

EDUCACIÓN, DEPORTE E INNOVACIÓN

para el avance social



NOVO MUNDO

EDUCACIÓN, DEPORTE E
INNOVACIÓN
para el avance social

EDUCACIÓN, DEPORTE E INNOVACIÓN

para el avance social



2023

Educación, deporte e innovación para el avance social

Diseño de cubierta y maquetación: Editorial Novomundo.

© de los textos: los autores

© de la edición: Editorial Novomundo S.A.

ISBN: 978-9942-7162-1-7

Formato: Digital PDF (Portable Document Format)

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8436401>

Guayaquil, 2023

Nota editorial: Las opiniones de esta obra no demuestran necesariamente la opinión de

Editorial Novomundo S.A., ni de los editores o coordinadores de la publicación; asimismo, los autores se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar.



Is licenced under a Creative Commons
Reconocimiento NoComercial
SinObraDerivada 4.0 Licencia Internacional

PRÓLOGO

6 - 7

CAPÍTULO 1. La transformación del conocimiento para impulsar la innovación educativa bajo el enfoque *Stanford Lead*.

8 - 26

Noeding Lourdes Ordaya Morales
Gladys Maruja Torres Condori
Enzio Foy Valencia

CAPÍTULO 2. Desalineación raquídea en deportistas de baloncesto en Colombia.

27 - 52

William Alberto Peña Ramírez

CAPÍTULO 3. Pedagogía del translenguaje, hacia el bilingüismo en estudiantes de secundaria.

53 - 72

Lupita Esmeralda Arocutipa Huanacuni
Carlos Enrique Coacalla Castillo
Marcos Rosamel Espinoza Maguiña

CAPÍTULO 4. Estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la praxis docente.

73 - 108

Zenayda Emilia Estrada Tuesta
Nelly Luz Fuster Zuñiga
Jannet Karim Fuster Gómez

CAPÍTULO 5. Trabajo colaborativo y *burnout* académico en estudiantes universitarios.

109 - 125

Juan Antonio Ricaldi Baldeon
Gina Neceli Mendiola Cornejo
Liborio Rojas Victorio

CAPÍTULO 6. Perfil de conciencia ambiental entre estudiantes universitarios.

126 - 146

Rubén Jaime Torres Cortéz
José Antonio Cárdenas Sinche
Ygnacio Alfredo Paita Panéz
Segundo Felipe Alarcón Vásquez

En un mundo en constante evolución, la educación, la innovación y el deporte se erigen como pilares fundamentales para el progreso y la prosperidad de las sociedades. Este compendio de investigaciones científicas surge como un testimonio del compromiso inquebrantable con la mejora continua en estos tres ámbitos cruciales. A través del análisis riguroso y la exploración innovadora, este libro pretende arrojar luz sobre las interconexiones profundas que existen entre la educación, la innovación y el deporte, y cómo estas pueden ser impulsoras de un avance social significativo.

La educación, como fuerza motriz de desarrollo humano, despliega su influencia en cada rincón de la sociedad. La calidad y accesibilidad de la educación determinan el acceso a oportunidades, la equidad y la movilidad social. Investigaciones vanguardistas presentadas en este libro ofrecen perspectivas frescas sobre métodos pedagógicos, tecnologías educativas y modelos de aprendizaje que desafían los paradigmas existentes y abren nuevas vías para la formación de individuos preparados para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

La innovación, por su parte, es el motor de la transformación. Desde la revolución industrial hasta la era digital, la innovación ha impulsado avances inimaginables que han redefinido la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos. Este compendio examina cómo la innovación en educación y deporte puede catalizar cambios sustanciales en la sociedad, estimulando la creatividad, la resiliencia y la capacidad de adaptación en una era de rápidos cambios tecnológicos y sociales.

El deporte, a menudo considerado como una actividad física y recreativa, desempeña un papel fundamental en la formación integral de los individuos. Más allá de sus beneficios evidentes para la salud, el deporte promueve valores como el trabajo en equipo, la disciplina y la superación personal.

A medida que avanzamos en esta era de desafíos complejos y transformaciones vertiginosas, es imperativo que exploremos a fondo el potencial sinérgico de la educación, la innovación y el deporte. Este compendio de investigaciones es un testimonio del compromiso conjunto de la comunidad académica y científica en el camino hacia un futuro más equitativo, dinámico y sostenible. Estamos convencidos de que las ideas y descubrimientos aquí presentados no solo enriquecerán el discurso académico, sino que también inspirarán a generaciones venideras a forjar un mundo mejor para todos.

Comité Editorial de Novomundo

La transformación del conocimiento para impulsar la innovación educativa bajo el enfoque *Stanford Lead*

NOEDING LOURDES ORDAYA MORALES

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

GLADYS MARUJA TORRES CONDORI

Universidad Néstor Cáceres Velásquez

ENZIO FOY VALENCIA

Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle

RESUMEN

Debido a la creciente transformación digital suscitada en las últimas décadas, es fundamental que los métodos educativos se adapten para desarrollar innovaciones que potencien los resultados de aprendizaje y trasciendan la clase magistral tradicional. Ante esta situación, los procesos de aprendizaje deben superar la transferencia y lograr una transformación de conocimiento para concretar las ideas adquiridas por medio de la educación y capacitación, para de esa manera, generar soluciones a problemas reales y materializar los conocimientos adquiridos. Por tanto, esta investigación pretende realizar una revisión de métodos empleados para propiciar la innovación educativa y alcanzar la transformación de conocimientos en la educación direccionados bajo los principios del enfoque *Stanford Lead*. Con esta finalidad, se condujo una búsqueda en las bases de datos Scopus, WOS, ERIC y Scielo para identificar artículos científicos publicados en los últimos 5 años que presenten estrategias de innovación educativa y transformación de conocimiento en ámbitos profesionales y educativos. Como resultado se hallaron y discutieron los siguientes ejes temáticos: transformación

digital, conocimiento tácito, beneficios e impacto social, barreras y desafíos para su implementación. En conclusión, la transformación de conocimientos presenta una oportunidad para generar innovaciones en los modelos de educación apoyadas en las tecnologías de la información y comunicaciones, sin embargo, deben considerarse cuidadosamente las brechas en el acceso y adopción de dichas tecnologías. Esta investigación brinda un aporte teórico y social, pues sus resultados contribuyen a esclarecer la direccionalidad, contribuciones e implicancias de la innovación educativa para convertir el aprendizaje en una herramienta de desarrollo.

Palabras clave: Innovación educativa, transformación de conocimiento, TIC, transformación digital.

INTRODUCCIÓN

Debido a la creciente transformación digital suscitada en las últimas décadas, es fundamental que los métodos educativos se adapten para desarrollar innovaciones que potencien los resultados de aprendizaje y trasciendan la clase magistral tradicional (Ashmarina et al., 2020) para cumplir con el objetivo de desarrollo sostenible de brindar una educación de calidad.

Para lograr este objetivo, las instituciones educativas han desarrollado un enfoque de transferencia de conocimiento, el cual procura una adecuada comprensión al enfocarse en la entrega de los contenidos (Arechavala & Sánchez, 2017). En ese sentido, los marcos de aprendizaje se vienen orientando y modificando a la perspectiva de un prosumidor que va más allá de solo consumir y se involucra en la producción de conocimientos y contenidos (Bravo et al., 2018). Con esta premisa, se busca que los entornos virtuales de las instituciones de educación superior dejen de ser simples repositorios de datos y se conviertan

en herramientas para la comunicación del conocimiento, el trabajo colaborativo, la investigación y la mejora de la calidad educativa (Mareca & Bordel, 2019).

Sin embargo, la actual pandemia por COVID-19 ha forzado a los gobiernos a tomar medidas de distanciamiento social que limitan el contacto en las clases realizadas y la innovación lograda por medio de estas, dando lugar a la enseñanza remota de emergencia (Torras, 2021; Portillo et al., 2020). Lamentablemente, las medidas de contingencia también enfrentan dificultades como la falta de soporte técnico, mala calidad de la conectividad y falta de preparación pedagógica (Doukakis & Alexopoulos, 2021). Además, Mittal (2021) señaló que la enseñanza en línea debe lidiar con evaluaciones inefectivas, limitaciones técnicas y de interacción, que causan insostenibilidad y consecuencias como altos niveles de deserción estudiantil.

En respuesta a esta problemática, dentro de la investigación educativa, se viene explorando la transformación del conocimiento como una alternativa para fomentar el aprendizaje remoto. Asimismo, este proceso tiene como requisito fundamental el intercambio y compartir de información dentro del grupo u organización, por tanto, parte de situaciones problemáticas y busca explicitar el conocimiento tácito para lograr potenciar la habilidad de resolución de problemas de los participantes y la aplicación (Zheyu et al., 2021; Jou et al., 2016).

Ahora bien, la transformación de conocimientos es identificada dentro de la investigación y ámbito aplicado como una alternativa para la adaptación en periodos de cambio como el descrito anteriormente (Gabbay et al., 2020). Por esta razón, con el propósito de llevar a cabo esta acción, son empleados procesos de socialización, externalización, combinación e internalización orientados a fomentar el intercambio de ideas y propiciar el desarrollo del potencial creativo en los estudiantes, lo cual a su vez conduce a la creación de innovaciones en la educación (Songkram & Chootongchai, 2020). Por otra parte, actualmente la educación y el trabajo experimentan un entorno cambiante y

globalizado, por esta razón, Dohn & Hachmann (2019) argumentaron que la transformación es un elemento fundamental para que los estudiantes y profesionales puedan asumir las demandas situacionales emergentes en estos campos con éxito.

En congruencia con esto, ha sido generado el enfoque Stanford LEAD para el aprendizaje, el cual brinda un programa de educación a distancia de alta efectividad en alianza e integración con los más recientes recursos tecnológicos. Particularmente, destacan sus principios orientados al involucramiento de los participantes en este programa y aplicación de los conocimientos, desarrollo de la innovación, liderazgo y modificación de la realidad inmediata en las organizaciones (Stanford Graduate School of Business, 2022).

Por tanto, esta investigación pretende realizar una revisión narrativa para lograr identificar los métodos empleados para propiciar la innovación educativa y alcanzar la transformación de conocimientos en la educación que estén direccionados hacia los principios propuestos por el enfoque *Stanford Lead*.

METODOLOGÍA

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA E IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGACIONES

Con base en el objetivo propuesto para esta investigación y según la clasificación establecida por Guirao (2015), se llevó cabo una revisión narrativa de la literatura científica publicada en Scopus, Web of Science, ERIC, Scielo y Redalyc, considerando aquellas investigaciones publicadas desde el año 2018 hasta la actualidad. En adición a esto, se consideraron las publicaciones que estuvieran vinculadas con la innovación educativa y transformación del conocimiento en los ámbitos de la educación y el trabajo en las organizaciones.

Para este fin, se elaboraron ecuaciones de búsqueda utilizando las

siguientes palabras clave en español e inglés: education innovation; knowledge innovation, knowledge transformation; enterprise; companies; students; knowledge transference, ICT, teacher innovation.

RECOLECCIÓN Y FILTRADO DE DATOS

Para recoger e identificar los estudios pertinentes para esta investigación se revisó de manera individual los títulos y resúmenes de los artículos científicos identificados en la fase de búsqueda para descartar repeticiones, determinar su pertinencia en el tema tratado y evaluar su calidad con respecto a la metodología empleada. Una vez que todos los artículos extraídos cumplieron con estos criterios, se tomó lectura a texto completo de todos los manuscritos y se seleccionaron aquellos más afines al tema de interés de la revisión.

EXTRACCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

Después de esta serie de pasos, se sintetizó la información hallada en una hoja de cálculo de Ms Excel, clasificando las investigaciones por año, lugar de procedencia, enfoque y resultados o hallazgos con mayor relevancia.

RESULTADOS

TRANSFORMACIÓN DIGITAL

La transformación digital es un proceso de cambio impulsado por la rápida expansión de las tecnologías a lo largo de las últimas décadas (Delgado, 2020). En especial, la adopción y uso de las TIC ha llegado a considerarse como una de las condiciones institucionales para promover la innovación en educación en Latinoamérica (Deroncele-Acosta et al., 2021). En específico, esta transición se viene desarrollando para satisfacer las necesidades de educación durante la pandemia

mediante la implementación de herramientas educativas (Iivari, 2020). Ahora bien, la incorporación de las TIC apoya en la organización de la comunicación e información generando modelos para afinar las prácticas de las empresas e instituciones, por lo tanto, las universidades deben alinearse al paso del avance tecnológico para ser capaces de desarrollar una innovación continua y eficiente (Núñez et al., 2022).

Esto a su vez ha afectado a los modelos de innovación presentes en los negocios, que se han visto obligados a enfrentar y adaptarse a esta situación con el objetivo de mantenerse relevantes. Por tanto, han sido implementadas acciones relacionadas con la digitalización de procesos, toma de decisiones basadas en datos y el establecimiento de canales de comunicación e incremento de la conectividad para llevar mejores relaciones con los clientes (Rof et al., 2020).

También, estos cambios crean nuevas demandas por parte de los estudiantes, quienes exigen que los docentes adquieran nuevas competencias y roles en el proceso de aprendizaje. Al respecto, de acuerdo con Ramírez-Montoya et al., (2021), estos profesionales deben cumplir el rol de facilitadores que acompañen al estudiante con un gran sentido humano y poseer un balance de habilidades tecnológicas y sociales orientadas a la comunicación, pensamiento crítico, resolución de problemas, investigación, creatividad e innovación.

CONOCIMIENTO TÁCITO

De acuerdo con los hallazgos de John Lee (2020), el conocimiento tácito puede ser el resultado de alguna innovación realizada en las organizaciones y es codificado para mantenerse en sus procesos, no obstante, este debe alcanzar una transformación para fomentar la competitividad y sostenibilidad organizacional. En este sentido, Vogel et al. (2018) añaden que compartir los conocimientos tácitos es un elemento fundamental para la creación de valor, por lo cual es necesario aprovechar las innovaciones tecnológicas para gestionar estos insumos satisfactoriamente con el apoyo de bots y sistemas inteligentes de tutoría en la educación.

Igualmente, en los equipos de investigación y desarrollo se percibe al conocimiento tácito como un impedimento para el desarrollo, por lo cual se busca propiciar la explicitación de estos conocimientos para implementar plataformas que faciliten el compartir información para su análisis, estructuración y transformación de manera grupal (Xiao et al., 2021). Este fenómeno también es evidente en la investigación de Pérez-Luño (2018), quienes indican que el aumento en el uso de estos conocimientos aporta positivamente al desarrollo de la innovación.

Por otro lado, Asbari et al. (2019), no pudieron confirmar la hipótesis de que el conocimiento tácito aporta directamente a la innovación educativa, pero sí detectaron una mediación del aprendizaje organizacional entre estas dos variables, adicionalmente, obtuvieron resultados en favor de la relación positiva conocimiento explícito-innovación. Con base en estos datos, se colige que ambos tipos de conocimiento colaboran a que los docentes puedan brindar un mejor desempeño hacia el objetivo de la calidad educativa.

Además, Yang et al. (2019) hallaron que los profesores pueden transformar el conocimiento tácito en explícito para difundir información entre sus pares al preparar sus lecciones de manera colectiva, mientras que pueden transitar del conocimiento explícito al tácito al poner en práctica lo aprendido en su ejercicio profesional. Entonces, esta transformación debe darse en ambas vías para fomentar la actualización e innovación en la educación.

BENEFICIOS E IMPACTO SOCIAL

Uno de los principales aportes de la transformación del conocimiento es que fomenta el trabajo interdisciplinario, así como el transdisciplinario, el cual involucra la colaboración con personas fuera del ámbito académico para desarrollar la resolución de problemas con un enfoque en la sostenibilidad y orientado a la transformación social (Khoo, 2017). Asimismo, este enfoque genera oportunidades de aprendizaje que impulsan el trabajo colaborativo y la comunicación orientados a obtener un producto o innovación para concretizar ideas y alcanzar un mayor

grado de conciencia sobre los procesos llevados a cabo para diseñar soluciones novedosas (Simon, 2020).

De manera similar, en países como China, se han integrado la universidad, industria e investigación en busca de mayores aportes a la innovación por medio de una relación dinámica para la transformación de conocimiento en estos tres campos, trayendo consigo crecimiento a nivel social y económico (Qing & Qi, 2020).

Por otro lado, la implementación de las TIC también ha aportado al entrenamiento en carreras como la ingeniería utilizando las simulaciones, proveyendo acceso remoto y asequible al aprendizaje y abriendo las puertas a intercambios internacionales que favorecen el intercambio de ideas y puntos de vista (Kokarieva et al., 2019). En la misma línea, Kearney et al. (2021) hallaron que las nuevas tecnologías son de ayuda para mejorar la accesibilidad y actitudes mediante la creación de sistemas de retroalimentación en estudiantes universitarios.

BARRERAS Y DESAFÍOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN

A pesar de los grandes beneficios identificados en la sección anterior, la innovación educativa apoyada en la transformación digital conlleva una serie de dificultades para su implementación masiva. Entre estas, una preocupación es el esfuerzo de adaptación y desarrollo de competencias exigido a todos los actores involucrados, especialmente aquellos relacionados con la educación, de igual manera, existe una gran cantidad de estudiantes y docentes que no cuentan con los recursos para el acceso a las herramientas digitales necesarias (Hung & Pandey, 2021; livari, 2020).

Además, según Caliskan & Zhu (2020), otros desafíos para la implementación de este tipo de innovación son elementos de la cultura organizacional de las instituciones educativas como la falta de autonomía, orientación al logro, apoyo, comunicación abierta y recursos económicos, sumadas a estructuras verticales y la carga de trabajo. En adición a esto, Parra & Rengifo (2021) reportan que, a pesar de estar capacitados en el empleo de las TIC para la enseñanza, los docentes

no suelen emplearlas para la innovación educativa por la ausencia de incentivo por parte de las políticas educativas e involucramiento de los estudiantes.

Por otro lado, se ha encontrado como otro factor que no todos los docentes de educación universitaria han contado con la capacitación adecuada para utilizar de las tecnologías necesarias, razón que puede limitar sus capacidades para realizar innovaciones educativas (Sánchez & Rodríguez, 2021). A su vez, otra barrera es la poca asignación de recursos financieros y tecnológicos para propiciar la calidad de enseñanza, acompañada de la renuencia o resistencia al cambio manifestada por algunos docentes momento de plantearse la incorporación de dispositivos electrónicos portátiles como herramientas para el desarrollo de sus clases (Martínez-Rodrigo et al., 2019).

En relación con esto, Rodríguez-Abitia et al. (2020) hallaron que aún existen amplias brechas en la integración de las TIC en instituciones de educación superior en países en desarrollo como México generada por la autonomía y poca cohesión e infraestructura tecnológica en las unidades académicas. A esto se suma la precariedad que padecen las personas con menos recursos en temas de vivienda, competencias tecnológicas, disponibilidad y calidad de conexión a internet (Anaya et al., 2021). Es más, Flores-Cueto et al. (2020) encontraron que la brecha digital en Perú dificulta el acceso a la educación a los jóvenes del país por una serie de carencias, lo cual ha frenado su crecimiento y debilitado su competitividad frente a otras regiones de Latinoamérica. Esta situación genera atrasos para los estudiantes, limita la estandarización de los servicios educativos, resta eficiencia a la toma de decisiones y merma la colaboración e innovación producida por las universidades.

EL ENFOQUE STANFORD LEAD

Este programa dirigido por la Stanford Graduate School of Business (2022) fue originado en el año 2015 y tiene por objetivo causar impactos y cambios en las organizaciones mediante la transformación del conocimiento para la innovación. Uno de sus principios fundamentales

es la teoría de la disrupción, la cual se basa en el estudio del estado del mercado y la aplicación de una estrategia de innovación de acuerdo con sus características con el propósito de mejorar la toma de decisiones con incertidumbre (Raynor, 2011). Además, para ser considerada como disruptiva, esta innovación debe generar un cambio de comportamiento en las personas involucradas e implantarse exitosamente en el área de interés (Muller, 2020). Por lo tanto, actualmente se busca establecer agendas en la educación que fomenten el liderazgo para dirigir iniciativas en favor del cambio y en busca de suplir las necesidades que manifiestan los estudiantes y generar ambientes de aprendizaje (Crisp, 2019).

Un claro ejemplo de la disrupción en la educación son los cursos masivos de acceso abierto online (MOOC), los cuales, a pesar de ser visualizados como un elemento pasajero en una etapa inicial, han llegado para quedarse en plataformas de reconocidas universidades y sitios como Udacity o Khan Academy (Sultan, 2019). Esta innovación ha establecido un modelo replicado alrededor del mundo que brinda mayor accesibilidad a la educación y lidia con varias de las incomodidades e incluso limitaciones que existen al asistir a clases en un formato presencial (Faghih, 2019).

CONCLUSIONES

El presente estudio se basó en un modelo de segundo orden, el cual según los resultados obtenidos proporciona un modelo adecuado para interpretar las estrategias utilizadas por la muestra de estudiantes encuestados en relación a la resiliencia y afrontamiento de la implementación de medidas para la mitigación de la pandemia de covid-19. Este estudio se fundamentó en las propiedades de tipo psicométrico del cuestionario Brief-COPE, aplicado a una muestra de estudiantes universitarios de la región de las ciudades de Lima-El Callao durante los meses de septiembre a octubre del año 2021. El modelo

adaptado del cuestionario Brief-COPE, evidenció ciertas inconsistencias asociadas con el modelo original, en particular la no asociación clara y definida de las escalas con los factores rotados ortogonales. En ese contexto se considera que estas inconsistencias estuvieron asociadas con la complejidad vinculada a la resiliencia o afrontamiento por parte de los participantes en la encuesta, muchas de ellas inherentes a las singularidades de la cultura, diversos factores estresantes, factores regionales y locales, y, las características propias de las poblaciones. A pesar de las inconsistencias mostradas, el modelo teórico desarrollo un modelo específico de factores sólido, bien adecuado. La presencia de inconsistencia con las subescalas, permiten a los investigadores la exploración de modelos alternativos de agrupación de subescalas.

