

USO DE LAS TIC Y NEUROEDUCACIÓN EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje

Use of ICT and neuroeducation in higher education. Improvement of the teaching-learning process

ANGEL RODRIGO COBOS REINA¹, YOLANDA ESPERANZA LEDESMA SILVA²

¹ Universidad Central del Ecuador, Ecuador

² Universidad Central del Ecuador, Ecuador

KEYWORDS

Education
ICT
Learning
Memory
Neuroeducation
Neuropedagogy
Neuroscience

ABSTRACT

The purpose was to determine the relationship between the use of ICT and neuroeducation in student learning. The research was quantitative with a cross-sectional descriptive correlational design using a virtual questionnaire. The study population was 367 students from the Central University of Ecuador. To obtain the results, the statistical program SPSS v.25 was used. Spearman's correlation coefficient gave a value of 0.754, revealing that there is a strong positive correlation between both ICT and neuroeducation variables. Conclusion: 50% of professors apply gamification to stimulate visual memory.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje
Educación
Memoria
Neurociencia
Neuroeducación
Neuropedagogía
TIC

RESUMEN

El objetivo fue determinar la relación entre el uso de las TIC y la neuroeducación en el aprendizaje de los alumnos. La investigación fue de tipo cuantitativo con diseño correlacional descriptivo de corte transversal mediante un cuestionario virtual. La población de estudio fueron 367 estudiantes de la Universidad Central del Ecuador. Para la obtención de los resultados se utilizó el programa estadístico SPSS v.25. El coeficiente de correlación de Spearman dio un valor de 0.754, revelando que existe una correlación moderada positiva entre ambas variables TIC y neuroeducación. Conclusión: El 50% de docentes aplican gamificación para estimular la memoria visual.

Recibido: 10/ 06 / 2022

Aceptado: 21/ 08 / 2022

1. Introducción

En los últimos tiempos, se han realizado varias investigaciones en las que se analiza los procesos cerebrales de los estudiantes orientados al aprendizaje. Es aquí donde la neuroeducación juega un papel importante en las instituciones de educación superior, debido al incremento en innovación y creatividad, con el apoyo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC).

El término neuroeducación es nuevo, razón por la cual muchos autores han considerado que debe ser analizado con profundidad, ya que es una relación entre la neurociencia y las ciencias de la educación, buscando integrarlos con el funcionamiento del cerebro y de la mente.

Según Araya-Pizarro y Espinoza (2020); Ocampo (2019) definen a la neuroeducación como una disciplina que en base al conocimiento del funcionamiento del cerebro y como este aprende, se ha logra indagar la forma en que la persona capta, y como el docente puede transmitir el conocimiento, de manera similar Díaz-Cabriaes (2021) indica que la conexión entre el conocimiento adquirido con el nuevo conocimiento genera un aprendizaje significativo. Esto ha permitido buscar estrategias que permitan mejorar el proceso educativo, llegando a la conclusión de que se aprende de mejor manera, aquello que le gusta, además que ayuda el conocimiento que se tiene anteriormente, dando respaldo a la nueva información, y logrando que el aprendizaje sea mucho más beneficioso.

Debido a la unión de varias disciplinas relacionadas con la tecnología y la práctica, uno de los mayores desafíos de la neuroeducación ha sido la integración de éstas. Esto ha permitido que varias universidades se preocupen del tema y propongan cursos a nivel de posgrado, relacionados con la educación y las ciencias neurocognitivas. Así mismo, muchas organizaciones internacionales se han dedicado a realizar investigaciones sobre cómo aprende el cerebro. De todo esto, el más beneficiado será el sector educativo.

Lucas y Elgier (2018) consideran que, con el avance de nuevas tecnologías, la neuroeducación podrá ser entendida de mejor manera. Esto se refleja en los pocos estudios que existen con aplicaciones en instituciones educativas, ya que la mayoría han sido realizados con animales, motivo por el cual muchos autores consideran que esta disciplina está muy lejos de ser entendida, por este motivo Rosell et al. (2020) indica que la Neurociencia debería ser considerada como una herramienta que aporte al área educacional. Sin embargo, los pocos estudios existentes reflejan que los resultados obtenidos han logrado una mejora en el aprendizaje de los estudiantes.

A finales del siglo XX, mediante una serie de experiencias con seres humanos, se comenzaron a realizar ciertos estudios en la parte funcional y estructural del cerebro, sobre todo en aquellas zonas consideradas como determinantes al momento de la actividad cognitiva, observando los cambios que se tenían durante el proceso de aprendizaje. Estos estudios se profundizaron aún más cuando se comenzaron a aplicar técnicas en las que la tecnología tenía parte, permitiendo comprender cómo el cerebro humano es impactado por los conocimientos adquiridos, los mismos que produjeron cambios que ayudaron a comprender de mejor manera los fundamentos neurobiológicos durante los procesos de enseñanza y aprendizaje, sobre todo en lo relacionado con la visión y la audición.

