivas. Mediante realidad virtual de alta fidelidad y juegos combinados como una estrategia de enseñanza innovadora, se puede mejorar los conocimientos y habilidades en la calidad de atención de los cuidados al final de la vida.

2. Economía. Es uno de los campos de educación superior en los que se tiene una amplia gama de experiencias del uso de video juegos, como ser:

- Juegos de estrategia, desde juegos comerciales hasta más elaborados en los que el estudiante de economía aprende a administrar recursos como ser: tiempo, armas, dinero, vidas ...). Estos juegos son: Age of Empires, World of

Warcraft, League of Legends.

- La Bolsa Virtual. Es un simulador de la bolsa en la que el docente utiliza como herramienta para el aprendizaje de aprender a invertir en Bolsa, y el estudiante puede aprender y desempeñarse como bróker, inversionista o accionista.
- Economía y Política monetaria. Juego de Macroeconomía.
- Inflation Island. Juego especializado en el análisis y efectos de la inflación en la economía.
- Especializado en el manejo y funcionamiento del Banco Central.
- Race to Market. Competencia empresarial, juego de microeconomía.

3. Ingeniería. Los videojuegos en el campo de la ingeniería se encuentran organizados por temáticas o bajo un esquema multidisciplinario, como ser:

- Sistemas de producción. Análisis de las funciones de producción, sistemas, costos, tecnología, etc., todo en un juego de multi-aplicación para ingeniería de la producción, ingeniería industrial e ingeniería química.
- Videojuegos de simulación, tales como: enfriamiento de sistemas, hidráulica, cálculo estructural, perspectivas, diseño y construcción, laboratorios, etc.
- Videojuegos para la Formación Específica (Edugame o Edumarket): Estos incluyen los utilizados para la enseñanza de la ingeniería del software.
- Juego sin Límite (Pervasive games): también conocidos como juegos omnipresentes aprovechan las crecientes prestaciones de los aparatos tecnológicos y la conectividad para crear un entorno de juegos más allá del computador, con el mundo real como escenario y tantas posibilidades como permita la creatividad de los desarrolladores.
- Videojuegos Simultáneos en Tiempo Real, más que un juego es una metodología de

juegos serios en tiempo real, el profesor permite que las personas que están en una actividad de Juegos Serios Play compartan los conocimientos, la experiencia y, sobre todo, las percepciones conscientes e inconscientes que tienen con respecto a lo que está ocurriendo en la organización.

4. Administración. La administración de empresas y negocios, es otro de los campos que tiene importantes experiencias en la aplicación de videojuegos. Los simuladores de negocios son una herramienta de enseñanza-aprendizaje que busca facilitar el aprendizaje activo basado en la resolución de problemas que fomenta en los estudiantes el análisis, la toma de decisiones y la evaluación. El modelo de simulación, Global Challenge, pretende comprender la complejidad de la gestión de los negocios internacionales en un entorno competitivo y dinámico; permitiendo practicar la adopción de decisiones en una empresa, integrando distintas áreas funcionales: producción, marketing, logística, I+D, compras, finanzas, etc. Otros juegos de negocios y empresariales importantes son:

- El aprendizaje en distintas áreas de gestión, desde el diseño de estrategias hasta la adopción más específica de decisiones tácticas
- El aprendizaje experimental
- El manejo de un amplio número de técnicas analíticas (estadística, contabilidad y costos)
- El trabajo en equipo
- La gestión de decisiones en condiciones de incertidumbre
- La gestión de decisiones erróneas y la experiencia en el proceso de corrección
- La gestión de información compleja y diversa
- El desarrollo de una visión global de negocio

Si bien no todos estos videojuegos, están relacionados a una sola materia, algunos se identifican de forma exacta con materias como Gerencia (toma de decisiones) y gestión empresarial.

5. Marketing. Es otra área profesional en la

que se observa amplia aplicación de videojuegos, con juegos importantes y de alta efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje del marketing. Entre estos videojuegos, se pueden rescatar, los siguientes (Blasco, 2019):

- MARKSTRAT2 es un programa de simulación para la formación en marketing estratégico. opera en una economía que está normalmente sujeta a una tasa de inflación del 2% que afecta a la producción, a la publicidad, a la fuerza de venta, a I+D y a los costes de investigación de mercado.
- Compete; simulación dinámica de marketing. es una simulación interactiva de Marketing que se sitúa en un ambiente dinámico y competitivo. Las decisiones de Marketing que habrá que tomar irán enfocadas a gestionar de forma efectiva.
- El SIMBBAD, (Simulador de Marketing Bancario de Bases de Datos) es un juego competitivo de simulación de estrategias de Marketing bancario que ha sido diseñado para una entidad bancaria concreta con fines de formación en Marketing.
- BRANDMAPS, según su propio autor es un juego de simulación competitivo de Marketing estratégico, diseñado para ser utilizado en cursos de Marketing Estratégico. Las decisiones que han de tomar los participantes versan sobre variados temas de Marketing: producto, I+D, precio, canales de distribución, comunicación, fuerza de ventas, previsión de la demanda, producción, capacidad de gestión, etc.