El estudio indicó que el grupo de estudiantes universitarios participantes experimentó afectación de manera radical en relación a su comportamiento habitual. En el ámbito educativo los cambios radicales comprendieron el tránsito desde la educación presencial a la educación virtual, sin ningún periodo de transición ni preparación. Los ítems asociados a las subescalas de Negación, Desahogo, Humor y Afrontamiento activo revelaron la menor correlación (inferior a 0.45) medido en términos del coeficiente de Pearson, indica dificultades en cuanto a su justificación, siendo sus valores de comunalidad y participación den la explicación de la varianza indica niveles de aceptación en la estructura que se podría considerar adecuada.

La estructura factorial asociada al estudio de la resiliencia o afrontamiento a la implementación de medidas para mitigar la pandemia de covid-19 para la muestra estudiada expresó: En primer lugar, que es importante en el mecanismo resiliete las actitudes y respuestas asociadas a la desconexión, al afrontamiento activo, al desahogo, este último con una significancia baja. Como segundo constructo asociado al mecanismo resiliete se encontraron las respuestas asociadas a la aceptación, la autodistraccion, desahogo y afrontamiento positivo, este último también con significancia baja. Por último el tercer constructo, corresponde a las respuestas asociadas al apoyo social.

El cuestionario Brief-COPE adaptado demostró flexibilidad lo que permite y alienta a los investigadores a aplicar y probar distintas combinaciones de ítems y subescalas, para comprender las respuestas resilientes y de afrontamiento de crisis tales como la de la pandemia de Covid-19. Esta particularidad, permite recomendar realizar estudios comparativos de las distintas alternativas de agrupamiento en subescalas para obtener el mejor modelo posible explicativo.

CONCLUSIONES

En vista del amplio despliegue de aportes de la revolución tecnológica al campo de la innovación educativa y el desarrollo de la educación para los futuros profesionales, es posible constatar que los sistemas educativos deben apuntar sus esfuerzos hacia la integración de estas TIC. Para esto, todas las acciones discutidas deben ser llevadas a cabo llevan un seguimiento cauteloso a las barreras y brechas identificadas para el acceso y adopción de las tecnologías. Solo así será posible alcanzar la deseada transformación de conocimientos, la cual presenta una gran oportunidad para dinamizar la relación entre el conocimiento tácito, explícito y las acciones con rumbo a la consecución del objetivo de desarrollo sostenible de la calidad educativa.

Al respecto, se observa que las investigaciones recopiladas muestran congruencia con los principios del enfoque Stanford LEAD, pues se evidenció que la transformación bidireccional del conocimiento explícito y tácito corresponde con el principio de aplicación de conocimientos y disrupción. Incluso, la literatura científica coincide con el enfoque en lograr impulsar la innovación y creatividad por medio de experiencias apoyadas en la tecnología. Entonces, es posible que aplicar estos lineamientos propicie la modificación de la realidad y la innovación en la práctica profesional dentro y fuera del campo educativo.

De la misma manera, el principio de involucramiento es alcanzado a través del uso de las TIC y sus implementaciones para propiciar el trabajo colaborativo en estudiantes y docentes junto a una gestión estandarizada, basada en datos y en favor de la calidad en las instituciones de educación superior. Por lo tanto, esta investigación brinda un aporte teórico y social, dado que los resultados obtenidos contribuyen a esclarecer la direccionalidad, contribuciones e implicancias que posee la innovación educativa para convertir el aprendizaje en una herramienta de desarrollo.

Una limitación de este estudio fue la novedad de los artículos revisados, tal característica junto a la naturaleza multidisciplinaria de la transformación tecnológica dificultó la identificación de un cuerpo de investigación con una direccionalidad unificada. Por otro lado, el limitado acceso de las bases de datos puede haber influenciado la selección de artículos, por lo que es probable que existan investigaciones relevantes para el tema de análisis que no hayan sido halladas o consideradas en esta revisión.

Finalmente, se sugiere que futuras investigaciones exploren la efectividad de otros enfoques para identificar más alternativas de abordaje que puedan satisfacer las necesidades de innovación en los métodos para la educación generadas por la situación de pandemia y el constante avance de la tecnología. Además, sería conveniente que sean desarrollados instrumentos orientados a evaluar el grado de disposición a la innovación educativa como una herramienta de diagnóstico para implementar acciones en favor de la calidad educativa.

REFERENCIAS

Anaya, T., Montalvo, J., Calderón, A., & Arispe, C. (2021). Escuelas rurales en el Perú: factores que acentúan las brechas digitales en tiempos de pandemia (COVID-19) y recomendaciones para reducirlas. *Educación*, 30(58), 11-33. <https://doi.org/10.18800/>

educacion.202101.001

Arechavala, R., & Sánchez, C. (2017). Las universidades públicas mexicanas: los retos de las transformaciones institucionales hacia la investigación y la transferencia de conocimiento. *Revista de La Educación Superior*, 46(184), 21-37. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2017.09.001>

Asbari, M., Wijayanti, L., Hyun, C., Purwanto, A., & Santoso, P. (2019). Effect of Tacit and Explicit Knowledge Sharing on Teacher Innovation Capability. *Dinamika Pendidikan*, 14(2), 227-243. <https://doi.org/10.15294/dp.v14i2.22732>

Ashmarina, S., Vochozka, M., & Mantulenko, V. (Eds.). (2020). *Digital Age: Chances, Challenges and Future* (Vol. 84). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-27015-5>

Bravo, L., Guerrero, K., & Tamayo, L. (2018). Training teacher in the generation of knowledge in higher education: B-learning teacher to prosumer teacher. In *Communications in Computer and Information Science* (Vol. 870, pp. 116-127). https://doi.org/10.1007/978-3-319-95522-3_11

Caliskan, A., & Zhu, C. (2020). Organizational culture and educational innovations in Turkish higher education: Perceptions and reactions of students. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 20(1), 20-39. <https://doi.org/10.12738/jestp.2020.1.003>

Delgado, T. (2020). Taxonomía de transformación digital. *Revista Cubana de Transformación Digital*, 1(1), 4-23. <https://rctd.uic.cu/rctd/article/view/62>

Deroncele-Acosta, Á., Medina-Zuta, P., Goñi-Cruz, F., Montes-Castillo, M., Roman-Cao, E., & Gallegos, E. (2021). Innovación Educativa con TIC en Universidades Latinoamericanas: Estudio Multi-País. REICE. *Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio En Educación*, 19(4), 145-161. <https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.009>

- Dohn, N., & Hachmann, R. (2019). Knowledge transformation across changes in situational demands between education and professional practice. In *Designing for Situated Knowledge Transformation* (pp. 249-266). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429275692>
- Doukakis, S., & Alexopoulos, E. (2021). Online learning, educational neuroscience and knowledge transformation opportunities for secondary education students. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 21(3), 49-57. <https://doi.org/10.33423/JHETP.V21I3.4141>
- Faghih, N. (Ed.). (2019). *Globalization and Development*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14370-1>
- Flores-Cueto, J., Hernández, R., & Garay-Argandoña, R. (2020). Tecnologías de información: Acceso a internet y brecha digital en Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25(90), 504-527. <https://doi.org/10.37960/rvg.v25i90.32396>
- Gabbay, J., Le May, A., Pope, C., Brangan, E., Cameron, A., Klein, J., & Wye, L. (2020). Uncovering the processes of knowledge transformation: The example of local evidence-informed policy-making in United Kingdom healthcare. *Health Research Policy and Systems*, 18(1), 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12961-020-00587-9>
- Guirao, S. (2015). Utilidad y tipos de revisión de literatura. *Ene*, 9(2). <https://doi.org/10.4321/s1988-348x2015000200002>
- Hung, H., & Pandey, D. (2021). Developing Professional Capacity of Preschool Teachers in Mountainous Areas to Meet the Requirements of Augmented Education Innovation 4.0. *Augmented Human Research*, 6(1), 9. <https://doi.org/10.1007/s41133-021-00047-1>
- Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information

- management research should care? *International Journal of Information Management*, 55, 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183>
- Jou, M., Lin, Y., & Wu, D. (2016). Effect of a blended learning environment on student critical thinking and knowledge transformation. *Interactive Learning Environments*, 24(6), 1131–1147. <https://doi.org/10.1080/10494820.2014.961485>
- Kearney, M., Leech, M., O'Neill, M., & Davis, S. (2021). Evaluation of an eLearning teaching innovation to assist clinical radiation therapy educators in the provision of student feedback. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences*, 52(4), S57–S67. <https://doi.org/10.1016/j.jmir.2021.03.033>
- Khoo, S. (2017). Sustainable knowledge transformation in and through higher education: A case for transdisciplinary leadership. *International Journal of Development Education and Global Learning*, 8(3), 5–24. <https://doi.org/10.18546/ijdegl.8.3.02>
- Kohlgrüber, M., Maldonado-Mariscal, K., & Schröder, A. (2021). Mutual Learning in Innovation and Co-Creation Processes: Integrating Technological and Social Innovation. *Frontiers in Education*, 6, 1–14. <https://doi.org/10.3389/feduc.2021.498661>
- Kokarieva, A., Khomenko-Semenova, L., Glushanytsia, N., Ievtushenko, I., & Odarchenko, R. (2019). Information and communication technologies in the professional training of engineers. *CEUR Workshop Proceedings*, 2588. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85083245904&partnerID=40&md5=3970aaf5398e4b25108006d8b12c856>
- Mareca, M., & Bordel, B. (2019). The educative model is changing: toward a student participative learning framework 3.0—editing Wikipedia in the higher education. *Universal Access in the Information Society*, 18(3), 689–701. <https://doi.org/10.1007/s10209-019-00687-6>

- Martínez-Rodrigo, E., Martínez-Cabeza, J., & Martínez-Cabeza, M. (2019). Análisis del uso de dispositivos móviles en las aulas universitarias españolas. *Revista Latina de Comunicación Social*, 74, 997-1013. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2019-1368>
- Mittal, A. (2021). Determining Sustainability of Online Teaching. In *Transforming Higher Education Through Digitalization* (pp. 3-20). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003132097-1>
- Muller, E. (2020). Delimiting disruption: Why Uber is disruptive, but Airbnb is not. *International Journal of Research in Marketing*, 37(1), 43-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijresmar.2019.10.004>
- Parra, L., & Rengifo, K. (2021). Prácticas Pedagógicas Innovadoras Mediadas por las TIC. *Educación*, 30(59), 1-20. <https://doi.org/10.18800/educacion.202102.012>
- Pérez-Luño, A., Alegre, J., & Valle-Cabrera, R. (2019). The role of tacit knowledge in connecting knowledge exchange and combination with innovation. *Technology Analysis and Strategic Management*, 31(2), 186-198. <https://doi.org/10.1080/09537325.2018.1492712>
- Portillo, S., Castellanos, L., Reynoso, Ó., & Gavotto, O. (2020). Enseñanza remota de emergencia ante la pandemia Covid-19 en Educación Media Superior y Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(3). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8nspe3.589>
- Qing, Y., & Qi, W. (2020). Innovation ability of industry-university-research cooperation and innovation considering split-combined quadratic big data dynamic model construction. *International Journal of Electrical Engineering Education*, 0(0), 1-18. <https://doi.org/10.1177/0020720920929659>
- Ramírez-Montoya, M., Loaiza-Aguirre, M., Zúñiga-Ojeda, A., & Portuguese-Castro, M. (2021). Characterization of the teaching profile within the framework of education 4.0. *Future Internet*, 13(4), 1-17. <https://doi.org/10.3390/fi13040091>

- Raynor, M. (2011). Disruption theory as a predictor of innovation success/failure. *Strategy and Leadership*, 39(4), 27-30. <https://doi.org/10.1108/10878571111147378>
- Rodríguez-Abitia, G., Martínez-Pérez, S., Ramirez-Montoya, M., & Lopez-Caudana, E. (2020). Digital gap in universities and challenges for quality education: A diagnostic study in Mexico and Spain. *Sustainability (Switzerland)*, 12(21), 1-14. <https://doi.org/10.3390/su12219069>
- Rof, A., Bikfalvi, A., & Marquès, P. (2020). Digital transformation for business model innovation in higher education: Overcoming the tensions. *Sustainability (Switzerland)*, 12(12). <https://doi.org/10.3390/su12124980>
- Sánchez, M., & Rodríguez, E. (2021). Competencia digital en docentes de Ciencias de la Salud de una universidad privada de Lima. *Educación Médica Superior*, 35(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412021000100005&lng=es&tlng=es
- Sein-Echaluze, M., Fidalgo, Á., & García-Peñalvo, F. (2019). Diseño de un proyecto de innovación educativa docente a partir de indicadores transferibles entre distintos contextos. *Cinaic*, 617-622. <https://doi.org/10.26754/cinaic.2019.0126>
- Simon, L. (2020). Mathematical Design Thinking in the Classroom through Graphic Art. *Journal of Mathematics Education at teachers college*, 11(22), 47-54. <https://journals.library.columbia.edu/index.php/jmetc/article/view/7835>
- Songkram, N., & Chootongchai, S. (2020). Effects of pedagogy and information technology utilization on innovation creation by SECI model. 25, 4297-4315. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10150-2>
- Stanford Graduate School of Business. (2022). Stanford LEAD Online Business Program. <https://www.gsb.stanford.edu/exec-ed/programs/stanford-lead-online-business-program>

- Sultan, N. (2019). The Disruption and Global Implications of Massive Open Online Courses (MOOCs) for Higher Education (pp. 201-215). https://doi.org/10.1007/978-3-030-14370-1_8
- Torras, M. E. (2021). Emergency Remote Teaching: las TIC aplicadas a la educación durante el confinamiento por COVID-19. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 122-136. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9079>
- Valdés, K., Alpera, S., & Suárez, L. (2021). An institutional perspective for evaluating digital transformation in higher education: Insights from the chilean case. *Sustainability (Switzerland)*, 13(17), 1-27. <https://doi.org/10.3390/su13179850>
- Vogel, C., Großer, B., Baumöl, U., & Bastiaens, T. (2018). Tacit knowledge in virtual university learning environments. *Proceedings of the 14th International Conference on Mobile Learning*, 2, 209-213. <https://eric.ed.gov/?id=ED590353>
- Xiao, J., Bao, Y., Wang, J., Yu, H., Ma, Z., & Jing, L. (2021). Knowledge sharing in r&d teams: An evolutionary game model. *Sustainability (Switzerland)*, 13(12), 1-18. <https://doi.org/10.3390/su13126664>
- Zheyu, L., Weijin, C., Jihui, Z., Yuan, W., Ghani, U., & Zhai, X. (2021). Investigating the Influence of Tacit Knowledge Transformation Approach on Students' Learning Ability. *Frontiers in Psychology*, 12, 1-6. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.647729>

Desalineación raquídea en deportistas de baloncesto en Colombia

WILLIAM ALBERTO PEÑA RAMÍREZ

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

RESUMEN

El objetivo general de esta investigación es determinar las alteraciones más frecuentes del raquis en los jóvenes deportistas del baloncesto, de 10 a 17 años de edad, en Boyacá, Colombia. El estudio es descriptivo con un enfoque mixto: cuantitativo y cualitativo. La muestra está conformada por jóvenes deportistas de ambos sexos, de las categorías Sub-13 y Sub-17. Fueron evaluados 41 individuos, en posición de pie o bipedestación, sentado o sedentación y flexión máxima del tronco, con el propósito de identificar desalineaciones en el raquis de los jugadores de esta disciplina deportiva. Los resultados de las valoraciones de sus curvas raquídeas fueron: a) En bipedestación, se evidenció que el 61% de los jugadores presentó cifosis en la zona dorsal, dentro de los rangos normales; 31% presentó hipercifosis leve y 8% hipercifosis moderada; b) En sedentación, en la zona dorsal se observó que 62% de los jugadores presentó cifosis dentro de los rangos de normalidad; 31% mostró hipercifosis leve y 8% evidenció una rectificación; c) En la posición de flexión máxima, en la zona dorsal se observó que 14% de los jugadores presentó cifosis dentro de rangos normales; 26% evidenció hipercifosis leve y 60% hipercifosis moderada. Otro hallazgo es que tanto en la categoría Sub-13 como en la 17, de esta liga de baloncesto, los jugadores

masculinos presentaron más alteraciones del raquis comparado con las deportistas en las mismas categorías.

Palabras clave: Raquis, columna vertebral, plano sagital, desalineaciones, baloncesto.

INTRODUCCIÓN

La condición física, la salud y el rendimiento en el individuo mejoran considerablemente con la práctica deportiva, cuando es realizada como una actividad organizada y sistemática, pues los ejercicios deben efectuarse de manera correcta, manteniendo una columna sana mediante la implementación de posturas adecuadas y ejercicios que resguarden las vértebras del raquis (Santonja, 2017).

Es importante considerar que las prácticas deportivas tienen una gran influencia en el morfotipo raquídeo, de allí la importancia de que los deportistas mantengan las buenas posturas con el fin de evitar lesiones (López-Miñarro y Muyor, 2012).

La columna vertebral es uno de los órganos vitales que no solo sostiene el cuerpo sino que le otorga movimiento. El morfotipo raquídeo está determinado primeramente por factores genéticos, pero la influencia de hábitos posturales, procedimientos de impacto de ciertas modalidades deportivas pueden transformar la forma, estructura y función del mismo (López-Miñarro y Muyor, 2012).

En los últimos años, se han realizado numerosos estudios sobre la influencia de la práctica deportiva en el morfotipo raquidiano, entre ellos el trabajo realizado por Muyor, López-Miñarro y Alacid (2011) donde estudiaron la morfología sagital del raquis de palistas jóvenes de alto nivel; también efectuaron una investigación en 2012, en la que

valoraron el raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica en ciclistas de categoría élite y máster 30. Resalta análogamente la investigación realizada por Sainz de Baranda, Santonja y Rodríguez-Iniesta (2009), donde llevaron a cabo una valoración de la disposición sagital del raquis en gimnastas especialistas en trampolín.

Estos estudios demostraron que la práctica deportiva puede tener un impacto significativo en la forma y disposición de la columna vertebral, haciéndose imprescindible que los deportistas reciban asesoramiento por parte de especialistas en el deporte y la medicina, sobre la postura y la ergonomía adecuada, con las cuales deben habituarse para minimizar los riesgos de lesiones de espalda y realizar prácticas deportivas seguras (Conesa, 2015).

Para Muyor et al. (2012) y Sainz de Baranda et al. (2009), existen modalidades deportivas cuyos entrenamientos y destrezas propias pueden tener riesgos para la salud de la columna vertebral, cuando ocurren: a) Posturas forzadas o antinaturales, que conllevan flexionar o extender de manera y tiempo prolongado el tronco, lo que puede ocasionar perjudiciales lesiones; b) Movimientos repetitivos y de gran intensidad, que pueden provocar desgaste de los discos intervertebrales; c) Sobrecarga de peso, como en el levantamiento de pesas, que puede provocar lesiones, transformar las curvaturas y desgastar las vértebras de la columna.

En el caso específico del baloncesto, a pesar de que mejora la condición física general, favorece el trabajo en equipo, desarrolla la coordinación y el equilibrio, mejora la capacidad de reacción, fomenta la disciplina y la constancia, se observa que las desalineaciones raquídeas son las lesiones más comunes en esta práctica deportiva.

En el baloncesto, según Sosa y Rodríguez (2020), existen diferentes factores de riesgo que contribuyen con la aparición de desalineaciones raquídeas, en aquellos deportistas que se dedican a la práctica permanente de esta modalidad. Por tal razón, en el marco del proyecto denominado Escuela y Deporte, se realizó un estudio en deportistas

del baloncesto con edades entre los 10 y 17 años, integrantes de la liga de Boyacá, Colombia, con el propósito de realizar una valoración del plano sagital y evidenciar las posibles alteraciones que presentan las curvaturas de la espalda.

Durante el entrenamiento, se evidencia que en la práctica cotidiana del baloncesto, los alumnos pueden asumir una mala postura que los lleva a sobrecargar los músculos y las articulaciones de la columna vertebral; al realizar saltos y pivoteos realizan movimientos repetitivos con sobrecarga muscular sobre la espalda, factor importante para ocasionar lesiones y malformaciones; en las actividades de estiramiento y físicas, no tienen conciencia de la mala praxis de los mismos y la inadecuada postura, manifestando dolores lumbares y afectaciones en sus actividades cotidianas; con respecto a las técnicas propias del baloncesto, la ejecución incorrecta puede provocar erróneos movimientos que sobrecargan la columna vertebral, entre otras afectaciones.

La presente investigación se hace necesaria ante todo para ampliar la conceptualización y conocimientos respecto a la problemática planteada; aclarar dudas sobre las desalineaciones del raquis en la práctica del baloncesto en las instituciones educativas, entre otros.

Es imperioso prevenir y motivar el cuidado de la salud en general, con prácticas y hábitos posturales adecuados; enseñar la importancia de cuidar una estructura corporal bien constituida, ya que la buena alineación de la columna vertebral es vital para la realización de tareas cotidianas, contribuyendo con la calidad de vida en la población. Para Centenera (2022) y Conesa (2015), es fundamental prevenir las desalineaciones raquídeas por ser causantes de dolor de espalda, rigidez y tensión lumbar, así como dificultad de la movilización, una función vital para el cuerpo humano.