En estos tiempos que se vive en un mundo tecnificado, la sociedad necesita de cambios que le permita estar al ritmo de estos avances, pero lamentablemente la educación no cambia al mismo ritmo. Sin embargo, los estudiantes necesitan adquirir un conocimiento que les sea útil y significativo, el mismo que les permita ser competitivos en una sociedad cada vez más exigente. Aguirre-Vera y Moya-Martínez (2022) afirman que la innovación educativa es clave dentro del campo de la pedagogía, ya que permite la creación de nuevos espacios de aprendizaje; lo que ha originado que docentes y estudiantes generen nuevos recursos que han permitido superar la práctica tradicional de impartir clases, generando un nuevo modo de aprender y de enseñar.

La integración cada vez más fuerte, es la tendencia de la innovación educativa, permitiendo la interrelación con varias áreas de la ciencia (Palacios *et al.*, 2021, 139). De esta manera es imprescindible el uso de las TIC en procesos formativos, de tal manera que los docentes deben tener la buena voluntad para innovar en su práctica educativa, Pherez *et al.* (2018) indican que deben estar capacitados para el uso de herramientas digitales, y una mejora de los procesos de evaluación, mediante la aplicación de técnicas colaborativas, logrando una mejora en el aprendizaje.

La neuroeducación junto con las TIC ha originado que varios autores se hagan la pregunta ¿cómo aporta la neuroeducación en la formación docente?, logrando que su enseñanza llegue a los estudiantes y que les resulte agradable aquello que estudien, a la vez que se les ha propuesto retos y metas que permitan cumplir con los objetivos planteados. En base a lo expuesto, según Torres (2021) comprender cómo funciona el cerebro mediante el uso de infraestructuras tecnológicas, ha ayudado a comprender cómo se adquiere el conocimiento, obteniendo cambios sustanciales en los procesos de enseñanza-aprendizaje. En otro estudio, Gonzaga *et al.* (2016) indican que la praxis pedagógica facilita el proceso de enseñanza y aprendizaje, siempre y cuando se utilice a las TIC como herramientas que aporten a la parte pedagógica. Esto demuestra claramente cómo el uso de las TIC facilita que los estudiantes adquieran de mejor manera el conocimiento, produciendo de esta manera un aprendizaje más significativo.

De la misma manera, Aguilar-Chuquipoma (2020) corrobora que la función docente es fundamental para el aprendizaje significativo de los estudiantes, motivo por el cual deben conocer por lo menos los principios básicos de neuroeducación. Junto a esto el material que se prepara para dar las clases debe motivar al estudiante y ser de primera calidad, con la finalidad de lograr el aprendizaje deseado. Un aporte de Freire *et al.* (2022) indica que los docentes buscan en el aula basar todo su proceso de enseñanza en la forma en que el cerebro funciona y emite las respuestas; esto se lograría solamente con el uso de nuevas estrategias pedagógicas que estimulen al cerebro, y de esta manera favorecer una mejor atención y concentración de los estudiantes.

Por lo expuesto, la neuroeducación está en proceso de crecimiento, siendo indispensable que las instituciones educativas se preparen para este tipo de retos, innovando en su parte tecnológica y capacitando a sus docentes en el manejo de nuevas herramientas informáticas, que permitan transmitir el conocimiento a los estudiantes y lograr con ello un aprendizaje significativo que apoye a formar una nueva sociedad capaz y creadora.

2. Objetivo

Determinar la relación entre el Uso de las TIC y la Neuroeducación en los estudiantes de las Facultades de Ciencias Administrativas y Cultura Física de la Universidad Central del Ecuador, en los períodos académicos 2021-2021 y 2021-2022.

3. Metodología

La finalidad fue comprobar el tipo de correlación entre las variables el Uso de las TIC y la Neuroeducación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes de las Facultades de Ciencias Administrativas y Cultura Física de la Universidad Central del Ecuador. La población objeto de estudio estuvo conformado por 367 estudiantes de los niveles 7, 8 y 9.

3.1. Diseño

Se aplicó un enfoque cuantitativo, de diseño correlacional descriptivo, no experimental, de corte transversal. De acuerdo a Díaz y Calzadilla (2016), la magnitud y el grado de asociación entre dos o más variables de los objetos, es determinada mediante una investigación correlacional. Las variables analizadas en este estudio fueron el Uso de las TIC y la Neuroeducación. Lo importante de este tipo de investigaciones, es la determinación del tipo de asociación que existe entre las variables de estudio, analizando la intensidad y la dirección, la misma que de acuerdo con Navarro-Conticello y Moyano-Díaz (2018) la investigación correlacional es una covariación o asociación entre diferentes aspectos de la realidad.

3.2. Población y Muestra

La población estuvo compuesta por 2350 alumnos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Administrativas y a la Facultad de Cultura Física de la Universidad Central del Ecuador en los períodos académicos 2021 - 2021 y 2021 - 2022. La muestra con la que se realizó el estudio estuvo compuesta por 367 estudiantes de las materias de Elaboración de Proyectos, Evaluación de Proyectos y de Ejecución de Proyectos, de los semestres séptimo, octavo y noveno. Para el cálculo de la muestra se utilizó el método probabilístico estratificado al azar. El valor original de la misma fue de 331 alumnos, pero debido al afán de participación de los estudiantes, se consideró utilizar como valor de estudio a los 367 voluntarios.