## DISCUSIÓN

En Bolivia, se tienen escasas experiencias sobre los videojuegos desarrollados para estudiantes universitarios, mediante, la neuroeducación. Una de estas experiencias es la de María Eugenia Machicado Mamani (Machicado M., 2015). En esta investigación se hace referencia a la neurodidáctica, una estrategia pedagógica que se enfoca en el desarrollo de recursos de aprendizaje de acuerdo a los hemisferios cerebrales, vías de recepción de la información y estilos de aprendizaje.

Esta investigación que toma parte de la experiencia desarrollada, es más específica que la analizada en el presente artículo, lo cual incide en que los estudiantes conozcan sus propias potencialidades a la hora de desarrollar los procesos de aprendizaje.

Otro ejemplo específico, perteneciente íntegramente a la neuroeducación es la de Raúl César Pacosillo Quinta (Pacosillo Q., 2017), Esta investigación analiza la pertinencia de las estrategias neurodidácticas que se pueden emplear en el control emocional por medio de un ejercicio continuado, donde el cambio comience en los primeros años de vida, manteniéndose presente a lo largo de todo el ciclo vital.

En esta experiencia, se coincide de manera específica en el rol del educador (a), como guía en el proceso de aprendizaje, un elemento imparcial en el acto educativo tanto en la transmisión de contenidos pedagógicos, como por la manifestación y el impacto de niños y niñas, ya que la actitud que este asuma puede beneficiar o dificultar el proceso de aprendizaje.

Una experiencia boliviana, muy singular es la de Mónica Hilari Quelali (2018). Esta investigación, tiene como objetivo desarrollar un videojuego en 3D para niños y niñas de 9 a 12 años sobre las etnias de los andes de Bolivia con el propósito de mejorar la curva de aprendizaje sobre la cultura de estas etnias mostrando aspectos generales de estos pueblos

lo que ayudara a comprender que nuestro país es un lugar repleto de diversidad cultural. Para la implementación se usó la metodología SUM la cual es una metodología para videojuegos que tiene como objetivos desarrollar videojuegos de calidad en tiempo y costo, así como la mejora continua del proceso para incrementar la eficacia y eficiencia de esta. Pretende obtener resultados predecibles, administrar eficientemente los recursos y riesgos del proyecto, y lograr una alta productividad del equipo de desarrollo, se adaptó la metodología para él un equipo de trabajo de 1 sola persona.

Es una experiencia muy específica, que confirma la característica de que los videojuegos y la neuroeducación en Bolivia, ésta se encuentra sujeta a fenómenos puntuales e iniciativas particulares, dada la ausencia en el currículo de estudios de las diferentes facultades y carreras del sistema de educación público y privado del país.

### CONCLUSIONES

La neuroeducación es un enfoque renovado de la educación a partir de los aportes teóricos acerca del funcionamiento del cerebro, especialidad que se ha denominado neurociencia. Es una especialidad que integra educación y neurociencia con el objetivo de implementar estrategias educativas que permitan optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

Los videojuegos, son aplicaciones interactivas orientada al entretenimiento que, a través de ciertos mandos o controles, permiten simular experiencias en la pantalla de un televisor, una computadora u otro dispositivo electrónico. Los videojuegos educativos son aquellos que permiten trasladar las experiencias desde el entretenimiento de los videojuegos hasta el aprendizaje, de forma divertida.

La neuroeducación es una especialidad que ha posibilitado el desarrollo de una nueva

generación de videojuegos educativos, basados en el desarrollo o predominancia de los hemisferios del cerebro aplicados a la educación superior, para lo cual se ha replanteado el proceso de desarrollo y utilización de video juegos, en los que se cuenta con una amplia gama, desde los videojuegos de aplicaciones múltiples, para determinadas áreas de aprendizaje de carreras que abarcan varias materias, hasta videos especializados que refuerzan el desarrollo de destrezas y aplicación de conocimientos, pasando por videojuegos de simulación de la realidad, bajo un enfoque tecnológico, incluyendo los 3D.

Las experiencias de los videojuegos en la educación superior en Bolivia, son escasas, sin embargo, los docentes en base a iniciativas propias, han logrado concretar experiencias pioneras en la educación que reconocen en mayor medida su aporte al aprendizaje, como recursos didácticos complementarios, incluso como principales medios de mejora de la calidad educativa en universidades y centros de educación superior.