MARCO TEÓRICO - CONCEPTUAL

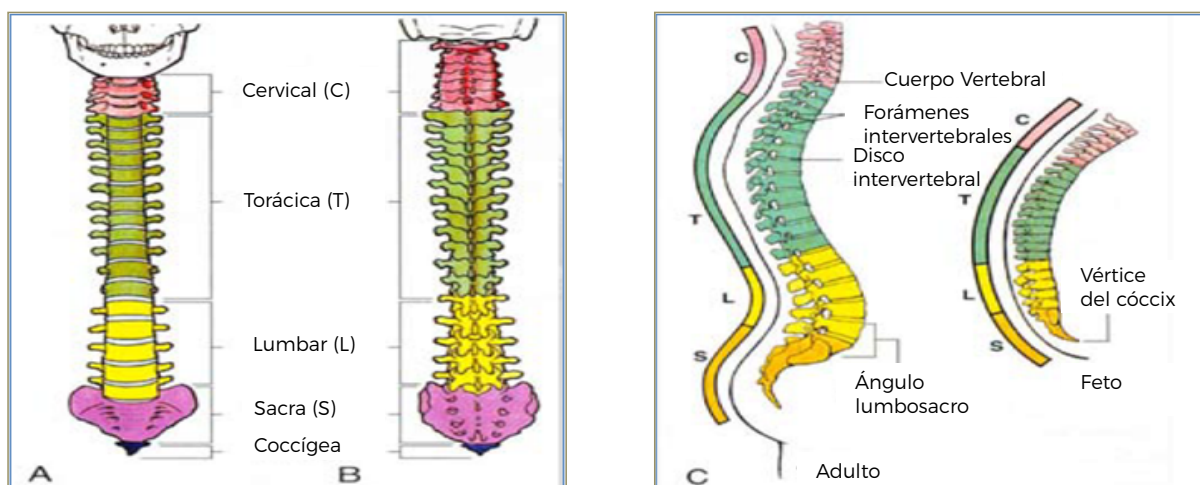
La columna vertebral, denominada también raquis, es una estructura ósea en forma de pilar que forma un eje central en el cuerpo humano; se extiende desde la base del cráneo hasta el coxis. Este pilar lo conforman 33 ó 34 huesos, de los cuales 24 son móviles, llamados vértebras que están superpuestas, porque alternan con discos fibro-cartilaginosos. Estos discos y vértebras se unen con fuerza a estructuras ligamentosas, que a su vez se apoyan en los músculos, se articulan y permiten el movimiento en el cuerpo humano (Hamill y Knutzen, 1995, como se citó en Santonja, 2017).

Las vértebras están formadas por: a) Un cuerpo vertebral, que es la parte de soporte de peso de la vértebra; b) El arco vertebral, conformado por dos pedículos y dos láminas de cada lado, rodeando el foramen vertebral; las láminas aparte de proteger la medula espinal forman la parte posterior del arco vertebral y los pedículos conectan el cuerpo con el arco vertebral; y c) Los procesos sirven para unir las vértebras y la inserción de músculos ya que son extensiones del arco vertebral (Conesa, 2015).

Para Kapandjii (2007, como se citó en Centenera, 2022), la columna vertebral posee tres características fundamentales que aseguran sus dos funciones principales: a) La función dinámica del raquis: orienta en los diferentes planos espaciales, gracias a su flexibilidad, los movimientos tanto de la cabeza como el tronco del cuerpo humano; b) La función estática: la resistencia de la columna vertebral mantiene el equilibrio de la cabeza y el tronco y soporta el peso del cuerpo o cargas axiales, es decir, sostiene cabeza, cuello, tronco y extremidades superiores e igualmente protege el fajo de nervios que recorre la columna controlando funciones motoras y sensoriales del organismo, en otras palabras, protege la medula espinal.

Para Vargas (2012), la columna vertebral está dividida en cinco regiones: a) Cervical, conformada por 7 vértebras; se sitúa desde la base del cráneo (cuello) hasta la primera costilla; esta región sostiene la cabeza; b) Torácica, comprende 12 vértebras, que se localizan en el tórax, entre la primera y la última costilla, las cuales precisamente sostiene; c) Lumbar, que va desde la última costilla hasta el sacro, exactamente en la parte baja de la espalda, conformada por 5 vértebras que soportan la mayor parte del peso del cuerpo humano; d) Sacra, formada por 5 vértebras fusionadas, su región se encuentra en la pelvis, la misma conecta las extremidades inferiores con la columna vertebral; e) Coccígea, esta región se encuentra en la parte inferior de la pelvis, formada 4 vértebras fusionadas, que no tienen función de apoyo (Vargas, 2012) (Ver Figura 1).

Distribución de las vértebras por regiones; curvaturas primarias y secundarias de la columna vertebral
Figura 1. y secundarias de la columna vertebral



Nota. Tomado de Vargas (2012).

Cuadrado et al. (1993) y Hamill y Knutzen (1995), como citó en Conesa (2015), refieren que en el plano sagital, la columna está dividida en 4 curvaturas: a) Curvatura cervical: Es una curvatura convexa hacia adelante y se encuentra en el cuello o en la región cervical. Esta curvatura lordótica cervical está constituida por 7 vértebras desde la C1 a la C7; b) Curvatura torácica o dorsal: Es una curvatura cifótica convexa hacia

atrás, la constituyen 12 vértebras, desde la T1 hasta la T12; c) Curvatura lumbar: Esta curva se dirige hacia adelante, se encuentra en la parte inferior de la espalda y la constituyen 5 vértebras, desde la L1 a la L5; d) Curvatura sacra: se encuentra en la pelvis, es convexa hacia atrás y es una curvatura cifótica localizada en la región sacra formada por 5 vertebras, desde la S1 a la S5, formando habitualmente el hueso sacro.

Las curvas de la columna vertebral la hacen más resistentes a las lesiones; de estas curvaturas la cervical y la lumbar son las más móviles y la rígida es la curvatura torácica, es decir es la que aporta menos movilidad, la forma de anillo de las vértebras ayudan para absorber impactos y movimientos, los discos intervertebrales que se localizan entre las vértebras como almohadillas de cartílagos ayudan a que los movimientos sean amortiguados, la conectividad de las vértebras entre sí se debe a los ligamentos, ya que estos son bandas de tejidos conectivos y en este complejo los músculos son los que permiten la estabilidad y movimientos del raquis (Vargas, 2012).

Según Llanos y Martín (1998, como se citó en Conesa, 2015), las curvaturas justifican su existencia en el raquis para el plano sagital, por los siguientes parámetros: a) Gracias a las curvaturas el raquis aumenta su resistencia para el soporte del peso corporal o las fuerzas de compresión axial; b) El conjunto arquitectural cabeza- pelvis tiene mayor movilidad porque es proporcionada por las curvaturas; c) En bipedestación, es posible la estabilidad al agrandarse delimitadamente el polígono de sustentación corporal entre los pies, debido a la existencia de las curvaturas; y d) El equilibrio estático de la cabeza y el tronco, y la actividad de la musculatura son posibles por la acción colaboradora y mancomunada de las curvaturas; igualmente posibilitan la disposición peculiar de la pelvis humana.

Para que en la vida cotidiana todas estas funciones de la curvas no se vean afectadas, las mismas en plano sagital deben permanecer con forma y estructura en unos rangos de normalidad, que al ser valorados según el morfotipo estático en bipedestación, sedentación y flexión del tronco, revelan las adecuadas posturas o disposiciones del raquis que

debe adoptar el cuerpo humano. Cuando en uno de estos estudios la postura de la columna vertebral se observa mínimamente afectada se habla de deformidades cifóticas o lordóticas, por ejemplo, las desalineaciones dinámicas, pueden presentar una correcta disposición del raquis en bipedestación o sedentación, pero en la flexión del tronco puede observarse un importante incremento de la curvatura lumbar, denominándose este hecho una desalineación raquídea (Penha et al., 2005; Bradford, 1977; como se citaron en Centenera, 2022).

Las desalineaciones del raquis son alteraciones en la forma, posición y disposición normal de las vértebras, más comúnmente en las vértebras que forman las diferentes curvaturas. Estas pueden causar dolor, deformaciones, rigidez y otros problemas importantes de salud; las desalineaciones del raquis modifican sus disposiciones, la movilidad y el equilibrio del cuerpo humano en el plano sagital (Sainz de Baranda et al., 2009).

Fisiológicamente, según Cil et al. (2004, como se citó en Conesa, 2015), para poder valorar la normalidad o patología de las curvaturas del raquis, se debe estimar su forma anatómica y sus funciones biomecánicas, sabiendo que anatómicamente las curvaturas aumentan, disminuyen, se invierten y terminan su crecimiento, que no es lineal sino gradual y también se estabiliza. Las curvaturas del raquis se consideran de normal a patológicas según los siguientes grados: Para la curvatura cervical, los valores de normalidad a complejidad oscilan entre los 2° y 24° y como medida normal serían 9° ; para la curvatura cifosis dorsal los valores entre normalidad y complejidad se estiman entre 22° y 56° , con una normalidad en un valor de 40° ; y para la lordosis lumbar entre 35° y 75° serían valores de normalidad y complejidad, siendo 57° la medida normal en torno. Estos valores no son normativos sino indicativos, ya que pueden variar según la individualidad y la edad (Munuera, 1996 como se citó en Conesa, 2015).

De manera general, Santonja (2017) y Conesa (2015), refieren entre las diferentes desalineaciones raquídeas, las siguientes:

a) Lordosis cervical: Es una curvatura lordótica excesiva o anormal en la región cervical del raquis; forma una C donde la cabeza tiene aparentemente una posición adelantada con respecto al raquis.

b) Cifosis torácica: Es una curvatura exagerada y anormal de la columna vertebral en la región torácica; esta curvatura es convexa hacia atrás, y produce un redondeo o arqueamiento de la espalda, la disposición de la espalda es agachada o jorobada. Al aumento exagerado de esta curvatura a 45° se le denomina hipercifosis, y a la disminución o rectificación de ella se le llama hipocifosis; a la inversión de esta curva se le denomina cifosis lumbar.

c) Lordosis lumbar: Es una curvatura convexa hacia adelante, anormal de la columna vertebral en la región inferior de la espalda o lumbar. En esta afección una de las vértebras sale de su posición correcta inicial sobre la otra vertebra que está por debajo de ella. La lordosis lumbar puede presentar grados de normalidad, pero al tener una exagerada y pronunciada curvatura entre 56° a 60° , se le denomina hiperlordosis y la disminución de esta curvatura es hipolordosis, igualmente su inversión se conoce como lordosis torácica.

d) Escoliosis: Es una curvatura lateral anormal de la columna vertebral.

Las desalineaciones raquídeas influyen en la disposición postural del cuerpo humano, y la influencia que tienen las prácticas físico-deportivas en dichas desalineaciones son tanto ventajosas como desventajosas.

La práctica de ciertos deportes son estímulos a utilizar en el tratamiento de ciertas patologías de la columna vertebral, pueden llegar a ser un componente terapéutico importante para su tratamiento clínico, ya que mayormente las desalineaciones son posturales o funcionales (Sainz de Baranda et al., 2009).

Para Sainz de Baranda et al. (2009) y López-Miñarro y Muyor (2012), dependiendo de las exigencias deportivas, las prácticas podrían llegar

a ser causante de problemas en la estructura de raquis. Por ejemplo, la adopción de una postura inadecuada, el entrenamiento repetitivo y sistemático de ciertas técnicas, la fuerza o intensidad de un movimiento constante, las horas sin descanso apropiado y el peso corporal pueden llegar a producir efectos adversos sobre algún sistema u órgano del organismo, por ejemplo el sistema músculo –esquelético.

Son variadas las adaptaciones que la intensidad de un entrenamiento repetitivo, como base de la práctica de una actividad deportiva, puede provocar en la alineación de la columna vertebral y específicamente sobre la disposición sagital del raquis, estas variaciones han sido estudiadas en deportistas de especialidades como la gimnasia artística, la natación, el ciclismo, el esquí y hasta en la especialidades grupales como el fútbol, el voleibol, el rugby y el baloncesto (Centenera, 2022).

Sainz de Baranda et al. (2009) realizaron un estudio transversal para valorar la disposición del raquis en el plano sagital, donde participaron 69 gimnastas de trampolín, 35 mujeres y 34 varones con aproximadamente 4 años de entrenamiento y 14 años de edad promedio. Este trabajo se basó en tres posiciones para observar las curvaturas dorsal y lumbar: bipedestación relajada, sedentación relajada y flexión máxima del tronco.

A partir de los resultados obtenidos, se concluyó que los gimnastas especialistas en trampolín presentan en bipedestación valores que provocan hipercifosis para la curva dorsal y para la lordosis lumbar valores dentro de la normalidad; en sedentación los estudios arrojan tanto para la curva dorsal como para la lumbar valores hipercifóticos; con respecto a la flexión máxima del tronco los valores fueron normales para la cifosis dorsal y para la lumbar se encontraron valores hipercifóticos, es decir, los gimnastas presentan patologías en bipedestación y en flexión de tronco de cifosis dorsal, mayor lordosis en bipedestación y en posición lumbar en flexión y sedentación menor presencia de cifosis lumbar (Sainz de Baranda et al., 2009).

Uetake et al. (1998, como se citó en Sainz de Baranda et al., 2009), explica que estos morfotipos raquídeos, característicos de la columna vertebral de estos gimnastas, se debe a entrenamiento por largo tiempo y con mucha intensidad; el trabajo repetitivo y extremo sobre todo en flexiones de la columna vertebral que requiere este deporte, además se debe considerar las rotaciones, los saltos, las hiperflexiones de tronco, las posturas hiperlordóticas en la recepción de los saltos, la flexión máxima del tronco, entre otros.

Por otra parte, Muyor et al. (2012) realizaron un estudio a ciclistas de las categorías élite y máster 30, con la finalidad de evaluar en bipedestación y sobre la bicicleta, la disposición sagital del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica; participaron en esta investigación 45 ciclistas de élite con una edad promedio de 22 años y 45 ciclistas máster 30 con una edad promedio de 34 años.

Este trabajo abordó principalmente los siguientes puntos: En bipedestación pocas o ninguna diferencias significativas en los valores angulares para las curvaturas cifosis torácica y lordosis lumbar entre las categorías de estudio, en donde hubo una diferencia entre los participantes de ambas categorías fue en la presencia de una mayor inclinación pélvica en los ciclistas élites ($p < 0,05$); sobre la bicicleta los ciclistas élites presentaron menor cifosis torácica en los agarres manillar comparado con los máster 30 ($p < 0,05$); en la curvatura lumbar, ambas categorías presentaron sobre la bicicleta una postura de inversión lumbar en los tres agarres del manillar; los ciclistas que mostraron una mayor flexión lumbar fueron los representantes del grupo élite; en los ciclistas del grupo élite en todas las posiciones evaluadas, se les observó una mayor inclinación pélvica en comparación con los del grupo máster 30 (Muyor et al., 2012).

La presencia de hipercifosis torácica y lordosis en valores normales la tuvieron los ciclistas élites, mientras que los otros evidenciaron un mayor porcentaje de casos de rectificación lumbar. Estas desalineaciones en el raquis de ciclistas se debe a la posición en sedentación prolongada sobre la bicicleta, la adaptación de las curvas raquídeas a los años de

entrenamiento del ciclismo, a las prácticas específicas del deporte y la flexión mantenida o cíclica del tronco, las horas prolongadas de entrenamiento, pérdida en la altura de los discos intervertebrales, a la posición antinatural sobre la bicicleta, entre otras (Muyor et al., 2012).

Con respecto a las desalineaciones raquidianas que puedan presentar los deportistas en otras especialidades, como por ejemplo el baloncesto, poco o nada se ha investigado sobre la misma, sabiendo que es una modalidad deportiva de equipo que requiere de movimientos rápidos, repetitivos, con saltos, flexiones que pueden provocar sobrepesos y lesiones a la columna vertebral.

El baloncesto es un deporte de equipo en donde dos conjuntos de cinco jugadores cada uno se enfrentan sobre un terreno rectangular de 28 x 15 metros, dividido en dos mitades iguales por una línea central. La finalidad del juego es anotar más puntos que el equipo contrario, y para ello cada equipo intenta introducir el balón en el aro del otro equipo, que se encuentra situado en la parte superior de un tablero fijado a una pared (Giménez, 2004).

El juego se desarrolla en cuatro periodos de diez minutos cada uno, y el equipo ganador es el que más puntos anota al final del tiempo reglamentario; es un deporte que requiere de gran intensidad física, velocidad, agilidad, fuerza y resistencia. Buscando un deporte que pudiese ser practicado en interiores durante el invierno, y que fuera atractivo para los jóvenes, James Naismith, un profesor de educación física canadiense inventó en 1891 el baloncesto, un primer encuentro de este nuevo deporte se disputó el 21 de diciembre de 1891, en la YMCA de Springfield, Massachusetts, EE.UU (Sosa y Rodríguez, 2020). Esta práctica deportiva se extendió rápidamente por todo el mundo, convirtiéndose en 1936 en un deporte olímpico. Con más de 450 millones de jugadores en todo el mundo, el baloncesto es en la actualidad uno de los deportes más populares del mundo.

Entre las características más importantes de este deporte se puede destacar que es un juego de equipo, donde la cooperación entre los

jugadores es fundamental para conseguir la victoria; es un deporte que requiere de buen estado físico, es una práctica deportiva, donde el balón está en constante movimiento (Giménez, 2004).

MÉTODOLÓGÍA

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto: cualitativo y cuantitativo. Se recopiló e interpretó información documental que permitió elaborar el marco teórico-conceptual, sin dejar de lado los antecedentes sobre el objeto de estudio. Para cualificar y cuantificar las características y otros aspectos vinculados con la temática se empleó el diseño de investigación descriptivo, observacional y transversal, teniendo como instrumento la medición. Por tanto, en atención a esto último, el estudio realizado es también cuantitativo, pues según Hadi et al. (2023) se trata de un enfoque en el que se utilizan datos numéricos y estadísticos para medir y analizar las variables, con la finalidad de generalizar los resultados obtenidos a una población más amplia.

En un estudio científico, la población comprende a un grupo de individuos o elementos que poseen ciertas características específicas, sobre las cuales se pueden hacer inferencias o generalizaciones (Hadi et al., 2023). En este caso, la población está conformada por los jugadores pertenecientes a la liga de baloncesto de Boyacá, Colombia, de las categorías Sub-13 y Sub-17.

La muestra es el grupo de individuos o elementos seleccionados de una población con la finalidad de ser estudiados; los resultados obtenidos a partir de la muestra se utilizan para hacer generalizaciones sobre la población (Hadi, et al., 2023). En este trabajo, la muestra comprende 41 deportistas pertenecientes a la liga de baloncesto de Boyacá, Colombia, de ambos sexos, entre las edades de 10 y 17 años, que juegan en las categorías Sub-13 y Sub-17.

Para iniciar la investigación se procedió a informar los objetivos y

métodos al presidente de la liga, a los entrenadores, padres y deportistas, obteniendo el consentimiento informado. Además se tomaron en cuenta algunos criterios de inclusión, entre ellos: jugadores que no tuvieran lesiones en la columna vertebral y que estuvieran entrenando activamente; residenciados en Boyacá, Colombia, con una edad entre 10 y 17 años.

A partir de la anamnesis de cada deportista, fueron realizadas las valoraciones raquídeas, con base en mediciones de talla, peso, extensibilidad de los músculos isquiotibiales y la cualificación de los grados de la columna dorsal y lumbar, en las posiciones de bipedestación, sedentación y flexión máxima del tronco, utilizando instrumentos de medición como el tallímetro, la báscula y el inclinómetro, entre otros.

Desde una posición clásica, las desalineaciones sagitales del raquis se evalúan en bipedestación, siendo esta una postura poco adoptada en la vida, a diferencia de la sedentación que es la que más se adopta en vigilia; por su parte la postura de flexión del tronco es la que más se realiza durante las prácticas deportivas. Por tanto, Santonja et al. (2022), argumenta que es idóneo valorar el raquis en estas tres posturas para obtener un mejor diagnóstico, dado que anómalas disposiciones de las vértebras son frecuentes tanto en la población sedentaria como deportista (Centenera, 2022).

Conesa (2015) sostiene que el análisis del morfotipo raquídeo en sedentación complementa el diagnóstico realizado en bipedestación, pudiendo definir mejor la patología así como el protocolo de prevención o rehabilitación más adecuado. Así mismo, es fundamental la valoración dinámica del raquis con el propósito de lograr una evaluación más completa; en este sentido se estudió la disposición de las curvas raquídeas durante la flexión máxima del tronco.

RESULTADOS

Las valoraciones del raquis realizadas a los jugadores objeto de estudio arrojaron los siguientes resultados:

En bipedestación, se evidenció que en la zona dorsal del raquis, 61% de los jugadores presentó cifosis dentro de rangos normales; 31% mostró hipercifosis leve y 8% hipercifosis moderada. En la zona lumbar se observó que 68% de los jugadores evaluados se encuentran en normalidad, 7% mostró hiperlordosis leve y 25% presentó una rectificación (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Valoración y frecuencias de las curvas raquídeas en jugadores de baloncesto (10-17 años de edad) en bipedestación, Boyacá, Colombia.

Posición/ Prevalencia	Normal (20°-40°)	Hipercifosis/ Hiperlordosis leve (45°-60°)	Hipercifosis/ Hiperlordosis moderada (>60°)	Rectificación (<20°)
Bipedestación dorsal	25	13	3	0
Bipedestación lumbar	28	3	0	10

Seguidamente se muestran los resultados de las valoraciones del raquis en los deportistas de baloncesto, pertenecientes a la muestra, en sedentación (ver Tabla 2).

Valoración y frecuencias de las curvas raquídeas en jugadores de baloncesto (10-17 años de edad) en sedentación, Boyacá, Colombia.

Tabla 2.