Debido a que las clases siguen en la modalidad on-line, se utilizaron 10 aulas virtuales, en las cuales se aplicaron los mismos recursos para la obtención de la información requerida durante todo el proceso investigativo.

El cuestionario fue validado por 3 expertos conocedores del tema de la presente investigación. La encuesta se la realizó de manera virtual, debido a que las clases en la Universidad continúan de manera híbrida, es decir, las materias teóricas son 100% virtual, y las prácticas se las desarrolla de manera presencial. El cuestionario estuvo compuesto por 31 preguntas, de las cuales 19 eran preguntas con escala de Likert y que se referían a las dos variables de estudio y a sus dimensiones, en tanto los 7 restantes son de datos socio demográficos, y 5 de selección múltiple. Lee *et al.* (2019) definen que las variables cuantitativas utilizadas para determinar la percepción de una variable cualitativa, las mismas que denotan algún orden, son medibles mediante la estimación y escala de valor tipo Likert.

3.3. Procedimiento y análisis estadístico

Para los procesos estadísticos se utilizó el software SPSS v25, el mismo que permitió obtener los resultados del proceso investigativo. Para la comprobación de la hipótesis planteada se aplicó el método de correlación Rho de Spearman, luego de comprobar la normalidad de los datos, utilizando el proceso de normalización de Kolmogorov - Smirnov. Además, con la finalidad de corroborar los valores obtenidos se elaboró un análisis de dispersión para demostrar la correlación entre las variables de estudio.

La investigación estuvo enmarcada en el análisis del uso de las TIC y la Neuroeducación, motivo por el cual se aplicó la Estadística Descriptiva con la finalidad de obtener los valores de la Media y la Desviación Estándar,

los mismos que permitieron el cálculo de los valores para definir los rangos de análisis. Así mismo mediante la Estadística Inferencial se logro realizar un análisis de las dimensiones de la Neuroeducación (Conocimiento, técnica de relajación y técnica motivacional. También se hizo un análisis de los elementos de la Neuroeducación con datos socio demográficos, los mismos que permitieron determinar valores porcentuales, que ayudaran en la toma de desiciones. En relación al Uso de las TIC se analizó como influyen los problemas tecnológicos en el aprendizaje, así como la estrategia pedagógica que utilizan los docentes para un mejor rendimiento académico.

4. Resultados

El principal resultado fue que se determinó la relación existente entre las variables Uso de las TIC y la Neuroeducación. El valor obtenido durante el análisis de la prueba de Normalidad permitió elegir el método correcto para el cálculo del coeficiente de correlación, dando como resultado que los datos no siguen una distribución normal.

Por lo tanto, se utilizó Rho de Spearman., dando un valor de 0.754 como se indica en la Tabla 1, que según Hernández-Sampieri *et al.* (2014) es una correlación considerable y positiva, y debido a que el p->valor es menor a 0.05, se deduce que se acepta la hipótesis del investigador, esto es, que a mayor uso de las TIC, mejor aplicada es la Neuroeducación. Esto conlleva a entender que los estudiantes de ambas facultades han logrado un mejor aprendizaje, debido a que por razones de la virtualidad han tenido que utilizar la tecnología para recibir las clases, además que ha aprovechado ciertas herramientas que les han permitido obtener de manera mucho más rápida la información que necesitan. Sin dejar de lado a los docentes, quienes se han tenido que capacitar en un conjunto de herramientas para lograr un mejor uso de las TIC.