## REFERENCIAS

- Aarseth, E. (2007). Investigación sobre juego: aproximaciones metodológicas al análisis de juegos. *Artnades*, vol. 7, 4-14.
- Ayala, A. (11 de 2021). Neuroeducación: ¿cómo aprende el cerebro? Obtenido de Educación 3.0: <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/neuroeducacion-cerebro/#:~:text=El%20'padre%20oficial'%20de%20la,proceso%20de%20ense%C3%B1anza%20y%20aprendizaje.,> consultado en fecha: 12/05/2023
- Blasco, F. (2019). Aprendizaje y marketing: investigación experimental del juego de simulación como método de aprendizaje. Madrid: Universidad Complutense de Madrid - Facultad de Ciencias de la Información.
- Burunat, E., & Arnay, C. (1987). Pedagogía y neurociencia. *Educar*, 12, 87-93.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: Uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación Revista Digital* N° 143. Disponible en: [http://www.educoea.org/portal/La\\_Educacion\\_Digital/laeducacion\\_143/articles/neuroeducacion.pdf](http://www.educoea.org/portal/La_Educacion_Digital/laeducacion_143/articles/neuroeducacion.pdf), 1-14.
- Carvajal, R. (2021). El paulatino auge de la neuroeducación en las universidades latinoamericanas: ¿investigar, aplicar o traducir la neurociencia? *La neuroeducación en Latinoamérica*. Chair of Education, Vol. 2, Núm. 3, 44-63.
- Educación 3.0. (2021). <https://www.educaciontrespuntocero.com/>. Obtenido de ¿Qué es la neuroeducación? Claves para entenderla e introducirla en el aula: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/que-es-la-neuroeducacion/>, consultado en fecha: 11/05/2022
- Etxeberría, F. (2002). Historia de los videojuegos. *Revista Campun* Universidad de Salamanca, N° 2. Disponible en , 17-35.
- GamePaths. (2021). [gamepath.com](http://gamepath.com). Obtenido de Neuroeducación y Gamificación - Introducción: <https://gamepaths.com/neuroeducacion-y-gamificacion-introduccion/>, consultado en fecha: 11/05/2022
- García C., A. (21 de 09 de 2017). Todo sobre la neuroeducación: Qué es, para qué sirve, y cómo aplicarla en la escuela y en la casa. Obtenido de [blog.cognifit.com](http://blog.cognifit.com): <https://blog.cognifit.com/es/neuroeducacion-que-es-y-para-que-sirve/>, consultado en fecha: 11/05/2022
- García, E. (2007). Neurociencia, conducta e imputabilidad. *Revista Quark*, 39-40. Disponible en: <https://raco.cat/index.php/Quark/article/view/144371>, 88-02.
- Hilari Q., M. (2018). Videojuego en 3D para niños y niñas de 9 a 12 años sobre las etnias de los andes de Bolivia. La Paz: Tesis de Grado de Licenciatura en Informática - Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).
- Huizinga, J. (2000). *Homo ludens*. Madrid: Alianza Editorial.
- Juul, J. (2005). *Mitad real: Los video juegos; entre los roles reales y los mundos ficticios*. Cambridge: Cambridge University.
- Kandel, E., Schwartz, J., & Jessel, T. (1997). *Neurociencia y Conducta*. Madrid: Ed. Prentice Hall.
- López R., I., Avello M., R., Buate A., L., & Vidal L., M. (2018). Juegos digitales en la educación superior. *Educación Médica Superior*, 1-14.
- Machicado M., M. (2015). Neurodidáctica como estrategia para mejorar el aprendizaje de las sedes académicas de la carrera de Ciencias de la Educación de la UPEA. Caso: Sedes Académicas de Batallas y Viacha). La Paz: Tesis de Maestría en Educación Superior - Universidad Mayor de San Andrés.
- Meneses G., N. (2019). Neuroeducación. Perfiles

educativos, vol. 41, N° 165, 1-6.

Mobbyt. (20 de 02 de 2023). Videojuegos en Educación Superior: historia, consejos y beneficios. Obtenido de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/videojuegos-en-educaci%C3%B3n-superior-historia-consejos-y-beneficios>, consultado en fecha: 12/05/2023

Orientación Andujar. (11 de 2015). <https://www.orientacionandujar.es/>. Obtenido de El modelo de los Cuadrantes Cerebrales de Herrmann: <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2015/11/Modelo-Cuadrantes-cerebrales-Marco-te%C3%B3rico.pdf>, consultado en fecha 11/05/2022

Pacosillo Q. R. (2017). Estrategias neurodidácticas para educar el control emocional en niños/as de 5 años. Aldeas Infantiles SOS de la ciudad de El Alto. La Paz: Tesis de Grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación - Universidad Mayor de San Andrés (UMSA).

Piaget, J. (1951). Juego, sueños e imitación en niños. Londres: Pub. Routledge.

Rojas, M. (2021). Neuro-Class. Obtenido de Neuro-educación: Una nueva mirada del aprendizaje: <https://neuro-class.com/neuroeducacion-una-nueva-mirada-del-aprendizaje/>, consultado en fecha: 11/05/2022

Sánchez i Peris, F., & Ros R., C. (2017). Videojugar, cultura y neuroeducación. Actas del V Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE'17) (págs. 1-5). Madrid: IVE.