Posición/ Prevalencia	Normal (20°-40°)	Hipercifosis/ Hiperlordosis leve (45°-60°)	Hipercifosis/ Hiperlordosis moderada (>60°)	Rectificación (<20°)
Sedentación dorsal	26	13	0	2
Sedentación lumbar	4	0	0	37

En sedentación, en la zona dorsal del raquis se observó que el 62% de los jugadores presentó cifosis dentro de los rangos normales; 31% evidenció hipercifosis leve y 8% presentó una rectificación. En la zona lumbar, 15% de los resultados están dentro de la normalidad; 85% presentó rectificación.

A continuación se puede apreciar los resultados generales de las valoraciones del raquis y frecuencias de los deportistas de baloncesto, pertenecientes a la muestra, en la posición de flexión máxima (ver Tabla 3).

Valoración y frecuencias de las curvas raquídeas en jugadores de baloncesto (10-17 años de edad) en flexión máxima, Boyacá, Colombia.

Tabla 3.

Posición/ Prevalencia	Normal (<67°)	Hipercifosis/Hiperlordosis leve (67°-76°)	Hipercifosis/Hiperlor- dosis moderada (>76°)
Flexión max. dorsal	5	11	25
	(<23°)	(23°-31°)	(>31°)
Flexión max. Lumbar	11	9	13

En la posición de flexión máxima, en la zona dorsal del raquis se comprobó que 14% de los deportistas presentó cifosis dentro de los rangos de normalidad; 26% mostró hipercifosis leve y 60% hipercifosis moderada. En la zona lumbar de la columna vertebral, se observó que 28% de los resultados en los jugadores de baloncesto, objeto de estudio, se encuentran en un rango de normalidad; 19% presentó hiperlordosis leve; 38% hiperlordosis moderada y 15% evidenció una rectificación (Sosa y Rodríguez, 2020).

La Tabla 4 muestra los resultados generales de las valoraciones del raquis de los deportistas -objeto de estudio- que tienen algún tipo de alteración en extensibilidad isquiosural.

Tabla 4. Valoración y frecuencias de la extensibilidad isquiosural en jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia.

Cortedad isquiosural	Normal (> -2cm)	Cortedad grado I (3cm á -9cm)	Cortedad grado II (< -10cm)
DDP	33	6	2
DDP-D	34	6	1
DDP-I	33	7	1

Con respecto a la extensibilidad isquiosural de ambas extremidades, se observó que 80% de los jugadores presentó una cortedad isquiosural dentro de los rangos de normalidad; 13% cortedad grado I y 7% cortedad grado II. Con la extremidad derecha, 82% de los resultados obtenidos corresponden al rango de cortedad normal; 13% evidenció cortedad grado I y 5% se refiere a cortedad grado II.

Con base en la estadística descriptiva, seguidamente se presentan los resultados de la media, máximo, mínimo y desviación estándar de los grados de curvaturas raquídeas de los deportistas considerados en la muestra, en las diferentes posiciones, así como las correspondientes a las mediciones de talla y peso (ver Tabla 5).

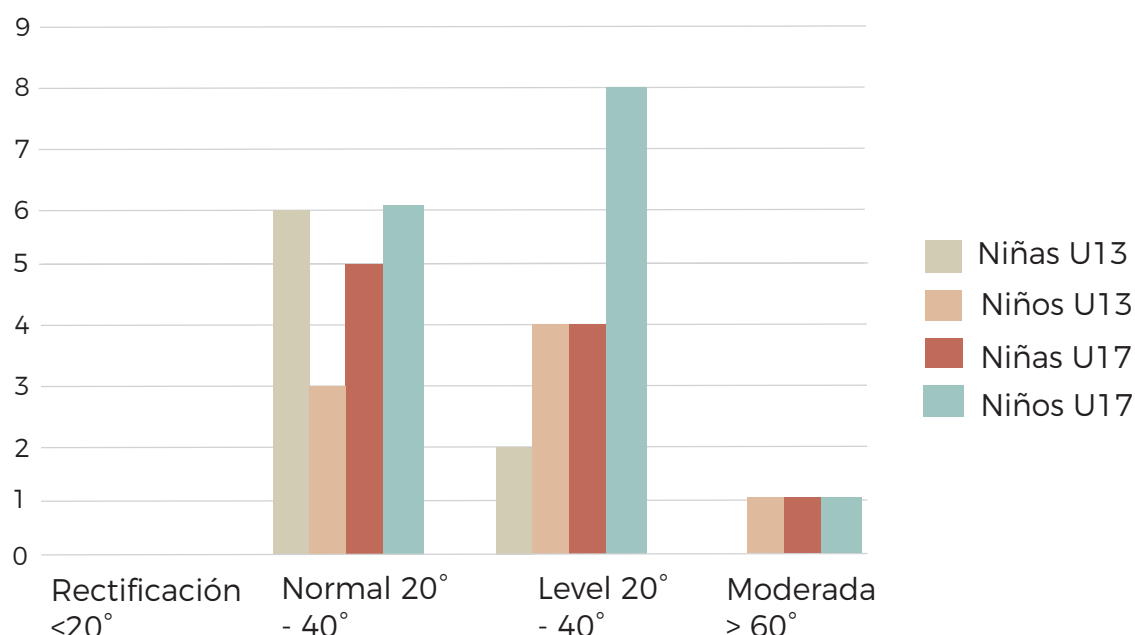
Estadísticos descriptivos referidos a grados de curvaturas raquídeas en diferentes posiciones, talla y peso, en jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá,

Tabla 5. Colombia.

	N°	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar
Talla	41	151	187	165,98	9,280
Peso	41	36	99	57,44	11,973
Bip. Dorsal	41	24	66	42,51	6,36
Bip. Lumbar	41	11	51	26,53	9,787
Sed. Dorsal	41	6	55	35,8	4,24
Sed. Lumbar	41	0	28	10,39	6,553
Flex. Dorsal	41	62	97	78,07	8,498
Flex. Lumbar	41	8	37	24,78	8,202
DDP	41	-14,0	16,0	2,415	6,4797
DDP-D	41	-12,0	19,0	3,139	6,3588
DDP-I	41	-11,0	18,0	2,829	6,2586
N° válido (por lista)	40				

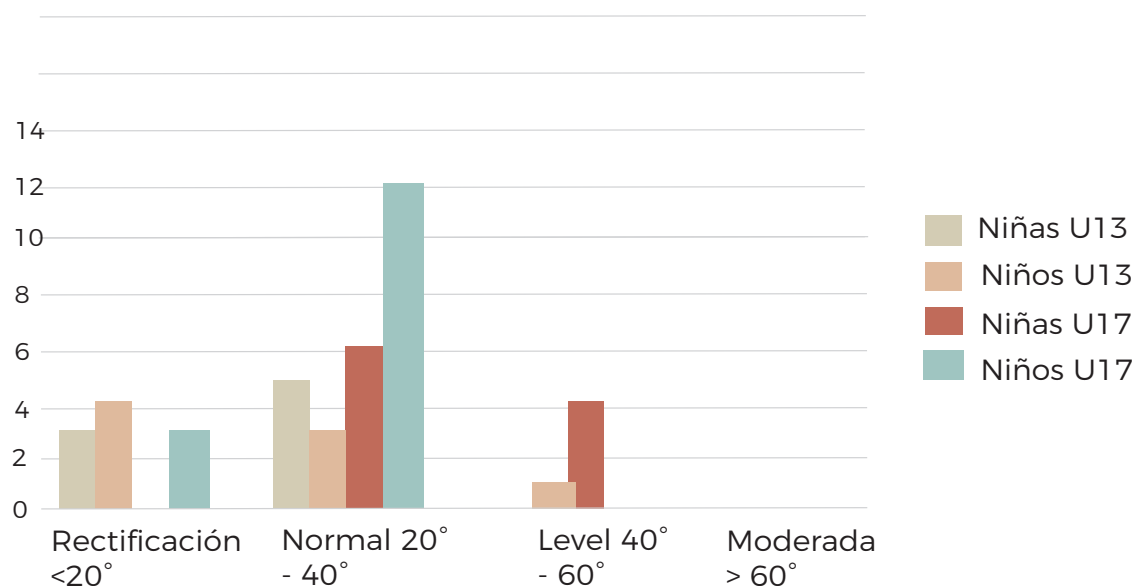
A continuación se presentan los resultados de esta investigación, considerando el género y la categoría a la que pertenecen los jugadores de baloncesto que conforman la muestra (ver Figuras 2 a la 7).

Figura 2. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona dorsal, en posición de pie o bipedestación.



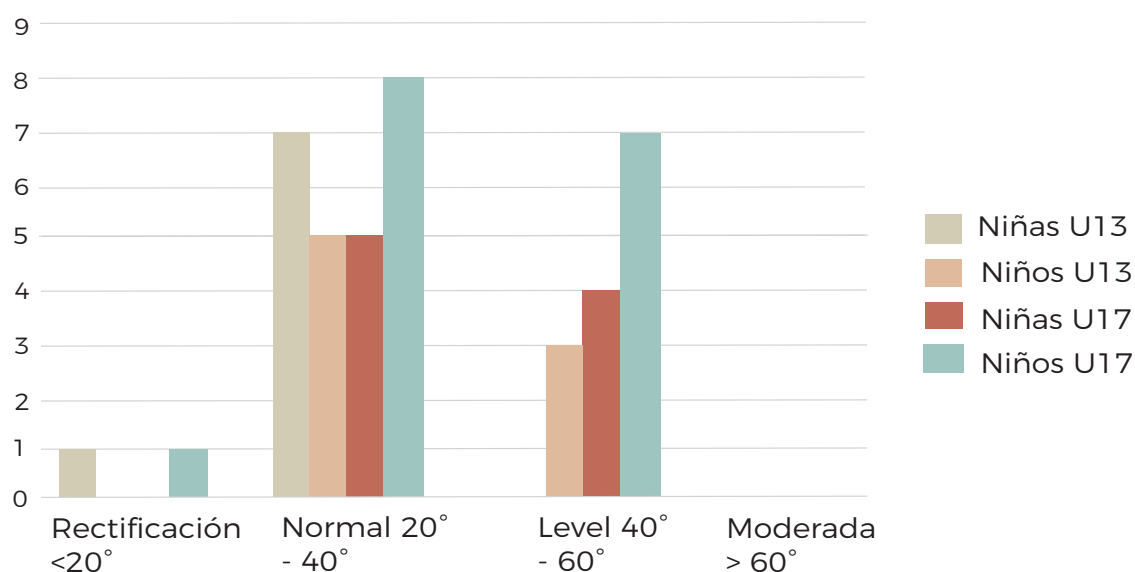
En la Figura 2 se puede apreciar que en la muestra seleccionada no hay jóvenes deportistas del baloncesto (entre 10 y 17 años) con rectificación y existen 21 jugadores con algún tipo de alteración del raquis.

Figura 3. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona lumbar, en posición de pie o bipedestación.



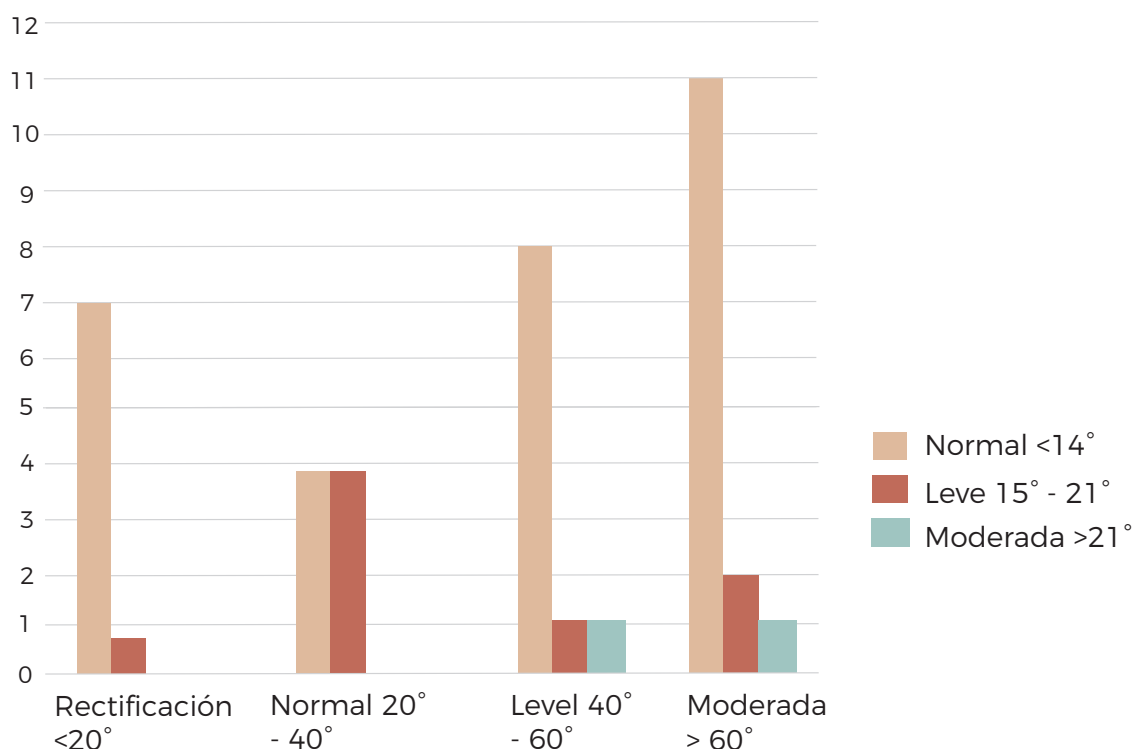
En la Figura 3 se muestra que las valoraciones de 26 deportistas se encuentran en los rangos de normalidad; se observó más casos de hiperlordosis leve en las deportistas pertenecientes a la categoría Sub-17 de la liga de baloncesto, así como más rectificaciones en la categoría Sub-13.

Figura 4. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona dorsal, en sedentación.



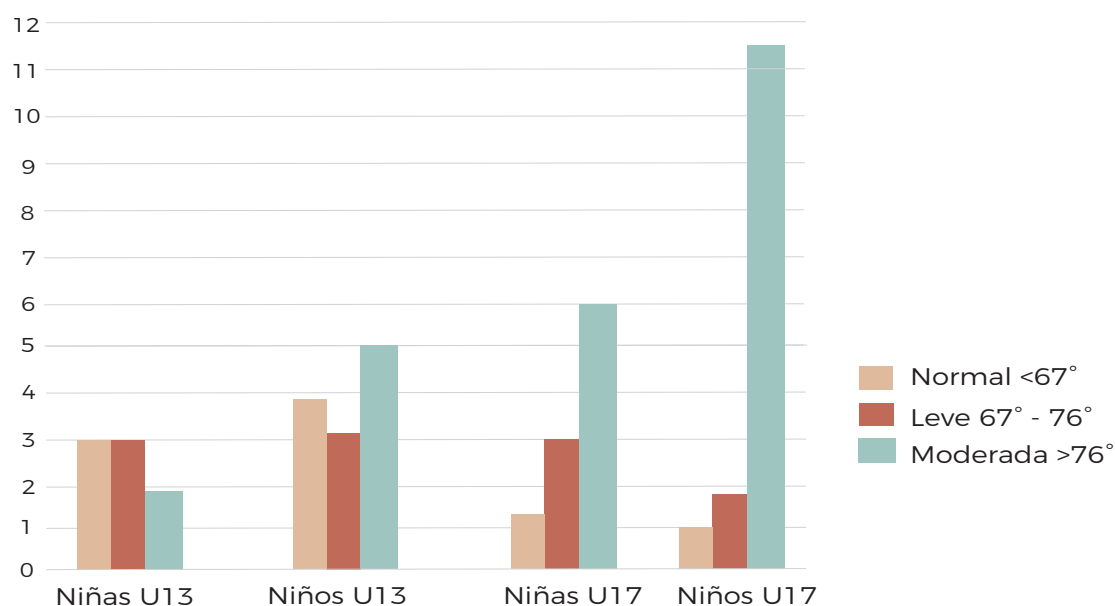
La Figura 4 muestra que hay más casos de hiperlordosis leve en los jóvenes del sexo masculino pertenecientes a la categoría Sub-17; además se observó que hay un caso de rectificación en las jóvenes integrantes de la categoría Sub-13 al igual que en las deportistas de la categoría Sub-17; así mismo 25 jugadores de esta liga se encuentran en condición de normalidad.

Figura 5. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona lumbar, en sedentación.



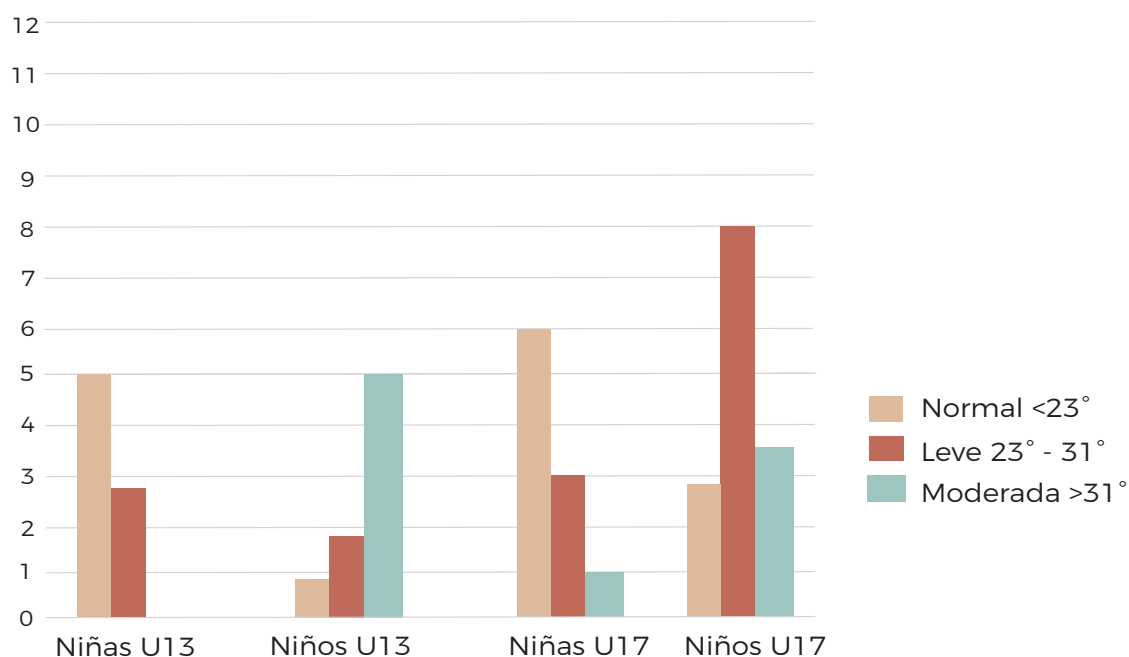
En la Figura 5 se puede apreciar que en la categoría Sub-17 de la liga de baloncesto, en ambos sexos se evidenció hiperlordosis moderada; por otra parte se observó que hay más casos de hiperlordosis en los varones de la categoría Sub-13 y 30 jugadores de esta práctica deportiva se encuentran en una condición de normalidad (Sosa y Rodríguez, 2020).

Figura 6. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona dorsal, en posición de flexión máxima.



En la Figura 6 se puede apreciar más casos de hipercifosis moderada en los varores jugadores de la categoría Sub-17; adicionalmente se evidenciaron 11 casos de hipercifosis leve en general, de ambas categorías; por otra parte 5 jugadores de esta liga se encuentran en el rango de normalidad.

Figura 7. Jugadores de baloncesto (10-17 años de edad), Boyacá, Colombia. Frecuencias de valoraciones raquídeas de la zona lumbar, en posición de flexión máxima.



La Figura 7 muestra más casos de hiperlordosis leve en los jugadores de la categoría Sub-17; también se observó que existen más casos de hiperlordosis moderada en los varones de la categoría Sub-13, y 15 deportistas de esta disciplina se encontraron en el rango de normalidad (Sosa y Rodríguez, 2020).

DISCUSIÓN

El entrenamiento deportivo activo en diversas disciplinas, entre ellas el baloncesto, en posiciones específicas y con movimientos sistemáticos de repetición puede conllevar alteraciones músculo-esqueléticas o cambios en la curvatura dorsal y lumbar de la columna vertebral. No obstante, el sedentarismo también afecta la salud en general y específica del raquis en la población.

Según López-Miñarro y Muyor (2012), en ambos casos se ha observado un aumento del dolor de espalda, cada vez a edades más tempranas, así como otros problemas relacionados con el raquis, como la hipercifosis dorsal o lumbar, cifolordosis, escoliosis y síndrome de isquiosurales cortos.

Según Conesa (2015), no se ha encontrado una asociación entre el volumen de entrenamiento y el morfotipo del raquis dorsal y lumbar en ninguna de las posiciones (bipedestación, sedentación y flexión máxima); en cambio existe una correlación positiva entre el volumen de entrenamiento y los valores de flexibilidad y movilidad raquídea.

Así mismo, los resultados de algunas investigaciones establecen una relación positiva entre el aumento de la cifosis y de la lordosis, con el dolor de espalda, así como otras patologías en la columna vertebral (Christie et al., 1995; Katz y Scerpella, 2003; como se citaron en Sainz de Baranda et al., 2009).

Centenera (2022) argumenta que existen diferencias significativas,

entre sexos, en los valores de las curvaturas torácicas (hipercifosis en sedentación) y lumbar (hiperlordosis en bipedestación), dando lugar a diferentes morfotipos de la columna sagital. También destaca que la práctica deportiva habitual, incluyendo el baloncesto, suele provocar un alto porcentaje de deportistas con aumento de la curvatura lumbar con valores mayores a 30°. En dicho estudio, los deportistas amateurs con dolor lumbar evidenciaron desalineaciones del raquis, entre ellas, hiperlordosis e hipercifosis lumbar. Al analizar los resultados por género, se observó que las deportistas presentan dolor lumbar asociado con el morfotipo de actitud hiperlordótica e hiperlordosis estructurada, mientras que los varones con el morfotipo de hipercifosis funcional lumbar.