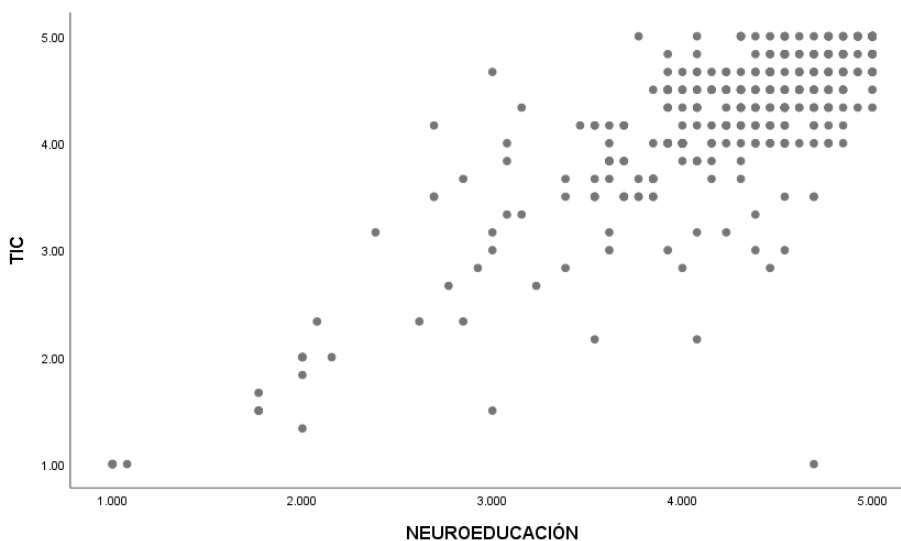
Tabla 1. Análisis de Correlación

		NEUROEDUCACIÓN	TIC
NEUROEDUCACIÓN	Coeficiente de correlación	1.000	0.754**
	Sig. (bilateral)	.	0.000
	N	367	367
TIC	Coeficiente de correlación	0.754**	1.000
	Sig. (bilateral)	0.000	.
	N	367	367

Fuente(s): Elaborado por autores, 2022.

Con la finalidad de corroborar con los valores obtenidos de la correlación, se procedió a elaborar un gráfico de dispersión, el mismo que permitió analizar de mejor manera cómo se encontraban dispersos los datos de las variables de estudio. Como se observa en la Figura 1, la correlación es considerable y positiva, esto es mientras aumenta el uso de las TIC, mejora la aplicación de la Neuroeducación.

Figura 1. Análisis de dispersión



Fuente(s): Elaborado por autores, 2022.

Se analizó las dimensiones de la variable Neuroeducación (Conocimiento, Técnicas de relajación, Técnica Motivacional), con la variable TIC. De acuerdo con los resultados obtenidos en la Tabla 2, se pudo observar que existe una correlación positiva moderada con el conocimiento de la Neuroeducación (0,626), Técnicas Motivacionales (0,686) y Técnicas de relajación (0,741). Esto demuestra que usar las TIC ayuda a una mejor relajación de los estudiantes al momento de recibir las clases, y de esta manera les motiva a lograr un aprendizaje más significativo.

Tabla 2. Correlación entre las TIC y las dimensiones de la Neuroeducación

			TIC	Conocimiento	Técnica Relajación	Técnica Motivacional
Rho de Spearman	TIC	Coeficiente de correlación	1.000	0.626**	0.741**	0.686**
		Sig. (bilateral)	.	0.000	0.000	0.000
		N	367	367	367	367
Conocimiento	Conocimiento	Coeficiente de correlación	0.626**	1.000	0.646**	0.656**
		Sig. (bilateral)	0.000	.	0.000	0.000
		N	367	367	367	367
Técnica Relajación	Técnica Relajación	Coeficiente de correlación	0.741**	0.646**	1.000	0.801**
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	.	0.000
		N	367	367	367	367
Técnica Motivacional	Técnica Motivacional	Coeficiente de correlación	0.686**	0.656**	0.801**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.000	0.000	0.000	.
		N	367	367	367	367

Fuente(s): Elaborado por Autores, 2022.

4.1. Análisis estadístico de las variables TIC y Neuroeducación

Con la finalidad de analizar de mejor manera el comportamiento de las dos variables de estudio, se las dividió en segmentos homogéneos, que de acuerdo a Lagunas *et al.* (2014) el 75% de los datos estandarizados se encuentran dentro de dos desviaciones estándar de la media, según el teorema de Chebyshev. El propósito del uso de este teorema fue comprobar qué tan dispersos se encuentran los datos dentro de los rangos establecidos, para lo cual se utilizó la Estadística Descriptiva para el cálculo de la media y desviación estándar de las dos variables de estudio, como se indica en la Tabla 3.

Tabla 3. Cálculo de la Media y Desviación Estándar

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
NEUROEDUCACIÓN	367	1.000	5.000	4.24104	0.745260
TIC	367	1.00	5.00	4.2162	0.81186

Fuente(s): Elaborado por Autores, 2022.

En base a los resultados obtenidos, los datos fueron categorizados en valores de alto, medio y nulo. Todo esto, considerando un valor de ajuste del 75%, según lo indica el Teorema de Chebyshev, para lo cual se hizo el cálculo del límite inferior (LI) de las variables Uso de las TIC y Neuroeducación.

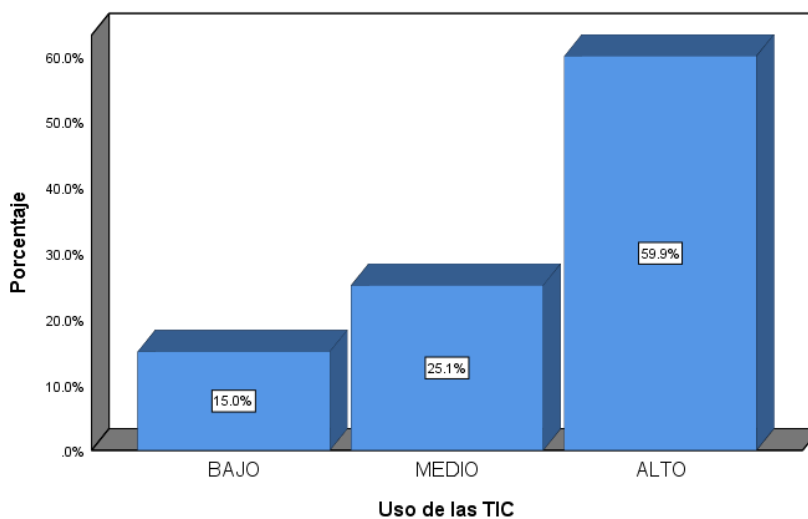
Variable Uso de las TIC

$$LI = Media - 0,75 * Desviación = 4,2162 - 0,75 * 0,81186 = 3,6073$$

De acuerdo con la Figura 2, se puede observar que los estudiantes de las Facultades de Ciencias Administrativas y Cultura Física utilizan las TIC en un porcentaje alto durante sus clases, esto se debe posiblemente a que continúan recibéndolas de manera virtual, y se han convertido en un instrumento de suma importancia para su

aprendizaje. Además, todas las tareas y contenidos se encuentran en las diferentes aulas virtuales, las mismas que fueron habilitadas al inicio del semestre.

Figura 2. Categorización de datos. Variable TIC



Fuente(s): Elaborado por autores, 2022.

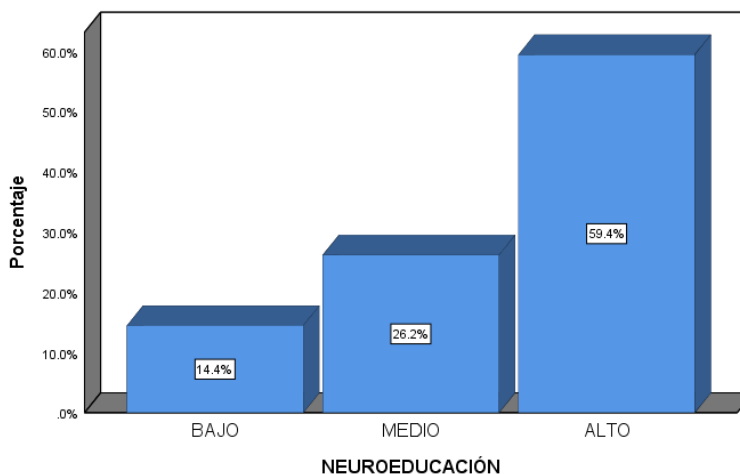
Variable Neuroeducación

$$LI = Media - 0,75 * Desviación = 4,24104 - 0,75 * 0,745260 = 3,6821$$

En la Figura 3, se puede visualizar que los estudiantes tienen algún tipo de conocimiento sobre la Neuroeducación. Esto podría deberse a que, en la Facultad de Cultura Física, como parte de la malla curricular se encuentran actividades en las que se aplican técnicas de relajación y se les motiva en el desarrollo de la actividad física.

Además, en ciertas materias relacionadas con la Metodología de Investigación, los docentes solicitan a los estudiantes que realicen algún tipo de actividad física relacionadas con su tema de investigación, como una especie de pausa activa al momento en que se culmina la clase respectiva.

Figura 3. Categorización de datos. Variable Neuroeducación



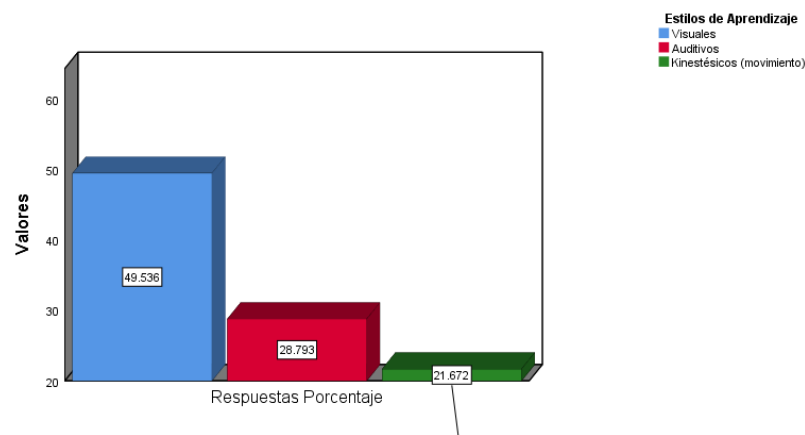
Fuente(s): Elaborado por autores, 2022.

4.2. Tipos de aprendizaje utilizados

Debido a que el cerebro tiene la capacidad de aprender, sin importar el estilo de aprendizaje que se haya aplicado, esto ha obligado a los docentes a utilizar una serie de alternativas e ideas con la finalidad de lograr un aprendizaje significativo, aprovechando todo el conjunto de habilidades que tienen los estudiantes.