CONCLUSIONES

El raquis en su plano sagital tiene cambios a lo largo de la vida, es decir la alineación se va modificando desde la niñez hasta la tercera edad, advirtiéndose cambios tanto en la postura como en el equilibrio del plano sagital. Además, los movimientos y cargas de entrenamiento realizadas en las actividades deportivas, entre ellas el baloncesto, a lo largo del tiempo pueden conllevar modificaciones de las curvas raquídeas del plano sagital en los jugadores, que implican muchas veces dolor de espalda y patologías de la columna vertebral (Sainz de Baranda et al., 2009).

De acuerdo con los resultados de la presente investigación y de otros estudios realizados, entre ellos Centenaro (2022), se puede inferir que existen diferencias -según el género- en la disposición sagital de la curva torácica en sedestación y de la curva lumbar en bipedestación, así como en sedentación. Al respecto, se puede resaltar que se ha evidenciado una mayor curvatura torácica y mayor frecuencia de hipercifosis en los deportistas del sexo masculino en las posiciones de bipedestación, sedentación y flexión máxima del tronco, consideradas en el presente

trabajo. Adicionalmente, se destaca que la actitud hiperlordótica, la hipercifosis lumbar y la hiperlordosis, se asocian con el dolor lumbar en los deportistas de baloncesto de ambos sexos.

En consecuencia, es importante realizar futuras investigaciones con valoraciones de las curvaturas raquídeas, tanto estáticas (bipedestación y sedentación relajada) como dinámicas (flexión del tronco), para establecer la relación existente entre la postura del raquis y el rendimiento deportivo, considerando además otros factores de riesgo. Es importante evitar dolencias de la columna vertebral sobre la base de entrenamientos para prevenir o rehabilitar con conciencia de posturas correctas, el fortalecimiento de la musculatura del tronco, así como la flexibilidad mediante estiramientos adecuados, dado que el morfotipo sagital integral puede empeorar con el tiempo y se trata de mejorar la disposición raquídea tanto de los deportistas como de la población en general (Centenaro, 2022).

REFERENCIAS

- Centenera, J. (2022). Morfotipo sagital integral del raquis en deportistas amateurs y su relación con la cortedad isquiosural y el dolor de espalda [Tesis doctoral, Universidad de Murcia, España]. https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/126093/1/TesisDoctoral_JOSECENTENERA%20%281%29.pdf
- Conesa, E. (2015). Valoración de la movilidad de la columna en el plano sagital y extensibilidad de la musculatura isquiosural en gimnasia estética de grupo [Tesis doctoral, Universidad de Murcia, España]. <https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/44750/1/Tesis%20Final%20Elena%20Copnesa%20Ros.pdf>
- Giménez, F. (2004). Aspectos teóricos y tracticos de la iniciación al baloncesto. Editorial Prados.

- Hadi, M., Martel, C., Huayta, F., Rojas, R. y Arias, J. (2023). Metodología de la investigación: Guía para el proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C DOI: <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- López, P. y Muyor, J. (2012). Influencia de la práctica físico-deportiva. https://www.um.es/innova/OCW/educacion_fisica_y_salud/efs2012/contenidos/tema_6_postura_corporal1.htm
- Muyor, J., Alacid, F., y López-Miñarro, P. (2011). Morfología sagital del raquis en palistas jóvenes de alto nivel. *Int. J. Morphol*, 29(3),1047-1053. <https://www.scielo.cl/pdf/ijmorphol/v29n3/art65.pdf>
- Muyor, J., López-Miñarro, P. y Alacid, F. (2012). Valoración del raquis torácico, lumbar e inclinación pélvica en ciclistas de categoría élite y máster 30. *Apunts. Educación física y deportes*, 2 (108), 17-25. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2012/2\).108.02](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2012/2).108.02)
- Sainz de Baranda, P., Santonja, F., y Rodríguez-Iniesta, M. (2009). Valoración de la disposición sagital del raquis en gimnastas especialistas en trampolín. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, (16), 21-33. <https://www.redalyc.org/pdf/710/71014352003.pdf>
- Santonja, F. (2017). Efectos de un programa de educación postural sobre el morfotipo sagital del raquis y la extensibilidad isquiosural. Estudio multicéntrico en escolares de educación primaria [Tesis Doctoral, Universidad de Murcia, España]. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=155097>
- Sosa, A. y Rodríguez, S. (2020). Desalineaciones del raquis en deportistas de baloncesto [Tesis de pregrado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]
- Vargas, M. (2012). Anatomía y exploración física de la columna cervical y torácica. *ASOCOMEFO Medicina Legal de Costa Rica*, 29 (2),77-92. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v29n2/art9.pdf>

Pedagogía del translenguaje, hacia el bilingüismo en estudiantes de secundaria

LUPITA ESMERALDA AROCUTIPA HUANACUNI
Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann

CARLOS ENRIQUE COACALLA CASTILLO
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac

MARCOS ROSAMEL ESPINOZA MAGUIÑA
Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue explorar el impacto de la pedagogía del translenguaje en los procesos de aprendizaje del inglés como lengua extranjera, en estudiantes de secundaria del colegio estatal Mariscal Toribio de Luzuriaga del distrito ATE, de la ciudad de Lima. Población de 110 estudiantes y muestra censal. Los resultados indicaron que entre 45% y 55% de los estudiantes obtuvieron un nivel de aprendizaje “en progreso” para matemáticas e inglés, respectivamente y el 60%, manifestó agrado con la estrategia. En cuanto a las matemáticas, para lograr la comprensión en la mayoría, el docente tuvo que ser repetitivo, pero en cuanto al inglés, se sintieron motivados con el vocabulario aprendido. Concluye que la pedagogía del translenguaje puede ser una estrategia alternativa para el aprendizaje de una lengua extranjera, y, que aplicado de forma gradual logra la familiarización con nuevo vocabulario, además de facilitar la comprensión de contenido académico de otras materias.

Palabra clave: translenguaje, estrategia pedagógica, bilingüismo, lenguaje dinámico, escuela.

INTRODUCCIÓN

Los países latinoamericanos enfrentan en la actualidad el reto frente a la globalización de revisar los programas de estudios para primaria, secundaria y nivel universitario, haciendo cambios pertinentes que garanticen éxito en la comunicación y mayor alcance al conocimiento, a la información. En este sentido, es sabido que el proceso formativo permite la adquisición de competencias que contribuyan al mejor desempeño en el mundo laboral, y hoy por hoy, el bilingüismo es un activo que da beneficios. Para Latinoamérica, dominar al inglés como segunda lengua, garantiza éxito en el campo del comercio, negocios, relaciones internacionales, de hecho, son muchos los países los que han abierto este espacio, incluyendo en sus programas la enseñanza del inglés como segunda lengua, desde los primeros niveles educativos incluso. Sin embargo, es evidente que existen fallas en el sistema educativo, pues luego de 11 años entre los cursos de primaria y secundaria, no se consigue el dominio de una segunda lengua, en sus graduandos. Es así, que el grupo consultor *Education First* en el 2018, evaluando a 88 países del mundo, reportó que los países latinoamericanos obtuvieron los puntajes más bajos. Para ese momento solo destacaron: Argentina en la posición 27 como región de alto dominio, seguido de Costa Rica, República Dominicana y Uruguay con dominio moderado. Estos resultados los explican, señalando que parte del problema radica en los bajos rendimientos obtenidos con los actuales sistemas educativos, además de las dificultades económicas por las que atraviesa la región (BBC News Mundo, 2018).

Diversos estudios han encontrado que, entre estudiantes tanto de secundaria como universitarios, perciben el inglés como una herramienta muy importante, ya sea para su uso en general, video juegos, películas,

canciones, o su uso en la educación, pues entienden que la mayor parte de la información se encuentra en esta lengua, incluso algunos de estos estudios señalan que las lenguas nativas son menos apreciadas en comparación (Rivera & Mazak, 2017), parte de esta percepción, hace que se invierta tanto dinero para aprender una segunda lengua como el inglés, y sin embargo, es evidente el bajo porcentaje de éxito. Un nuevo enfoque explica estos bajos rendimientos en función del tipo de metodologías que prevalece en los centros educativos de Latinoamérica y el mundo, referido a la separación de las lenguas. La determinación de separar por completo los idiomas se ha basado en dos teorías, una de ellas, que la lengua nativa (L1) puede impedir con el proceso de captación de la lengua extranjera (L2), y la segunda, se refiere que mientras un estudiante se exponga más a una L2, se aumentan sus probabilidades de que logre un mayor empoderamiento del segundo idioma (Lasagabaster & García, 2014).

A partir de aquí es que ha surgido la idea, de que ambos idiomas pueden ser utilizados de manera dinámica y funcionalmente integrada en la organización y como herramienta de los procesos mentales para una comprensión y alfabetización, de una L2 manteniendo como base la L1. Esto es lo que se conoce como translenguaje o traducción simultánea, término que ha traído mucha discusión filosófica entre académicos, pero también en la aplicación política, en lo que compete a la comprensión del bilingüismo, cuando se refiere sobre todo a países en los que de base, se enfrentan a problemas de inequidad y desigualdad, por la presencia de comunidades, principalmente indígenas que se comunican en idioma diferente al resto del país, o países que se encuentran rodeados por países con otras lenguas, y se pretende que la lengua nativa no sea relegada, ya que forma parte de la identidad del individuo (Lewis, Jones & Baker, 2012; Rosiers, Van Lancker, & Delarue, 2018). Diversos estudios, de enfoques básicamente cualitativos, han reportado resultados favorables, en el uso de pedagogías de translenguaje, para favorecer los procesos de aprendizaje de diversos contenidos, dentro del contexto del manejo de una L1 como la minoritaria y una L2 dominante, siendo el bilingüismo un recurso en lugar de un problema (Lasagabaster & García, 2014;

Zavala, 2015; Jiménez, 2017; Saba & Ghani, 2019; Maciel & Ferrari, 2019; Cenoz & Santos, 2020), considerándose una ventaja pedagógica el uso planificado del translingüismo y la doble alfabetización, que da sentido a las experiencias y a la comunicación por parte de los bilingües, en este contexto, el translenguaje facilita el aprendizaje a través de dos idiomas, que coexisten de manera armoniosa (Lasagabaster & García, 2014).

Cada estrategia de aprendizaje trae implicaciones y consecuencias en la gestión del aula, referidos a la interacción de los profesores y estudiantes. Originalmente, mayoría de instituciones formales emplea la enseñanza de un idioma extranjero basado en la gramática, enfatizan sobre la memorización de aspectos gramaticales, se traducen textos, se lee y escribe partiendo de la L1, y recientemente ha estado más en boga las estrategias orientadas hacia la comunicación, pronunciación y el establecimiento de diálogos centrados en funciones comunicativas, se espera interacción entre los estudiantes y la L2 se aprende en la constante lucha por comunicarse (Macías, 2018).

Ahora bien, el uso de la pedagogía de translenguaje, puede dar resultados favorables dentro del contexto de aprendizaje de la L2 per se. En la enseñanza de una L2, la interacción entre profesor y estudiante es distintiva en cada uno de los modelos y cada uno genera un impacto diferente. La pedagogía del translenguaje o traducción, pone en entredicho algunos mitos, difiere del punto de vista tradicional de que los diferentes idiomas de instrucción deben mantenerse separados y considera que los límites de los idiomas son permeables y fluidos y, en segundo lugar, cuestiona que el objetivo final del aprendizaje de un L2 o idioma extranjero es lograr la competencia y los valores nativos (Liu, Lo & Lin, 2020). El objetivo de este estudio fue explorar el impacto de la pedagogía del translenguaje en los procesos de aprendizaje del inglés como lengua extranjera, en estudiantes de secundaria del colegio estatal Mariscal Toribio de Luzuriaga del distrito ATE, de la ciudad de Lima.

PEDAGOGÍA DEL TRANSLENGUAJE

Término empleado inicialmente por Cen Williams en 1980 para referir al uso de dos lenguas en una misma lección de un modo sistemático y planificado. Orientado en dos perspectivas, en una, cada idioma es una entidad semiótica separada, son lenguas diferentes pero que pueden estar relacionadas entre sí; y la segunda, cada idioma presenta un léxico temporal, sintáctico, fonológico y ortográfico que expresa significado en momentos específicos. Es decir, cada hablante bilingüe para alcanzar una comunicación eficaz, hace uso de su propia codificación lingüística de forma estratégica (Cenoz & Gorter, 2020; Lasagabaster & García, 2014; Rosiers, Van Lancker, & Delarue, 2018;). El Translenguaje corresponde a una teoría pedagógica que se explica en el proceso de actividad cerebral, donde los estudiantes internalizan (asimilan y acomodan) la información de un idioma y para comunicarse en el otro idioma, utilizan inmediatamente los conceptos que han entendido, por lo que se genera un procesamiento dual (Cenoz & Gorter, 2020). La frontera entre ambos idiomas se estrecha, con la finalidad de desarrollarse el multilingüismo y la alfabetización (Cenoz & Santos, 2020).

La pedagogía del translenguaje para Lasagabaster y García (2014) es un proceso dinámico, en donde el bilingüismo se va desarrollando paulatinamente, con el objetivo de promover intencionalmente, pero con flexibilidad, la alfabetización en ambas lenguas, pudiendo ser aplicado en diferentes niveles de competencias o estadios del bilingüismo. Para esto, se requiere que el estudiantado se enfrente diariamente a la práctica de la traducción, los cursos se imparten en un inicio en el idioma mayoritario y gradualmente se incorpora la lengua extranjera. De este modo, los estudiantes alcanzan el desarrollo de competencias en el uso de la L2, y por intermedio de la L1 continúan aprendiendo contenidos de las materias específicas. Para ello es necesario que los sistemas educativos renuncien a las prácticas tradicionales, donde dos lenguas (o más) se presenten como dos entidades separadas y se busque en su lugar la forma de establecer una sinergia entre las lenguas, donde se den pasos flexibles entre una y otra (Lasagabaster & García, 2014).

En comunidades bilingües, dentro de la comunicación familiar la forma discursiva es bilingüe, y parte de aquí, la idea de los que iniciaron las prácticas del translenguaje, o pedagogía de la traducción, pues visualizaron una actividad práctica en la que participan bilingües y se les brinda sentido a sus mundos bilingües, con la idea de que la lengua minoritaria no se perdiera o no quedara relegada (Rivera & Mazak, 2017). Ejemplo de esto se encuentra en países con zonas de contacto, o fronterizas, en las que coexisten varias lenguas, muchas veces la lengua materna es entonces la minoritaria y forzados por el conjunto de situaciones económicas y políticas, se establecen comunidades bilingües y/o multilingües, donde surgen modelos educativos con diseños curriculares monolingüistas, donde la lengua dominante, va desplazando la L1. En estos casos, la literatura coincide en que la estrategia del translenguaje, puede permitir la adquisición de una L2, controlando el desgaste de la L1, ya que permite el uso flexible de ambos idiomas durante la clase, dándose un flujo lingüístico enriquecedor (Amundarain Garrido, 2019). En términos generales, siempre las lenguas minoritarias o lenguas nativas, en este tipo de comunidades, son menospreciadas, se emplean inicialmente como base en la adquisición de contenido y una vez que dominan la L2, ya no utilizan la L1 (Rivera & Mazak, 2017). Como resultados se percibe el uso de la pedagogía del translenguaje como un apoyo para el aprendizaje de idiomas más débiles, interpretándose como la lengua minoritaria o el idioma poco utilizado en una sociedad (Cenoz & Gorter, 2020).

La pedagogía de la traducción o translenguaje está relacionada con los principios y prácticas de la forma original en que se utiliza la traducción y puede diseñarse a nivel fonético, léxico, morfosintáctico, pragmático y discursivo, lo que permite su implementación en clases de idiomas y clases de contenido incluyendo actividades orales y escrita (Cenoz & Gorter, 2020), razón por la que puede tomar muchas formas, dependiendo de las diferencias en los estudiantes, el plan de estudios y los profesores, aún incluso se haya previamente planificada la intervención (Cenoz & Santos, 2020; Cenoz & Gorter, 2020). Esta estrategia pedagógica de traducción es empleada en las aulas bilingües,

con el fin, por un lado, de que el proceso de enseñanza y aprendizaje de un contenido sea eficaz y por otro, una mayor comprensión de la L2 incorporada. En la práctica, el docente cambia la lengua de entrada y salida (input and output) de modo premeditado, y simula el proceso de comunicación en que actuarían estudiantes bilingües (Rodríguez, Sáez, & Vázquez, 2019). En lo referente a los profesores, depende de su nivel de bilingüismo o multilingüismo, su formación específica y por tanto su ideología sobre el uso de la traducción espontánea junto con las prácticas que se han planificado y diseñado (Cenoz & Gorter, 2020). Como limitante de la dinámica de este proceso de traducción, es que no es lineal y los profesores enfrentan diariamente un reto discursivo que les trasmite cierto grado de inconformidad por la confusión que puedan sentir entre lo que creen y la práctica, con respecto a la enseñanza de idiomas, sobre todo si es desde el punto de vista monolingüista (Liu, Lo & Lin, 2020). En la aplicación de la metodología translingüística, así como con cualquier otra, el rol del profesor es relevante, este debe de poseer un enfoque adecuado y una estrategia orientada a lograr los objetivos de aprendizaje, orientado a liderar el tránsito hacia una nueva pedagogía de los idiomas (Saba & Ghani, 2019).

Para Dikilitas y Mumford (2020) el docente en el translenguaje, es un pedagogo, comunicador interactivo y facilitador de la traducción, al cumplir como pedagogo, al ser capaz de articular la teoría y sacar conclusiones de las intervenciones, creciendo con el ánimo de un investigador, para establecer cambios; como comunicador interactivo, utiliza su condición de andamio para promover la educación lúdica, usa sus conocimientos sociales y culturales para promover el crecimiento de sus estudiantes, y, es facilitador de la traducción, pues fomenta la capacidad en los estudiantes para "hablar", es decir, debe ser capaz de realizar un intercambio de códigos flexible y con propósito determinado, utilizando todos los recursos lingüísticos disponibles. Hidalgo (2018) señala que la mayoría de autores confunde la estrategia del translenguaje con el término alternancia de código, ya que es una delgada línea la que separa la práctica de ambos términos. En la alternancia de código, como fenómeno externo al individuo, este puede emplear dos o más lenguas

en un discurso, implicando que es fluido en ambas lenguas, es bilingüe, para poder alternar el código per se; mientras que, en el translenguaje, se rompe en cierta forma con las reglas lingüísticas y de una manera creativa se expande el repertorio, siendo un fenómeno interno al individuo, un proceso dinámico del desarrollo para un bilingüismo.

METODOLOGÍA

DISEÑO

Investigación de enfoque cuantitativo, no experimental, descriptivo y transversal, en una población de 110 estudiantes del colegio estatal Mariscal Toribio de Luzuriaga del distrito ATE, de la ciudad de Lima, quienes, habiendo aprobado el último grado de primaria, están inscritos para cursar el primer grado de secundaria y asisten a las clases preparatorias durante el periodo vacacional enero – febrero 2020, por lo que la intervención que se realizó no tuvo peso en las evaluaciones del progreso de los estudiantes. La muestra fue censal, dividida en grupos de dos secciones de 27 estudiantes y dos secciones de 28 estudiantes.

PROCEDIMIENTO

Los cuatro grupos de estudiantes fueron observados en sus respectivas sesiones, durante sesiones de clases de matemáticas desarrollando temas de Geometría referido específicamente a la “determinación de área y perímetro de polígonos”, bajo la enseñanza de un docente bilingüe quien previamente recibió adiestramiento en la modalidad pedagógica del translenguaje en acción. A los estudiantes les fue explicado previamente la metodología que se aplicaría ese día. Las cuatro secciones recibieron clases del mismo docente en periodos de 40 minutos. La actividad, fue planificada para que el profesor iniciara su clase con una dinámica divertida, mezclando frases en ambos idiomas,

en algunos casos frases de inglés, seguidas de su traducción en español. Asimismo, durante la clase, se mezclan frases en ambos idiomas y preguntando a los estudiantes si se entiende, se repite la idea, toda en inglés o toda en español, según la retroalimentación percibida del estudiante. Los estudiantes disponían de una guía de matemáticas en español y el docente por su parte, previo a la clase, había escrito en la pizarra instrucciones en inglés referidas al tema. Al finalizar la clase, los estudiantes de cada sección aplicaron tres cuestionarios, dos dirigidos a valorar el aprendizaje tanto sobre la temática de la clase per se, como del idioma inglés y un tercero, sobre su percepción a nivel motivacional y de la metodología aplicada.

INSTRUMENTOS

Con relación a la estimación del nivel de aprendizaje en geometría, el cuestionario estuvo conformado por 4 preguntas referidas al reconocimiento de las figuras geométricas y a la determinación de área y perímetro, cada una con valor de 5 puntos, considerándose tres niveles de aprendizaje: inicio (0-9 puntos), en progreso (10-14 puntos) y logrado (15-20 puntos).

El aprendizaje del idioma inglés con la estrategia aplicada, fue estimado al solicitarles: 1, listar las palabras en inglés, que recordaran se hubiesen utilizado en la clase, empezando por las que no conocían y aquellas que más se hayan utilizado; y 2, que al lado de cada palabra escribieran una oración que la incluyera. Se valoró el número de palabras, oraciones y sintaxis de las oraciones escritas, donde los resultados bajo un criterio comparativo, en conjunto fueron considerados en tres niveles de aprendizaje: inicio, con resultados por debajo del promedio; en progreso, con resultados promedio; y logrado, con resultados por encima del promedio.

Para valorar la percepción de los estudiantes sobre cómo se sintieron frente a la clase impartida, se diseñó un cuestionario de 20 ítems, con 18 preguntas cerradas de respuestas tipo escala de Likert (no me gusta,

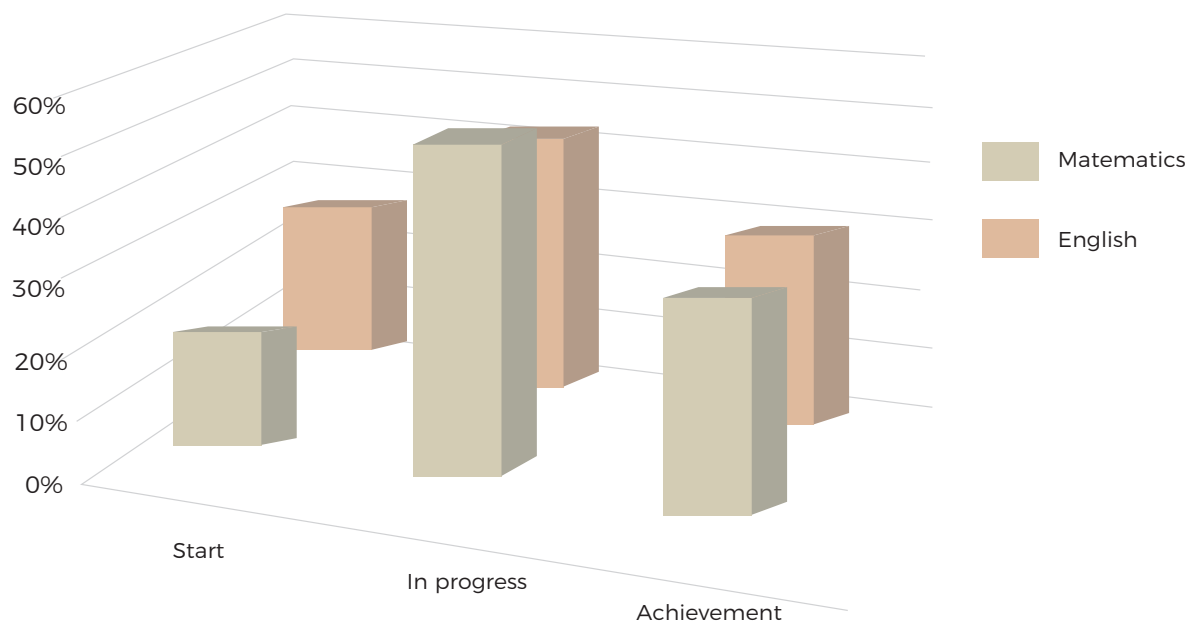
me es indiferente y me gusta) y 2 ítems de respuestas abiertas, donde expresaron su opinión. Las preguntas fueron referidas a las emociones percibidas al inicio, durante y parte final de la clase, en cuanto al docente, la estrategia aplicada y al aprendizaje en el área temática de la geometría y del idioma inglés. Una vez que se termina el cuestionario, puede tenerse la apreciación general del estudiante con respecto a la actividad, al sumar las respuestas en cada una de las apreciaciones, como: no le gustó, le fue indiferente o si le gustó.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En términos generales, se observó en los estudiantes de las cuatro secciones expresaron sorpresa y expectativa al ingresar al aula y percibir que la clase de matemáticas correspondiente sería impartida por otro docente y que este con dotes histriónicas la impartiría entre los idiomas español e inglés. Todos antes de entrar al aula, sabían que la actividad del día refería a una clase de dos asignaturas a la vez y que además no generaría evaluación de aprendizaje para el curso preparatorio, condición que en los estudiantes pudiera generar cierto grado de estrés.

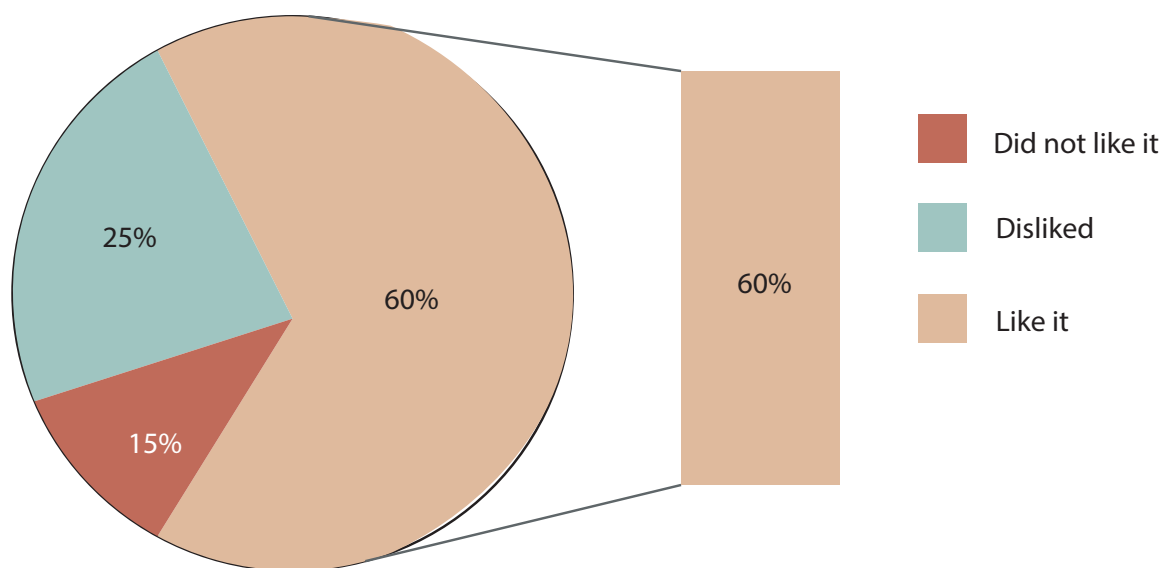
En la figura 1 se observa que la mayoría de los estudiantes alcanzaron niveles de aprendizaje categorizados como “en progreso” con el 55% (n=61) y 45% (n=50) en matemáticas e inglés respectivamente. Observándose que en la categoría de “logrado”, fue alcanzado por mayoría en el caso de inglés en un 30% (n=33) y de matemáticas 32% (n=35) de los estudiantes.

Aprendizaje en las áreas de matemáticas e inglés posterior a la
Figura 1. intervención.



La figura 2 expresa los niveles de aceptación de la metodología translingüística posterior a la intervención por parte de los estudiantes.

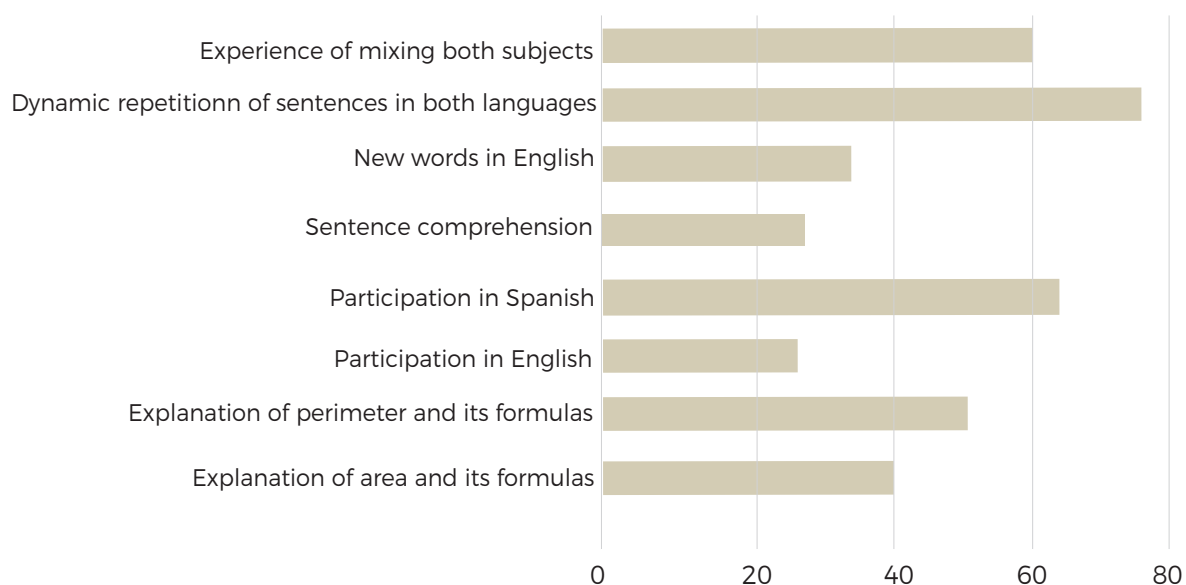
Figura 2. Nivel de aceptación de la metodología translingüística.



Asimismo, como resultado global del cuestionario de la percepción del estudiante sobre la actividad, el 60% (n=66) manifestó que le gustó frente a un 15% (n=17) que no le gustó y que el resto, que consideró que le daba igual. En la figura 2, se muestra la distribución porcentual de los estudiantes que respondieron “me gusta” en un acumulado de ítems relacionados, en donde se observa que la mayoría considera que se trata efectivamente de una forma entretenida de aprendizaje, les agradó la idea de que se les dictara ambas asignaturas 60% (n=66), pero que hubiera la repetición traducida 75% (n=83), así como les agradó más, hacer sus intervenciones en español que, en inglés. En cuanto a la temática de la geometría, el 50% (n=55) les agradó más la determinación del perímetro que del área.

La figura describe 3 la percepción específica de los estudiantes en relación a la estrategia translingüística.

Figura 3. Percepción estudiantil “me gusta” sobre la dinámica pedagógica de translenguaje .



Un importante grupo de estudiantes entre 60% y 75% expresaron satisfacción en la experiencia de la pedagogía mixta de ambas materias y en la dinámica de repetición de oraciones en ambos lenguajes,

señalando la prevaecía en el uso del lenguaje español. En materia de comprensión del contenido matemático entre 40 y 50% de los estudiantes expresaron comprender las fórmulas geométricas referidas a perímetro y al área. Las dimensiones que arrojaron niveles más bajos fueron las vinculadas a comprensión de nuevas palabras en inglés y comprensión de oraciones, no obstante, el uso oral del lenguaje inglés por los estudiantes se ubicó en un rango el 25%, de lo que se infiere que aun encontrándose satisfechos con la metodología translingüística, el desarrollo de competencias de expresión oral en inglés aplicando esta metodología requiere la replicación de estudios en esa área específica.

Entre los comentarios que realizaron los participantes, destacó el cuestionamiento a la trascendencia de la estrategia, por cuanto el translenguaje requiere tiempo y no creen que el colegio pueda asumirla, ya que muchos consideran que el docente tuvo que repetir mucho para que todos entendieran como usar las fórmulas. Sin embargo, en cuanto al inglés, como asignatura, hubo comentarios favorables sobre la posibilidad de ver el uso inmediato del idioma, señalando que no creen se les olviden los términos: equal, divided, plus, parenthesis, side, polygon, square, circle, triangle, base, high, entre otros.

DISCUSIÓN

Esta investigación constituye un estudio piloto, en una institución educativa pública que no sigue un régimen de enseñanza bilingüe, pero que cumple con la normativa de incluir desde el primer nivel de primaria cursos de inglés, insertado dentro del programa de estudios como un curso de dos horas académicas por semana. Por lo que en este tipo de cursos las clases siguen un patrón monolingüista en donde el énfasis se pone en el aprendizaje memorístico de términos y estructuras gramaticales.

Los estudiantes no practican diariamente, ni incluyen actividades

que les enriquezca cotidianamente el vocabulario lo que reduce las oportunidades de comprender y expresar frases, dificultando la asimilación del idioma. En consecuencia, se observó, que según los registros académico los estudiantes no se encuentran en capacidad de alcanzar el dominio del inglés como segunda lengua, una vez graduados. Todo ello como resultado del anclaje en la educación tradicional, resultando que luego de los 11 años de estudio, de un grupo de 300 estudiantes puede que uno o ninguno se gradúe manejando el idioma inglés como L2.

En el país, existen colegios que ofertan sus programas educativos bilingües, pero las clases las dictan bajo metodología monolingüista, en la L2, que, si bien da buenos resultados y se logra graduar estudiantes bilingües o con un alto nivel de manejo de la L2; constituye un proceso traumático que puede desencadenar frustración en los niños que se insertan a mitad del periodo, o que se trasladan de colegios de régimen normal al régimen bilingüe, mientras logran entender y adaptarse. Igualmente, se observó el registro de quejas en relación a la capacidad de comprensión que se logra en cada uno de los cursos durante los estudios de la básica, lo cual les afecta sus promedios y posteriormente el ingreso en las universidades.

En este estudio, se evidenció que la estrategia pedagógica fue aceptada con agrado por parte de la mayoría de los estudiantes, quienes dentro del promedio “habitual” alcanzaron un nivel de aprendizaje calificado “en proceso”, circunstancia que ocurre con los procesos tradicionales de enseñanza, en cada uno de los cursos que se imparten, entre ellos, las matemáticas y el inglés. Sin embargo, en lo que respecta al aprendizaje del idioma inglés, los estudiantes manifestaron como “más fácil” la forma de como conocer nuevo vocabulario y la interpretación de frases más largas, mientras reciben información de un contenido. Evidenciándose con el cuestionario, un sentimiento de agrado y motivación, en alrededor del 60% de estudiantes hacia la estrategia de enseñanza, en la que pueden aprender dos asignaturas a la vez.

Es así, que se presenta la pedagogía del translenguaje como una alternativa, que pudiera ser implementada en cualquier tipo de institución. Ya que a través de esta estrategia se logra que los estudiantes de una forma gradual, clases diarias, en todos los cursos y desde que ingresan a la escuela de primaria, se van familiarizando con vocabulario y expresiones en una lengua extranjera, que eventualmente facilita la comprensión de textos en otro idioma. Para esto, el docente debe tener una formación especializada, no solo en el dominio del L2, sino en los cursos, de modo que al lograr que los estudiantes ejerciten la lectura y repetición en la L2, logren a su vez, la comprensión de los contenidos, así deban recurrir a la L1 para conseguirlo (Lasagabaster & García, 2014).

Lasagabaster & García (2014), destacan que es un proceso en el que se refuerza paulatinamente el lenguaje de tipo académico en la L2, empleándose como base la L1 para alcanzar la comprensión de los contenidos, dándose la retroalimentación en ambas lenguas, lo que permite que se fortalezcan mutuamente, por lo que ambas coexisten de manera armoniosa, a diferencia de los centros “bilingües” que la imparten separadamente de modo arbitrario, en las que al final, prevalece la lengua dominante. Ahora bien, de acuerdo a otras experiencias, en el caso de comunidades bilingües, en zonas de contacto, para los estudiantes es indiferente la aplicación de la pedagogía del translenguaje, ya que ellos en su día a día alternan el código de comunicación, por lo que pueden no responder de manera favorable a esta estrategia (Rivera & Mazak, 2017). Caso contrario, cuando se utiliza como herramienta de aprendizaje de la L2, Jiménez (2017) por ejemplo, en su intervención en estudiantes de nivel universitario de habla inglesa con respecto al español como L2, observó, actitudes positivas frente a la traducción e interpretación, donde la mayoría la consideró como una estrategia didáctica de gran valor.

De parte de los estudiantes, fue evidente la prevalencia de sus propias necesidades y lo que sienten al respecto durante el proceso de aprender otras lenguas, lo que es cónsono con lo encontrado por Enrique Abellan y Martínez (2018) quienes realizaron un estudio valorando diversos grupos

de estudiantes de secundaria con promedio de edad de 14 años, en la región de Murcia España, observando que grupos no bilingües tenían menos interés y motivación en relación al aprendizaje de la lengua inglesa y otras cuestiones académicas, así como menor preocupación en cuanto a cómo afrontar sus problemas, que aquellos grupos, bilingües. Aunado a ello señalan, que es una gran responsabilidad para los docentes fomentar el interés y mantener la motivación frente a lo que significa a futuro, el aprendizaje de una segunda lengua como el inglés. En este sentido, Ortiz-Preuss (2019), destaca que, en la adquisición de una L2, la eficacia de la estrategia pedagógica depende de la interacción de factores, como variables individuales y variables contextuales. Donde la primera refiere a las diferencias entre los individuos, como el nivel de conocimiento previo que presenten del lenguaje en cuestión, la inhibición, la capacidad de memoria, el grado de atención, y la segunda a las condiciones pedagógicas *per se*.

Una limitación importante, en relación a la estrategia pedagógica del translenguaje, es que se requiere de docentes especializados. Una preparación que involucra que los profesores de las diversas áreas posean competencias lingüísticas que posibiliten el desplazamiento fluido entre las lenguas en cuestión. Aunado a ello los docentes requieren entrenamiento específico en la estrategia translingüística, para adelantar las clases con el grado de dinamismo que se requiere para captar en todo momento las respuestas del alumnado frente a los cambios del lenguaje, facilitando ambos aprendizajes, el del contenido y el del lenguaje, manteniendo el interés y la motivación en el grupo. Para países en desarrollo como el Perú, esta estrategia resulta hoy por hoy muy costosa. Se hace necesaria la ejecución de proyectos de investigación en el área, cubriendo todos los aspectos, académico, político y económico, para justificar la necesidad de formar docentes bilingües, formar docentes en la pedagogía del translenguaje y cambiar los programas educativos nacionales. Todo esto bajo la idea de que el desarrollo del país se encuentra inscrito dentro del fenómeno de la globalización, donde las TICs posibilitan la comunicación ubicua.

Se trata de un proceso gradual, en el que los mismos docentes deben enfrentarse, además, a sus propias creencias, deslastrarse de su ideología preconcebida sobre las estrategias metodológicas tradicionales de enseñanza y aprendizaje (Gorter & Arocena, 2020). Como señalan Gorter y Arocena (2020), incluir la pedagogía del translenguaje forma parte de una amplia renovación de la educación, proceso lento que implica la adaptación constante de los docentes a un mundo que cambia constantemente.

CONCLUSIÓN

El estudio El objetivo de este estudio fue explorar el impacto de la pedagogía del translenguaje en los procesos de aprendizaje del inglés como lengua extranjera, en estudiantes de secundaria del colegio estatal Mariscal Toribio de Luzuriaga del distrito ATE, de la ciudad de Lima. Los resultados indicaron que un importante grupo de estudiantes entre 60% y 75% expresaron satisfacción en la experiencia de la pedagogía mixta de ambas materias y en la dinámica de repetición de oraciones en ambos lenguajes, señalando la prevaecía en el uso del lenguaje español. En materia de comprensión del contenido matemático entre 40 y 50% de los estudiantes expresaron comprender las fórmulas geométricas referidas a perímetro y al área. Las dimensiones que arrojaron niveles más bajos fueron las vinculadas a comprensión de nuevas palabras en inglés y comprensión de oraciones, no obstante, el uso oral del lenguaje inglés por los estudiantes se ubicó en un rango el 25%, de lo que se infiere que aun encontrándose satisfechos con la metodología translingüística, el desarrollo de competencias de expresión oral en inglés aplicando esta metodología requiere la replicación de estudios en esa área específica.

Entre los comentarios que realizaron los participantes, cuestionaron que la estrategia toma tiempo y no creen que el colegio pueda asumirla, ya que muchos consideran que el docente tuvo que repetir mucho para que todos entendieran como usar las fórmulas. Sin embargo, en

cuanto al inglés, como asignatura, hubo comentarios favorables sobre la posibilidad de ver el uso inmediato del idioma, señalando que no creen se les olviden los términos: *equal, divided, plus, parenthesis, side, polygon, square, circle, triangle, base, high*, entre otros.