Según Muchiut *et al.* (2018), cada docente debe incidir en la forma de transmitir los saberes a sus estudiantes mediante el uso de nuevas técnicas y estrategias metodológicas de enseñanza, logrando con esto que el alumno se responsabilice e involucre en su propio aprendizaje. En base a esto, dentro de las Facultades de Cultura Física y Ciencias Administrativas, cada docente aplica nuevas estrategias de enseñanza, logrando en el estudiante un aprendizaje más significativo, como se puede observar en la Figura 4, en la que el estilo de aprendizaje más utilizado es el visual (49,54%), ya que se considera que a través de este se logra una mejor retención del conocimiento. El auditivo es aplicado en un 28,79% durante las clases para ciertas explicaciones de los contenidos y para responder a las preguntas de los estudiantes; así mismo, en la Facultad de Cultura Física se lo utiliza en varias materias como instrumento indispensable para el aprendizaje, tales como danza y baile. El kinestésico (21,67%) es más aplicado en la Facultad de Cultura Física, debido a las características del área profesional, sobre todo en aquellas materias prácticas como vóley, fútbol y basquetbol.

Figura 4. Estilos de Aprendizaje



Fuente(s): Elaborado por autores, 2022.

5. Discusión

El principal resultado del presente estudio fue demostrar la relación entre el Uso de las TIC y la Neuroeducación, obteniendo un valor de 0,754, que corresponde a una relación considerable y positiva. Esto debido a que los estudiantes utilizan la tecnología como parte de su vida diaria y por ende les ayuda a reforzar su aprendizaje, mediante un mejor funcionamiento del cerebro, y logrando una mayor retención del conocimiento adquirido. La relación obtenida en la investigación es similar a la indicada por Soto (2018), en la que considera una relación entre la neurociencia y el desarrollo de las TIC.

En un trabajo realizado por Barba-Tellez *et al.* (2019), se refiere a que el uso de las TIC para la búsqueda de información, así como la utilización de una serie de recursos, tiene una relación directa con la neurociencia, en el aspecto de que el cerebro aprende de varias formas, trabajo similar al de Falconi *et al.* (2017) quienes afirman que la neuroeducación mediante estrategias metodológicas, apoya en la construcción y búsqueda del conocimiento. Esto corrobora con los resultados obtenidos en la presente investigación, en la cual se determinó que, si existe una relación entre las variables de estudio, además que se demostró que el uso de nuevas estrategias metodológicas motiva en el estudiante el deseo de aprender.

Al realizar experiencias innovadoras en la pedagogía, Rosa (2019) utilizó la aplicación "Reinos Preguntados", mediante el uso de las TIC, obteniendo como resultado mayores niveles de motivación dentro del aula y una mejora en el rendimiento académico, trabajo similar al desarrollado por Bustamante (2022) quien indica que el aporte de la neuroeducación mediante ciertos criterios ayuda a la toma de decisiones en relación con las estrategias pedagógicas y las TIC. Así mismo, Meza y Moya (2020) consideran a las TIC y la Neuroeducación como un recurso innovador en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Esto corrobora con el resultado obtenido al relacionar las TIC con las técnicas motivacionales como herramientas innovadoras, aplicadas por los docentes en

la parte pedagógica dentro del aula de clase. Logrando entender que, sobre todo, en las clases virtuales el uso de la tecnología es una herramienta poderosa para lograr aprendizajes significativos.

De similar manera, Allueva y Alexandre (2019) afirman que el uso de teoría de juegos en los procesos de aprendizaje, tales como la Gamificación, ayudan a lograr un mejor aprendizaje en los estudiantes, a la vez que los motiva a terminar y completar las tareas propuestas, mediante el uso de ciertos desafíos que hacen que su cerebro comience a funcionar más y de esta forma se logre un mayor conocimiento de los contenidos dados durante las clases.

De acuerdo a Yoo *et al.* (2014), el uso de la tecnología mediante la realidad virtual, tiene grandes avances en la mejora de los procesos emocionales y cognitivos, consiguiendo una mejor captación de los contenidos durante el aprendizaje, lo que concuerda con lo dicho por DeSmet *et al.* (2014) en relación con el uso de juegos serios que benefician al aprendizaje en la salud. Esto es importante en relación los resultados obtenidos en la presente investigación, al determinar que los recursos visuales son los que mejores resultados han dado a los estudiantes en las horas de clases de las dos Facultades de la Universidad Central, pudiendo replicar este estudio en otras facultades o universidades.

Los recursos utilizados para lograr un aprendizaje significativo en la Universidad son los visuales y los auditivos, en tanto que en menos proporción los kinestésicos, los dos primeros con el apoyo de las TIC. Esto concuerda con lo expuesto por Martínez-González *et al.* (2018), quienes confirman que la neuroeducación aporta con nuevas tecnologías en la evaluación neuropsicológica, permitiendo una mejora en los procesos de aprendizaje y los cognitivos. Para que todo esto sea efectivo, es necesario que los procesos sean incorporados en las diferentes mallas curriculares de cada una de las carreras. Esto se podría aprovechar actualmente debido a que se encuentran en procesos de rediseño en las diferentes facultades.