REFERENCIAS

- Amundarain-Garrido, M. (2019). L1 attrition's stance within multicompetence: translingual and trans-semiotic flows in educational contexts. *Elia*, (19), 155-178. <http://dx.doi.org/10.12795/elia.2017.i17.02>
- BBC News Mundo. (2018). Los países que mejor y peor hablan inglés como lengua extranjera y en qué lugar queda América Latina. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-46065446>
- Cenoz, J., & Gorter, D. (2020). Pedagogical translanguaging: An introduction. *System*, 92, 102269. Doi: 10.1016/j.system.2020.102269
- Cenoz, J., & Santos, A. (2020). Implementing pedagogical translanguaging in trilingual schools. *System*, 92, 102273. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102273>
- Dikilitas, K., & Mumford, S.E. (2020). Preschool English teachers gaining bilingual competencies in a monolingual context. *System*, 91, 1022642. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102264>
- Enrique-Abellan, M., & Martínez, R. (2018). Differences between students in bilingual and non-bilingual groups in a centre for Secondary Education. *Revista de Psicología y Educación*, 13(1), 60-72. <https://doi.org/10.23923/rpye2018.01.158>
- Gorter, D., & Arocena, E. (2020). Teachers' beliefs about multilingualism in a course on translanguaging. *System* 92, 1022722. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102272>

- Hidalgo, A. (2018). Implicaciones lingüísticas, sociales y pedagógicas del translenguaje frente a la alternancia de código. *Revista de la AEPE El español por el mundo*, 1, 133-143. Disponible en: https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/aepe/revista_01_01_2018.htm
- Jiménez, L. (2017). Las posibilidades de la traducción pedagógica en la enseñanza del español como segunda lengua. *Estudios de Lingüística Aplicada*, 66, 205-232. Doi: 10.22201/enallt.01852647p.2017.66.837
- Lasagabaster, D., & García, O. (2014) Translanguaging: hacia un modelo dinámico de bilingüismo en la escuela, *Cultura y Educación*, 26: 3, 557-572, Doi:10.1080 / 11356405.2014.973671
- Lewis, G., Jones, B., & Baker, C. (2012). Translanguaging: Origins and development from school to street and beyond. *Educational Research and Evaluation*, 7, 641-654. <https://doi.org/10.1080/13803611.2012.718488>
- Liu, J., Lo, Y., & Lin, A. (2020). Translanguaging pedagogy in teaching English for Academic Purposes: Researcher-teacher collaboration as a professional development model. *System*, 92, 102276. <https://doi.org/10.1016/j.system.2020.102276>
- Macías, D. (2018). Classroom management in foreign language education: An exploratory review. *Profile: Issues in Teachers' Professional Development*, 20(1), 153-166. <https://doi.org/10.15446/profile.v20n1.60001>.
- Maciel, R., & Ferrari, L. (2019). Miradas situadas sobre translenguaje en una escuela En la frontera Brasil-Bolivia. *Raído*, 13(33), 102-122. Doi:10.30612/raido.v13i33.9933
- Ortiz-Preuss, E. (2019). Psicolingüística del bilingüismo: implicaciones en procesos formales de adquisición del lenguaje. *Ilha do Desterro*, 72(3), 291-309. <http://dx.doi.org/10.5007/2175-8026.2019v72n3p291>
- Rivera, A., & Mazak, C. (2017). Analyzing Student Perceptions on

- Translanguaging: A Case Study of a Puerto Rican University Classroom. *HOW*, 24(1), 122-138 Doi: <http://dx.doi.org/10.19183/how.24.1.312>
- Rodríguez, A., Sáez, F., & Vázquez, A. (2019). Translingüismo: revisión de la literatura y aplicación didáctica para la enseñanza de ELE y ELE2. *Foro de profesores de E/LE*, (15), 1-10. Doi: 10.7203/foroele.15.15881
- Rosiers, K., Van Lancker, I., & Delarue, S. (2018). Beyond the traditional scope of translanguaging. *Language & Communication*, 61, 15-28. <https://doi.org/10.1016/j.langcom.2017.11.003>
- Saba, N., & Ghani, M. (2019). Un análisis del papel de la lengua nativa como fuente facilitadora en la enseñanza de la segunda lengua. *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*, VI (13). Doi: <https://doi.org/10.46377/dilemas.v27i1.1546>
- Zavala, V. (2015). It will emerge if they grow fond of it: Translanguaging and power in Quechua teaching. *Linguistics and Education*, 32, 16-26. Doi:10.1016/j.linged.2015.01.009

Estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la *praxis* docente

ZENAYDA EMILIA ESTRADA TUESTA
Universidad Nacional de Ucayali

NELLY LUZ FUSTER ZÚÑIGA
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

JANNET KARIM FUSTER GÓMEZ
Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

RESUMEN

Diferentes autores coinciden en señalar que la neurotecnología educativa es la perspectiva del empleo de la tecnología en la esfera educativa descifrando apropiadamente el proceso neuronal. Una nueva ciencia del aprendizaje cimentada en el funcionamiento neuronal y la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aula que proporciona a los docentes sapiencias respecto a la labor del cerebro en analogía con el aprendizaje y la aplicación de estas herramientas. La finalidad de la investigación fue proponer un programa de estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la *praxis* docente con respecto al aprendizaje y el uso de la tecnología neuronal en docentes universitarios. La intervención se fundamentó en el diseño instruccional de Merrill y el Modelo de Aceptación Tecnológica de Davis. La muestra de la evaluación piloto fue de 10 docentes universitarios. Para la recolección de datos, se aplicó un cuestionario ad

hoc, compuesto por 8 ítems, para estimar la facilidad de uso percibida y la utilidad percibida de las tecnologías en cuestión. Fue validado por juicio de expertos. Se concluye brindando algunas reflexiones sobre el programa, las limitaciones del estudio y se sugieren nuevas líneas de investigación.

Palabras Clave: Neurotecnología educativa, neuroeducación, educación, praxis docente.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Consejo Nacional de Educación del Ministerio de Educación de Perú (2010), en su propuesta de metas educativas e indicadores al 2021, se señala que la Educación Superior está orientada a la investigación, creación y difusión de saberes, además del desarrollo de capacidades profesionales altamente calificadas.

Desde este punto de vista, se advierte la presencia de un nuevo paradigma educativo, el cual se viene transmutando y marcando separación de las prácticas educativas profundamente arraigadas en la instrucción y que mantienen influjos negativos sobre el aprendizaje. Por tal motivo, actualmente se muestra el reto ineludible de innovar en el campo educativo en cuanto a la formación de los educadores, tanto en su preparación inicial, como en su actualización profesional apoyada en la ciencia. (Pherez, Vargas y Jerez, 2018).

El aprendizaje, específicamente el aprendizaje en una esfera tecnológica, según Pradas Montilla (2017), implica esencialmente involucrar un conjunto de mecanismos que conducen lógicamente a la edificación del saber, es decir, al aprender a aprender. Estos procesos consisten en la planificación de tareas, la sistematización de la información, el análisis crítico y creativo, la transferencia y utilización de los conocimientos, entre otros.

Para la autora antes citada, la neurotecnología educativa es la perspectiva de la aplicación de la tecnología en el ámbito educativo descifrando apropiadamente el proceso neuronal (Pradas Montilla, 2017). Se trata de una ciencia del aprendizaje nueva, cimentada en la comprensión de la actividad del cerebro humano y los métodos esgrimidos en la incorporación de la tecnología en el ambiente escolar.

Cabe decir, que la Neuroeducación proporciona a los educadores saberes valiosos sobre la actividad cerebral en articulación con el aprendizaje y el manejo de estos insumos. Lo que según Pardo Baldoví, Marín Suelves y De Castro Calvo (2021), incluye tanto la dotación tecnológica como la competencia digital docente. Para los mismos autores, en la actual sociedad digital los procesos de renovación e innovación que se producen en la escuela se vinculan con la introducción de herramientas digitales, encaminadas a ofrecer una educación actualizada.

Por su parte, la UNESCO (2008) plantea que concurre una demanda ineludible de instruirse y emplear la tecnología para solventar contrariedades de la vida diaria. Se bosquejan tres puntos de vista concernientes con las capacidades en las TIC, que precisa un educador para incorporar, de modo adecuado, la tecnología en su aula de clases, estos son: conocimientos básicos de tecnología, ampliación de los saberes y producción de sapiencias.

A decir de Ghitis Jaramillo y Alba Vásquez (2019), la primera visión procura que el profesor incorpore, de algún modo, las capacidades tecnológicas en su labor en el ambiente escolar mediante el uso de instrumentales básicos y la alfabetización digital; la segunda, promueve acometer dificultades reales a través de los saberes alcanzados que optimen el progreso económico y social de las personas, el maestro pasa a ser un guía y demanda que los alumnos empleen la cognición lograda mediante materiales tecnológicos complejos y la operación en equipos colaborativos; la tercera visión requiere el perfeccionamiento de las capacidades y destrezas para el siglo XXI, precisa que los alumnos consigan autogestionar sus bocetos y establecer, originar y manipular cualquier tecnología, mediante estructuras de formación

en las que el educador es el arquetipo a adoptar.

De acuerdo con lo descrito, en el portal de la Universidad Alfonso X el Sabio (2020), aprender a través del descubrimiento, apelando a la neuroeducación, es una de las premisas de la pedagogía en pleno siglo XXI para que sea eficiente, en el entendido de que este siglo está distinguido por la transmutación tecnológica. El alumno ha de llevar su propio aprendizaje, con el soporte proporcionado y la orientación del docente. Estas visiones se transforman en directrices de las universidades formadoras de docentes.

En este contexto, Meza Mendoza y Moya Martínez (2020), abordan el impacto que provoca el nexo entre la Tecnología de la Información y Comunicación, de acá en adelante (TIC) y la Neuroeducación, en el acto de enseñanza-aprendizaje, como técnica de invención educativa. Por tal motivo, resulta imperativo disponer de la neurotecnología educativa como doctrina que admite el engranaje y transmisión inmediata con el sistema nervioso. Es decir, una nueva ciencia del aprendizaje basada en el funcionamiento neuronal y el uso de las TIC en el aula.

Estos tópicos neuroeducativos requieren ser agregados a los planes de formación educativa, para ayudar a que la enseñanza y el aprendizaje se conviertan en transformaciones novedosas, creativas, críticas y propositivas (Gil, 2015). Por lo tanto, una de las materias que más atañe a los implicados en el campo educativo y el adelanto de planes en el área es la concerniente con las cualidades del cerebro que alcanzan a ser potencialmente ventajosas para formular tácticas didácticas más eficaces, para encauzar aprendizajes auténticos y para bosquejar entornos educativos que los respalden. (Pherez, Vargas y Jerez, 2018).

En este encuadre de deliberaciones, germina la idea de la presente investigación, orientada a la elaboración de un programa basado en estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la praxis docente en relación con el aprendizaje y el uso de la tecnología neuronal dirigido a los Docentes de la cátedra de Administración de Empresas de la Universidad Científica del Sur, Perú.

Expresa Pradas Montilla (2017), que hay quien ya habla de una nueva era, la era de la neurotecnología, en la que las nuevas ciencias cognitivas y los nuevos desarrollos en neurociencia aportan su conocimiento para diseñar nuevas tecnologías informáticas, inteligentes y robóticas. Si al término de neurotecnología le acompaña el término educativa lo que se quiere transmitir es la idea de los nuevos enfoques que permitan abordar el aprendizaje desde una orientación científico multidisciplinar.

En este contexto, se tiene que la tecnología neuronal o neurotecnología hacen referencia al vinculado de materiales utilizados para examinar e intervenir el sistema nervioso del ser humano, fundamentalmente sobre el cerebro. Asimismo, Gómez Climent, en entrevista suministrada a Mosquera Gende (2018), al referirse a Neuroeducación adaptada a las TIC, señala que se está fusionando la Neuroeducación o Neurociencia Educativa a la concepción de tecnología educativa, teniendo como propósito trascendental llevar a los profesores las sapiencias disponibles respecto al trabajo del cerebro en analogía con el aprendizaje y el empleo de las TIC y proporciona a los educadores saberes de utilidad acerca de la labor del cerebro en vinculada al aprendizaje y a su uso. Igualmente, opina Cabello (2017), es requisito estar al tanto de cómo se representan en la educación del siglo XXI, los individuos, los progresos que suscitan a las tecnologías y si juzgan que resulta viable intervenir en ellos.

No obstante, en los educadores en adiestramiento se aprecia una idea acostumbrada de la utilización de la tecnología en el salón de clases, conexas con la carencia de procedimientos didácticos en este ámbito. Esta actitud ejemplifica el cómo se busca suplir la escritura en la pizarra con exposiciones dispuestas anticipadamente, en las que es posible presentar la temática (asistido en ciertos temas por imágenes y videos), restringiendo el manejo de la tecnología en el salón a un componente de exhibición de temas. Lo anterior, hace conjeturar que los docentes en adiestramiento se ubican en un nivel elemental en cuanto al empleo de tecnología en la esfera educativa (UNESCO, 2008).

En el mismo orden de ideas, Bauer y Kenton (2005), señalan que, si varios estudios han mostrado que las TIC son un medio eficaz para favorecer el éxito educativo de los alumnos, los profesores no las utilizan siempre de manera regular en el aula. Igualmente, Karsenti y Lira (2011), expresan que los profesores no integran y utilizan poco las TIC.

En este sentido, cabe subrayar que esta situación también se manifiesta en la institución educativa objeto de la investigación, en la cual según datos aportados por docentes, a través de conversaciones informales, se pone de manifiesto el restringido uso de la tecnología en el aula y especialmente las neurotecnologías, teniendo que los componentes en que se cimienta la Neuroeducación o Neurociencia son las tecnologías educativas.

Resulta oportuno reflexionar sobre la realidad peruana, principalmente la educación universitaria, y particularmente en la Universidad Científica del Sur que ha presentado en los últimos años una disminución en el rendimiento académico de las asignaturas asociadas a la Administración de empresas debido a razones inherentes a las características de los planes curriculares, estrategias didácticas tradicionales, entre otras. Lo anterior, se tiene porque en el aula se generan procesos de formación enmarcados en una enseñanza rutinaria (Pamplona, Cuesta y Cano, 2019), y, por otra parte, a la falta de estrategias innovadoras y neurotecnológicas por parte de los docentes en su praxis educativa al impartir las asignaturas de dicha especialidad.

De manera que, se puede considerar que los mencionados señalamientos se constituyen en evidencias suficientes y válidas para la investigación y hacen necesario la implementación de mecanismos o acciones dirigidas a mejorar o solucionar dicha situación, con la finalidad de transformar la praxis docente partiendo del conocimiento y uso de las neurotecnología en el proceso de enseñanza aprendizaje. Queda establecida la necesidad de formular una variedad de estrategias de enseñanza y aprendizaje dirigidas a los docentes, que faciliten la adquisición duradera de nuevos saberes, apoyadas en la aplicación de las neurotecnologías, desde la reflexión por parte de los mismos,

como formación para mejorar su praxis con el fin último de transmitir la enseñanza a los estudiantes.

Sobre la base de los argumentos planteados, surge como interrogante: ¿Existe la necesidad de implementar un programa basado en estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la praxis docente de la cátedra de Administración de empresas de la Universidad Científica del Sur, Perú, en relación con el aprendizaje y el uso de la tecnología neuronal? Al intentar dar respuesta a esta incógnita se proyecta el objetivo general de la investigación, como lo es Proponer un programa de estrategias didácticas neurotecnológicas para la transformación de la praxis docente de la cátedra de Administración de empresas de la Universidad Científica del Sur, Perú, en relación con el aprendizaje y el uso de la tecnología neuronal.

Cabe destacar, que al iniciar la investigación se realizó un arqueológico bibliográfico con la finalidad de indagar sobre otras operaciones investigativas que acometieron la temática en cuestión. Así, se consideró pertinente como Antecedentes citar a Meza Mendoza y Moya Martínez (2020), quienes realizaron un trabajo investigativo con el propósito de impulsar una nueva cultura de aprendizaje apoyado en el uso y aplicación de herramientas tecnológicas, asimismo en el estudio del cerebro y su funcionamiento, como órgano transformador del conocimiento. La metodología fue inductiva, se aplicó el método analítico-sintético para determinar las causas-efectos. El trabajo muestra los recursos tecnológicos y neuroeducativos como herramientas y disciplinas, que ayudan a establecer estrategias didácticas y simultáneamente contribuyen con el desarrollo de nuevos paradigmas educativos alejados de las metodologías tradicionales.

Otro estudio relevante de citar, se tiene en Pherez, Vargas y Jerez (2018), que tuvo como finalidad proponer estrategias pedagógicas innovadoras para los procesos de enseñanza-aprendizaje de los programas de la Facultad de Educación de la Corporación Universitaria Adventista, en el que se empleen métodos cimentados en el neuroaprendizaje y la neuroeducación y es la resulta de una pesquisa cualitativa y documental.

Sostienen los autores antes mencionado, que como derivación del estudio y desde la visión de la neuroeducación, se requiere una preparación docente que forje canjes rápidos para practicar la enseñanza y enlace las contribuciones neurocientíficas con la labor pedagógica, concluyendo que la propensión actual rasga el patrón del docente habitual, configurándolo en un neuroeducador y al emplear las tácticas de la neurociencia a la neuroeducación, se propicia la instrucción y se obtienen frutos superiores en lapso del logro, conservación y ejecución del aprendizaje en el estudiante.

Se destaca también, los trabajos de autores como (Lázaro Navacerrada y Mateos Sánchez, 2018), con su estudio sobre Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. Igualmente, resaltan (Sánchez Otero, García Guilianny, Steffens Sanabria y Hernández Palma, 2019), en conexión con Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Toda investigación se cimenta en un encuadre teórico y conceptual. Es por ello, que se hace pertinente señalar algunos tópicos significativos para la misma. Entre ellos, se tiene El cerebro. En este sentido, Blackmore y Frith (2011), dilucidan que el cerebro está fraccionado en dos grandes ordenaciones o hemisferios con particularidades funcionales únicas pero complementarias. Dicen los autores, que los dos hemisferios, izquierdo y derecho, están interrelacionados por un grueso haz de nervios, aproximadamente de doscientos millones, que le admiten interactuar con el universo en modo unificado. Sin embargo, cada hemisferio cerebral tiene innegables rasgos que lo convierten en único, es tanto así que el hemisferio cerebral izquierdo funciona de manera secuencial, procesa predominante información de carácter simbólica no analógica, el lenguaje verbal y significados semánticos verbales; es analítico, cuantitativo y matemático, asimismo maneja los procesos cognitivos conscientes como la percepción, atención y memoria

Por su parte el hemisferio cerebral derecho ostenta particularidades complementarias no de menor trascendencia, como son maniobrar

de forma simultánea o paralela, es holístico y global; sigue una lógica analógica, no verbal; consciente la comprensión de los sucesos por medio de la experiencia; actúa en los procesos cognitivos no conscientes como la atención y memoria no consciente, la afectividad primaria y es garante de los desarrollos creativos y el arte en general (Blackmore y Frith, 2011).

Al hacer referencia a su funcionamiento, de acuerdo a Pradas Montilla (2016) el cerebro humano está conformado por varios miles de millones de neuronas, constituidas en tramas neuronales conexas muy complejas. Típicamente, cada neurona está acoplada a decenas de miles de otras neuronas por medio de enlaces denominados sinapsis.

Aluden, Lázaro Navacerrada y Mateos Sánchez (2018), que los adelantos recientes en las Neurociencias en los sistemas de investigación cerebral, han contribuido a saber con mayor precisión cómo asimila el cerebro, para así desplegar el enorme potencial. De esta forma, será posible perfeccionar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en el aula de clases. Radica allí. Allí, la importancia de conocerlo.

Otro aspecto importante a destacar en referido a la Neuroeducación. Ya para 1999, Battro mencionaba que la neuroeducación está por encima de la simple fusión de las neurociencias y educación, en la que la información sensorial es fruto del aprendizaje que responde a neurotransmisores que transportan la información al cerebro. Por su lado, para Fernández García (2017), la neuroeducación es la ciencia que amalgama el progreso neurológico, la biología evolutiva y las ciencias de la educación, partiendo de sistemas pedagógicos y prácticas que le consiente la evolución al cerebro humano.

El precitado autor describe a la Neuroeducación como disciplina científica emergente a una nueva didáctica que apela al acoplamiento de las nuevas TIC como una realidad aumentada, la cual tiene como finalidad el progreso cognitivo del cerebro y la maniobra de las labores que favorecen el sostenimiento de los aprendizajes. La Neuroeducación

presupone apreciar y optimizar los saberes de los educadores y auspicia el aprendizaje de los estudiantes. (Aguilar Chuquipoma, 2020).

Al continuar con los aspectos teóricos que sustentan la investigación, se tiene a la Neurotecnología. Para Meza Mendoza y Moya Martínez (2020), la neurotecnología educativa es una disciplina que permite saber del sistema nervioso y su funcionalidad, para lo cual es esencial acoplar las nociones de educación y tecnología, considerando los elementos en los que se cimenta la Neuroeducación o neurociencia educativa, teniendo como propósito proporcionar al educador las sapiencias respecto al trabajo del cerebro relacionado con el manejo de las TIC y con el aprendizaje.

Asimismo, expresan que se debe delimitar a la neurotecnología educativa como una perspectiva a la admisión de las tecnologías en materia educativa y de estudio neuronal (Meza Mendoza y Moya Martínez, 2020). Toca rotular que estas tecnologías envuelven simulaciones de patrones neurales, computadores biológicos, dispositivos para interconectar el cerebro con medios electrónicos y aparatos para mensurar y examinar la operación cerebral.

Es importante destacar que la investigación abordó además a la Neuroeducación aplicada a las nuevas tecnologías. En este sentido, los avances en las Neurociencias han viabilizado el acceso con una mayor precisión a de qué forma aprende el cerebro. Al presente, los adelantos de las neurociencias están contribuyendo a una permutación de paradigma educativo. (Calatayud Salom, 2018). Al referirse a este aspecto, Gómez Climent, en entrevista suministrada a Mosquera Gende (2018), señala que, para entender mejor la noción de la Neuroeducación aplicada a las TIC, se debe percibir cada expresión de manera independiente y ajustada a su entorno.

Se puede afirmar que tanto la Neuroeducación como la Neuroeducación incorporadas a las TIC se hallan apenas en sus comienzos, porque, aún no se logra la transición de llevar estas nociones a docentes hasta poseer un sistema específico y formalizado para transponerlo en el ambiente

escolar. La Neuroeducación pretende transferir a los educadores la comprensión respecto la labor del cerebro relativa al aprendizaje y cómo fortificar su trabajo y praxis docente aplicando las TIC en el salón de clases.

En ese sentido, es posible esbozar una definición tentativa sobre las estrategias didácticas neurotecnológicas, las cuales pueden ser definidas como aquellas estrategias didácticas que emplean conjuntamente los conocimientos sobre el funcionamiento cerebro-neuronal y el uso de las TIC en un contexto de aprendizaje.

Por otro lado, Pradas (2017), exhibe cómo nace la expresión de Neuroeducación y su colocación en el ámbito escolar. Asevera que los educadores se instruyen sobre la Neuroeducación incorporada a las TIC pudieran aplicarla en su institución educativa o en salón de clase. De esta manera, lograrán saber y desplegar en los estudiantes diversas prácticas cognitivas por medio del manejo de las TIC, conociendo las bondades de estas para la enseñanza concibiendo sus cimientos desde la neurociencia.

Igualmente, Leiva Olivencia y Moreno Martínez (2015), señalan respecto al Rol del profesorado, que el docente ante esta ocurrencia educativa que reconoce los requerimientos, desafíos y exacciones de la sociedad del conocimiento, precisa alcanzar nuevas capacidades educativas, investigadoras y en momentos, administradoras. Actualmente, se pretenden nuevos arquetipos docentes con adiestramiento científico en la temática y en didáctica. No basta con ser un experto en contenidos; es necesario que los docentes sirvan de guías, mediadores y facilitadores del aprendizaje constructivo.