Según Medina (2018), es importante que se incluya la actividad física intencionada en las prácticas pedagógicas de los docentes y que las mismas sean apoyadas por las TIC, favoreciendo de esta manera el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, de acuerdo con los resultados conseguidos, en la Facultad de Cultura Física se aplican los aprendizajes kinestésicos solamente en las materias relacionadas con la actividad física, las cuales no utilizan la tecnología en el proceso de aprendizaje. Esto contradice a los resultados obtenidos por Medina.

Por otro lado, en la Facultad de Ciencias Administrativas no existen materias dentro de la malla curricular en las que se apliquen actividades kinestésicas, las cuales tampoco son utilizadas por parte de los docentes. Por esta razón, las clases se imparten con mayor uso de los medios visuales y auditivos, en razón que el cerebro capta más y a que la mayoría de las materias son teóricas. No obstante, los docentes podrían valerse de los movimientos kinestésicos para realizar pausas activas cada hora de clase, con el fin de activar los factores motivacionales en los estudiantes.

6. Conclusiones

Se determinó que existe una relación considerable y positiva entre el Uso de las TIC y la Neuroeducación en los estudiantes de las Facultades de Ciencias Administrativas y Cultura Física de la Universidad Central del Ecuador, en los períodos académicos 2021-2021 y 2021-2022.

Los resultados obtenidos han sido eficaces al momento de aplicar las TIC y la Neuroeducación en los procesos educativos, sobre todo cuando el docente procede a explicar los nuevos contenidos, logrando de esta manera un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Esto se debe a la forma en que trabaja el cerebro con sus diferentes conexiones entre neuronas y las funciones neurotransmisoras, que son los elementos importantes que permiten la interacción entre las dos variables estudiadas.

Este artículo invita a investigadores de distintas disciplinas, así como a docentes de las diferentes universidades y facultades, a aprovechar los resultados obtenidos en este estudio, así como también de experiencias anteriores de otros autores, sobre el uso de la Neuroeducación en sus procesos educativos, pero sobre todo que estén conscientes que el uso de las TIC ayuda a mejorar el aprendizaje de los estudiantes. De esta manera, se estaría aportando a un conocimiento más profundo sobre la forma en que aprende el cerebro auxiliado por la tecnología. De esta manera, el estudiante se sentiría más motivado y empoderado en su propio aprendizaje, favoreciendo su formación profesional e investigativa.

7. Agradecimientos

Agradecemos a los estudiantes de séptimos semestres de la Facultad de Ciencias Administrativas, así como a los de octavo y noveno semestre de la Facultad de Cultura Física, de la Universidad Central del Ecuador en el período lectivo 2021 – 2022, quienes colaboraron contestando el cuestionario planteado.

Referencias

- Aguilar-Chuquipoma, S. (2020). La Neuroeducación y el aprendizaje. *Polo Del Conocimiento*, 5(09), 558–578. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i9.1711>
- Aguirre-Vera, L. & Moya-Martínez, M. (2022). La Neuroeducación: estrategia innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes. *Dominio de Las Ciencias*, 8(2), 1–14. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i2.2656>.
- Allueva, A. & Alejandro, J. (2019). *Enfoques y experiencias de innovación educativa con TIC en Educación Superior*. Prensas de la Universidad de Zaragoza. <https://zaguan.unizar.es/record/88366/files/BOOK-2020-032.pdf>
- Araya-Pizarro, S. & Espinoza, L. (2020). Aportes desde las neurociencias para la comprensión de los procesos de aprendizaje en los contextos educativos. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.312>
- Barba-Tellez, M., Jimenez, C., Humanante-Ramos, P., Silva, J. & Ortega-Carrillo, J. (2019). Recursos TIC y Neuroeducación . Un binomio necesario en los Entornos Personales de Aprendizaje (PLE). *Espacios*, 40(8), 1–11. <https://revistaespacios.com/a19v40n08/a19v40n08p04.pdf>
- Bustamante, J. (2022). Neuroeducación y metodologías TIC: una sinergia anunciada. In *Tecnología y neuroeducación desde un enfoque inclusivo*. Ediciones Octaedro, S.L.
- DeSmet, A., Van Ryckeghem, D., Compennolle, S., Baranowski, T., Thompson, D., Crombez, G., Poels, K., Van Lippevelde, W., Bastiaensens, S., Van Cleemput, K., Vandebosch, H. & De Bourdeaudhuij, I. (2014). A meta-analysis of serious digital games for healthy lifestyle promotion. *Preventive Medicine*, 69, 95–107. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.08.026>
- Díaz-Cabriales, A. (2021). El Modelo de Planeación Neurodidáctica (MOPLANE). In *Neuroeducación, de lo científico a lo práctico* (pp. 57–94). Asociación Normalista de Docentes Investigadores A. C. <https://www.andiac.org/publicaciones/LIBRO NEUROEDUCACIÓN, DE LA TEORÍA A LA PRÁCTICA.pdf>
- Díaz, V. & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Ciencias de La Salud*, 14(1), 115–121. <https://doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.10>
- Falconi, A., Alajo, A., Cueva, M., Mendoza, R., Ramírez, S. & Palma, E. (2017). Las Neurociencias. Una visión de su aplicación en la educación. *Revista Órbita Pedagógica*, 4(1), 61–74. <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/enrevista/article/view/2320>
- Freire, V., Sánchez, M., Castro, W. & Armijos, J. (2022). Aportes desde la neurociencia , una perspectiva transformada para el aula. *Conciencia Digital*, 5(1), 918–930. <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.1.2040>
- Gonzaga, S., Silva, M. & Rodríguez, A. (2016). La utilización de tecnologías de la información y comunicación – Las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje enfocado en la neuroeducación. In *Suplemento Signos EAD* (pp. 1–15). IX Conferencia Internacional Guide. <https://p3.usal.edu.ar/index.php/supsignosead/article/download/3711/4610>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C. & Baptista-Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Sexta Edic, Vol. 148). McGraw-Hill.
- Lagunas, S., Aguilar, G. & Rodríguez, J. (2014). Análisis del comportamiento estadístico y aproximación fractal en la recaudación del impuesto sobre nóminas y asimilados en el estado de Quintana Roo. *Contaduría y Administración*, 59(4), 71–86. [https://doi.org/10.1016/s0186-1042\(14\)70155-x](https://doi.org/10.1016/s0186-1042(14)70155-x)
- Lee, P., Joo, S.-H. & Lee, S. (2019). Personality and Individual Differences. *Personality and Individual Differences*, 142(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.paid.2019.01.022>
- Lucas, G. & Elgier, Á. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes , límites y caminos futuros en el campo educativo. *Psicogente*, 21(40), 476–494. <https://doi.org/https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- Martínez-González, A., Piqueras, J., Delgado, B. & García-Fernández, J. (2018). Neuroeducación: aportaciones de la neurociencia a las competencias curriculares. *Publicaciones*, 48(2), 23–34. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i2.8331>
- Medina, J. (2018). *La Actividad Física como recurso de aula: Neuroeducación física mediada por TIC – NEF-TIC – para favorecer el aprendizaje* [Universidad de la Sabana]. <https://1library.co>
- Meza, L. & Moya, M. (2020). TIC y neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), 85–96. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v5i2.2397>
- Muchiut, A., Zapata, R., Comba, A., Mari, M., Torres, N., Pellizardi, J. & Segovia, A. (2018). Neurodidáctica y autorregulación del aprendizaje, un camino de la teoría a la práctica. *Revista Iberoamericana De Educación*, 78(1), 205–219. <https://rieoei.org/RIE/issue/download/282/vol.78%2Cnúm.1>

- Navarro-Conticello, J. & Moyano-Díaz, E. (2018). Metodología , temas y disciplinas en la investigación actual sobre migración internacional. *Sociedade e Cultura*, 20(2), 138–153. <https://www.redalyc.org/pdf/703/70355327020.pdf>
- Ocampo, J. (2019). Sobre lo “neuro” en la neuroeducación: de la psicologización a la neurologización de la escuela. *Sophia: Colección de La Educación*, 26(1), 141–169. <https://doi.org/https://doi.org/10.17163/soph.n26.2019.0>
- Palacios, M., López, A. & Acosta, A. (2021). Innovación educativa en el desarrollo de aprendizajes relevantes: una revisión sistemática de literatura. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(5), 134–145. <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n5/2218-3620-rus-13-05-134.pdf>
- Pherez, G., Vargas, S. & Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje , una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18(34), 149–166. <https://doi.org/https://doi.org/10.22518/usergioa/jour/ccsh/2018.1/a10>
- Rosa, C. (2019). Reino preguntados y neuroeducación: generando emociones más allá del aula. *Palermo Business Review*, 20, 53–62. https://www.palermo.edu/economicas/cbrs/pdf/pbr20/PBR_20_03-Carrasco.pdf
- Rosell, R., Juppet, M.-F., Marquez, Y., Ramírez, R. & Barrientos, N. (2020). Neurociencia aplicada como nueva herramienta para la educación. *Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 92, 792–818.
- Soto, W. (2018). Neuroeducación , cibernética y TIC: Conceptos para la renovación de la reflexión pedagógica. *Octavo Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias Para La Construcción de Sociedades Sustentables*, 1998, 1–7. blob:<https://revistas.pedagogica.edu.co/905cf8b1-fae0-4b32-9b83-00405fcd2429>
- Torres, C. (2021). Conectivismo y neuroeducación: transdisciplinas para la formación en la era digital. *CIENCIA Ergo-Sum, Revista Científica*, 28(1). <https://doi.org/https://doi.org/10.30878/ces.v28n1a11>
- Yoo, J., Lee, D., Sim, Y., You, J. & Kim, C. (2014). Effects of innovative virtual reality game and EMG biofeedback on neuromotor control in cerebral palsy. *Bio-Medical Materials and Engineering*, 24, 3613–3618. <https://doi.org/10.3233/BME-141188>