En el mismo orden, Palomar (2017), explica que los adelantos en neurociencias han admitido vislumbrar cómo trabaja el cerebro y entender el rol capital que la curiosidad y la motivación poseen en el logro de nuevos saberes. Al presente se ha confirmado científicamente que, no es posible en las aulas o en la vida, conseguir un saber al memorizar, ni al repetirlo muchas veces, sino al realizar, poner en práctica y, sobre

todo, motivación.

En referencia a las Tecnologías de la Información y Comunicación. Roig Vila et al. (2016), explican que a partir de los años 80 se comenzó a dialogar sobre las tecnologías empleadas en la información, acogiendo diversos conceptos durante décadas, pero no es sino hasta el siglo XXI cuando se inicia el reconocimiento por ciertos autores e instituciones del rol cardinal de las TIC en la sociedad. Asimismo, Castro, Marín y Sáiz (2019), aluden que las TIC han impactado en todos los estamentos de la sociedad contemporánea, englobando el educativo. En el que igualmente se han añadido las tecnologías del aprendizaje y del saber, en una manifiesta correlación de lo que representa ser competente digitalmente.

Sin embargo, dicen los citados autores, en las instituciones escolares la aplicación de la tecnología se halla en un complicado procedimiento de ensayo, de discusión, en el que las viejas y nuevas exigencias de lo que significa aprender y enseñar en la actualidad, coexisten con trances y coyunturas para mejorar o subsanar las divergencias inmersas en la práctica de la enseñanza y el aprendizaje.

En líneas generales, la tecnología y la educación están entrelazadas en la cultura actual y es un elemento primordial de la sociedad que fortifica los nexos entre los integrantes de las instituciones educativas; es decir docentes- estudiantes. Las nuevas tecnologías han alcanzado a invadir espacios que articulan sociedad, cultura y educación. (Campos, 2015). No obstante, el uso inadecuado o abusivo de los mismos, han fomentado contrariedades potenciales en las actuales progenies en muchas situaciones por el uso no inspeccionado ni encauzado por el docente o la familia.

También, es significativo explicar que la denominada Tecnología de la información y comunicación recluye la amalgama de técnicas y tecnologías desarrolladas para el proceso de enseñanza aprendizaje, como herramienta de gran valor, dado que los estudiantes son nativos cibernéticos, argumento por el cual el docente debe estar al frente en

la incorporación de la tecnología, para conservar la curiosidad y ofrecer saberes novedosos y de ventaja para el colectivo educativo. La afiliación de las TIC en las aulas auspicia el adelanto de nuevas prácticas educativas y deja al descubierto la necesidad de una nueva determinación de papeles, esencialmente, para los estudiantes y profesores (Falco y Kuz, 2016).

No obstante, los argumentos anteriores, cabe considerar lo comentado por Sánchez Sánchez y Jara Amigo (2019), sobre el hecho de que la complejidad del factor tecnológico envuelve en ciertos casos, como indican “una limitante (inhibidora) de la labor docente y de la educación en sí, en tanto lo dificulta y lo entorpece” (p. 15). Expresan estos autores, que vale la pena inspeccionar de cerca la tensión inducida por los entornos virtuales de aprendizaje, tocantes con las tecnologías de la información y la comunicación, en el entendimiento acostumbrado y en el sentido con el que se ha pensado el trabajo docente, lo que pudiera considerarse como unas de las causas de la poca utilización en ocasiones.

De igual manera, se desarrolló como aspecto conceptual, la Praxis docente que a decir de Gálvez Suarez y Milla Toro (2018), hay que indicar que la innovación o transformación educativa, abarca a todos los responsables del tema educativo: la escuela, los alumnos, los representantes, la sociedad y, por, sobre todo, al educador. El perfeccionamiento de la calidad pedagógica debe reflexionar, primariamente, la permutación del paradigma del papel del docente en la escuela. Vale decir, que para el buen cumplimiento de su labor el docente requiere cumplir con ciertas habilidades o competencias para el desarrollo óptimo de su función. En este sentido, para los autores previamente citados, se entiende como competencia profesional el potencial que conserva una persona y se exterioriza con el dominio de sapiencias, habilidades y capacidades con el propósito de acometer un trabajo específico vinculado a un oficio o profesión.

En este marco de ideas, explican los autores antes citados, que, dado los canjes alígeros de la sociedad contemporánea, es ineludible jerarquizar

el enfoque de las políticas educativas; pero especialmente las que reflexionen sobre la urgencia de un viraje en cuanto a la labor docente. El ejercicio didáctico del educador y la revalorización de él son valiosos e indispensables para disponer de la transformación en cualquier ejercicio educativo.

PROPUESTA DE PROGRAMA

Se identificó y caracterizó la población que podría ser participante de la intervención. Se trató de un grupo de 10 docentes de la cátedra de Administración de Empresas de una universidad privada de Lima Metropolitana.

Se llevó a cabo una evaluación piloto sobre el conocimiento y la disposición a emplear tecnologías de la neurociencia educativa, por parte de un grupo de docentes pertenecientes a la población.

Para ello, el instrumento que se utilizó para el diagnóstico fue una lista de cotejo ad hoc diseñada para este estudio, que constó de 8 ítems. Cada uno de estos reactivos podía ser respondido marcando cualquiera de las siguientes opciones: CA: Completamente de Acuerdo, DA: De Acuerdo, PA: Parcialmente de Acuerdo, PD: Parcialmente en Desacuerdo, CD: Completamente en Desacuerdo.

La encuesta estuvo orientada a evaluar dos aspectos clave para la intervención y establecer líneas basales: la utilidad percibida de las estrategias didácticas neurotecnológicas, y la facilidad de uso percibida de las mismas. Estas dos variables resultan importantes porque en estas descansa el modelo teórico que fundamenta la intervención: el modelo de aceptación tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés). Los instrumentos que sirvieron como referentes para la creación de la encuesta de este estudio fueron los desarrollados por Cabero et al. (2018) y Ocampo-Alvarado & Ullaauri-Ugarte (2021).

Una vez diseñada la encuesta, fue revisada por un grupo de catedráticos para la estimación de la pertinencia de los ítems. Los expertos evaluaron la relevancia que los ítems tienen para las variables que se pretenden medir, así como la claridad y precisión de estos. Se modificaron, a sugerencia del juicio de expertos, los ítems que podían resultar problemáticos al momento de medir o interpretar respecto al concepto teórico, así como los que podían considerarse confusos, redundantes o ambiguos. El resultado puede observarse en la tabla 1.

Tabla 1. Ítems del instrumento ad hoc para la intervención.

UP1. Las TIC facilitan mi aprendizaje.
UP2. Las TIC facilitan mis labores de enseñanza.
UP3. Las TIC elevan la calidad de los contenidos de aprendizaje.
UP4. Las TIC facilitan el aprendizaje de los estudiantes
FUP1. Me resulta fácil aprender a usar las TIC.
FUP2. Me resulta sencillo hacer uso de las TIC.
FUP3. Me resulta fácil enseñar a usar las TIC.
FUP4. Considero que le resulta fácil a los estudiantes el aprender a usar las TIC.

Nota: TIC = tecnologías de la información y la comunicación

El primer sustento teórico del programa propuesto fue el modelo de aceptación tecnológica (TAM, por sus siglas en inglés). En la figura 1 puede observarse una representación gráfica del modelo. La elección del TAM se debió a que diversos estudios han demostrado predecir la utilización de herramientas tecnológicas por parte de usuarios (Yang et al., 2021; Rafique et al., 2020; Sagnier et al., 2020; Unal & Uzun, 2021;

Zhonggen & Xiaozhi, 2019; Liao et al., 2018; Kamal et al., 2018; Ibili et al., 2019; Zheng & Li, 2020; Goh & Wen, 2021; Vallade et al., 2020).

De acuerdo con Varela et al. (2010), el objetivo principal del TAM consiste en explicar los factores que determinan el uso de las tecnologías por los usuarios. En ese sentido, se supone que la utilidad percibida (UP) y la facilidad de uso percibida (FUP) determinan la intención de un sujeto para utilizar un sistema.

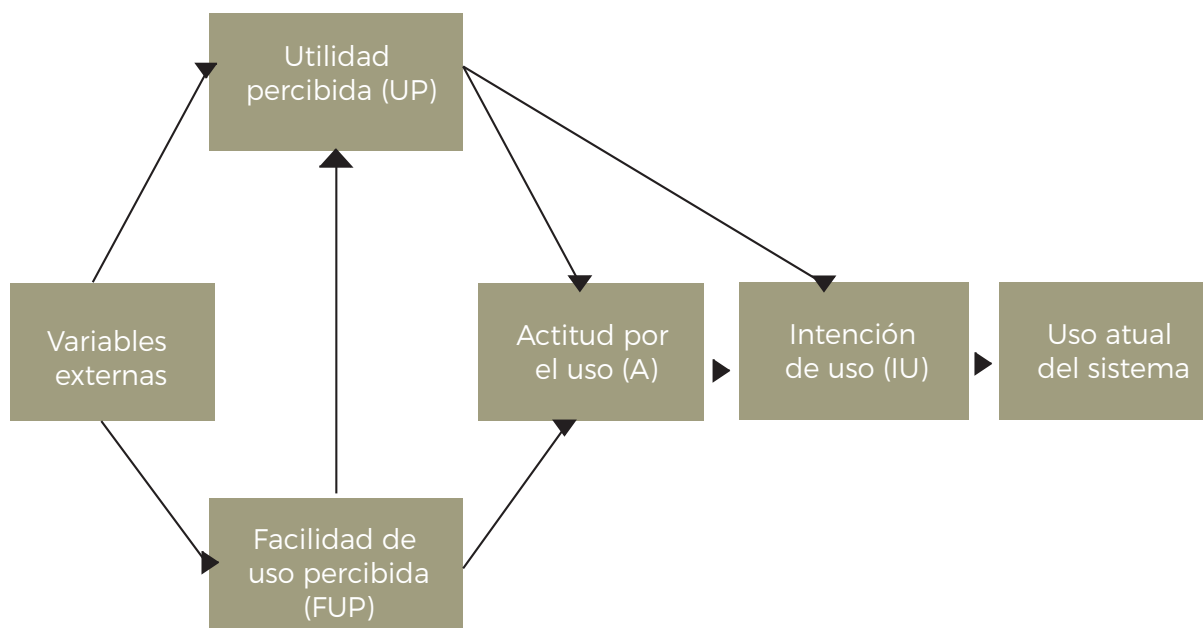
La utilidad percibida se refiere al grado en que un individuo cree que, usando un recurso tecnológico en particular, optimizará su desempeño para ejecutar tareas. Por su parte, la facilidad de uso percibida indica cuál es el grado en que una persona considera que utilizando un recurso tecnológico específico, tendrá que realizar menos trabajo para desempeñar sus tareas (Davis, 1989).

De este modo, se han reconocido variables externas que inciden directamente en la UP y la FUP.

Por medio de esta influencia directa en ambas percepciones, las variables externas participan de forma indirecta en la actitud hacia el uso, la intención conductual para usar y la conducta de uso real. La FUP tiene un efecto causal en la PU, además de la influencia de esta variable en la actitud del usuario (un sentimiento favorable o desaprobatorio) hacia la utilización del recurso tecnológico (Valera et al., 2020).

Se deriva entonces que el otro objetivo principal del TAM resulta ser el de indagar las consecuencias de los factores externos con respecto a la facilidad de uso y a la utilidad percibidas, para así prever o predecir el uso de las TIC. En ese sentido, esta intervención, a través de la instrucción de sus contenidos, tiene la intención de fungir como factor que incide sobre estas dos variables de relevancia.

Figura 1. Modelo de aceptación tecnológica (TAM)



Nota. Adaptado de Davis (1989).

Como método de enseñanza de la intervención, se optó por la estructura del diseño instruccional de Merrill. El diseño instruccional de Merrill (2009) ha permitido el aprendizaje en otras áreas y ámbitos, como lo evidencian una serie de investigaciones (Cai & Moallem, 2022; Laura et al., 2021; Kim et al., 2008; Nelson, 2015; Simarmata et al., 2018; Tafur-Mendoza, 2021). Este diseño ha sido el resultado de una revisión de varios modelos, los cuales tienen cinco principios que, bajo condiciones apropiadas e independientemente de los métodos y modelos que tenga una teoría, muestran la propiedad de ser utilizados en teorías de diferentes enfoques. De acuerdo con Merrill (2013), los principios que vertebrarán la intervención son:

- Principio [del aprendizaje] centrado en el problema
- El aprendiz se involucra en la resolución de problemas del mundo real, comprometiéndose con su propio aprendizaje.
- Principio de activación

- El aprendiz activa las experiencias anteriores (conocimientos previos), las organiza y las relaciona con la construcción de nuevos conocimientos.
- Principio de demostración
- Se ejemplifican los conceptos, se muestran los procedimientos y se enseña a hacerlos a través de modelos de comportamiento.
- Principio de aplicación
- El aprendiz resuelve problemas, aplicando los conocimientos aprendidos. El alumno es guiado durante la resolución, detectando sus errores y proporcionando retroalimentación.
- Principio de integración
- El aprendiz utiliza los nuevos conocimientos en su vida diaria para posteriormente poder personalizarlos, creando nuevas formas de utilizarlos.

Se recopiló información actualizada de los conceptos que se tratarían durante la intervención: modelo de aceptación tecnológica, neurociencias, neurociencia educativa, neurotecnología, estrategias didácticas neurotecnológicas, electroencefalograma, neuroimágenes, estimulación cerebral transcraneal, estimulación cerebral profunda, interfaz cerebro - ordenador, emotive insight, gafas estroboscópicas, serious games.

Posteriormente, se diseñaron cuatro sesiones de aprendizaje teniendo en consideración los principios del diseño instruccional elegido y el marco teórico sobre el cual se basa la intervención.

El objetivo de la intervención consiste en aproximar a docentes universitarios en el empleo de estrategias didácticas neurotecnológicas en sus actividades. Lograr lo anterior permitiría que la praxis docente

cuenta con recursos útiles que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes.

Las sesiones propuestas se presentan y desarrollan a continuación:

SESIÓN 1

Objetivo: Informar a los docentes sobre la neurociencia educativa.

Tabla 2. Lista de actividades de la primera sesión.

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
1. Dar a conocer el objetivo de la intervención y la sesión.	Se presentará el propósito del programa, los contenidos a tratar y los objetivos de las sesiones. Se presentará, además, el objetivo de la sesión y las actividades a realizar
2. Explicar la teoría que subyace a la intervención (TAM).	Se presentará el modelo de aceptación tecnológica (TAM) (Davis, 1989). Se describirán las variables intervinientes: utilidad percibida, facilidad de uso percibida, actitud por el uso, intención de uso y uso actual (Davis, 1989). Se explicará cómo el modelo teórico sustenta el presente programa de intervención.
3. Explicar en qué consiste la neurociencia educativa.	Se describirá cómo y cuándo aparece la neurociencia educativa, su objeto de estudio, sus posibilidades y sus limitaciones (Williamson, 2019).

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
4. Explicar el proceso de aprendizaje desde la neurociencia educativa.	Se describirá el proceso de aprendizaje desde el enfoque de la neurociencia educativa, cómo se diferencia de otros enfoques para explicar este fenómeno y qué aporta a su entendimiento (Williamson, 2019)
5. Evaluar aprendizajes.	Se realizará una evaluación a través de la resolución de un cuestionario de 4 preguntas de respuesta abierta (elaboración propia), sobre lo tratado en la sesión. Las preguntas son: a. ¿qué intenta predecir el modelo de aceptación tecnológica? b. ¿qué variables afectan a la utilidad percibida y a la facilidad de uso percibida? c. ¿cuál es el objeto de estudio de la neurociencia educativa? d. ¿qué de nuevo aporta la neurociencia educativa sobre la comprensión del aprendizaje?

SESIÓN 2

Objetivo: Sensibilizar a los docentes en el empleo de estrategias didácticas neurotecnológicas.

Tabla 3. Lista de actividades de la segunda sesión.

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
1. Dar a conocer el objetivo de la sesión.	Se presentará el objetivo de la sesión y las actividades a realizar.
2. Recordar la teoría que subyace a la intervención (TAM).	Se describirá nuevamente el modelo de aceptación tecnológica (TAM) y las variables intervinientes (Davis, 1989).
3. Describir las posibilidades del uso de tecnologías desde la neurociencia educativa.	Se describirán las posibilidades del uso de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde el enfoque de la neurociencia educativa (Williamson, 2019; Kalbfleisch, 2012)
4. Evaluar aprendizajes.	Se realizará una evaluación a través de la resolución de un cuestionario de 4 preguntas de respuesta abierta (elaboración propia), sobre lo tratado en la sesión. Las preguntas son: a. ¿qué no es posible de lograr con la neurociencia educativa? b. ¿en qué etapa del proceso de enseñanza-aprendizaje se utilizan los recursos tecnológicos? c. ¿qué diferencia hay entre las neurociencias y la neuropsicología? d. ¿qué se ha concluido sobre el uso de la tecnología en la enseñanza?

SESIÓN 3

Objetivo: Instruir a los docentes sobre el empleo de tecnologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la neurociencia educativa

Tabla 4. Lista de actividades de la tercera sesión.
(Parte I).

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
1. Dar a conocer el objetivo de la sesión.	Se presentará el objetivo de la sesión y las actividades a realizar.
2. Explicar en qué consiste la neurotecnología.	Se presentará el concepto de neurotecnología y los objetivos que tiene esta rama de la ciencia.
3. Describir los tipos de neurotecnologías existentes (según cuán invasivos son y según sus fines).	Se describirán a las neurotecnologías existentes, clasificándolas según el nivel de invasión en el cuerpo humano (invasivo - no invasivo) y según los fines por los cuales fueron creadas (comprensión - implementación) (Kalbfleisch, 2012).
4. Describir a las neurotecnologías orientadas a comprender el cómo del aprendizaje.	Se describirán a las neurotecnologías que tienen por fin comprender el funcionamiento de los procesos neuronales en el aprendizaje: electroencefalogramas (EEG) y neuroimágenes (de la Peña, 2017).

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
5. Evaluar aprendizajes.	Se realizará una evaluación a través de la resolución de un cuestionario de 4 preguntas de opción múltiple (elaboración propia), sobre lo tratado en la sesión. Las preguntas son: a. ¿en qué consiste la neurotecnología? b. ¿cuál de los siguientes es un criterio para clasificación de las neurotecnologías existentes? c. ¿qué permiten ver los encefalogramas? d. ¿qué permiten ver las neuroimágenes?

SESIÓN 4

Objetivo: Instruir a los docentes sobre el empleo de tecnologías para el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la neurociencia educativa (Parte II).

Tabla 5. Lista de actividades de la cuarta sesión.

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
1. Dar a conocer el objetivo de la sesión.	Se presentará el objetivo de la sesión y las actividades a realizar.
2. Recordar los tipos de neurotecnologías existentes.	Se describirá nuevamente en qué consiste la neurotecnología y los criterios de clasificación de las tecnologías existentes.

Objetivo de actividad	Descripción de la actividad
3. Describir a las neurotecnologías orientadas a asistir el aprendizaje.	Se describirán a las neurotecnologías que tienen por fin asistir el funcionamiento de los procesos neuronales en el aprendizaje: Estimulación cerebral transcraneal, estimulación cerebral profunda, interfaces cerebro - ordenador (Kalbfleisch, 2012).
4. Explicar el funcionamiento de tres estrategias didácticas neurotecnologías aplicables al ámbito educativo: emotiv insight, gafas estroboscópicas, serious games.	Se explicará los objetivos, ámbitos y modo de funcionamiento de tres estrategias didácticas neurotecnologías para su uso en las aulas: emotiv insight, gafas estroboscópicas (Pradas, 2017) y de los serious games (Romero & Turpo-Gebera, 2015).
5. Evaluar aprendizajes.	Se realizará una evaluación a través de la resolución de un cuestionario de 4 preguntas de opción múltiple (elaboración propia), sobre lo tratado en la sesión. Las preguntas son: a. ¿en qué se diferencia la estimulación cerebral transcraneal y profunda? b. ¿qué permite el emotiv insight? c. ¿qué permiten las gafas estroboscópicas? d. ¿qué permiten los serious games?

La evaluación del programa, por sus características, tendrá las siguientes cualidades, descritas por Gambara & Trujillo (2007) . En primer lugar, será una evaluación de resultados, ya que se trata de estudiar los efectos a corto plazo del programa. También será una evaluación de corte cuantitativo, puesto se contrastarán datos objetivos como la cantidad de respuestas correctas luego de las sesiones. Estos dos tipos de evaluaciones permitirán evaluar el progreso de los docentes con respecto a la sensibilización de estrategias didácticas neuroeducativas, a partir de la comparación de puntuaciones obtenidas en los cuestionarios aplicados antes y después del programa.

REFLEXIONES CONCLUSIVAS

El presente estudio tuvo por objetivo desarrollar un programa para aproximar a docentes universitarios en el empleo de estrategias didácticas neurotecnológicas en sus actividades. Para ello, se elaboraron dos productos. El primero fue una encuesta ad hoc, basada en el modelo de aceptación tecnológica (MAT), cuyo objetivo fue evaluar el conocimiento y predisposición de los docentes por emplear TIC en sus aulas. Además, servirá de referencia en la evaluación del programa.

Por otro lado, se diseñaron cuatro sesiones orientadas a aproximar a docentes universitarios en el empleo de estrategias didácticas neurotecnológicas en sus actividades. Estas sesiones se fundamentaron en la aplicación de los principios del diseño instruccional de Merrill, que garantizan la consolidación del aprendizaje de los contenidos vertidos.

Si bien la neurotecnología educativa y las estrategias didácticas neurotecnológicas son áreas del conocimiento y conceptos aún en construcción, sí se ha encontrado bibliografía suficiente en el ámbito biomédico, por el carácter eminentemente biológico que presentan los estudios sobre neurotecnología. No obstante, se ha evidenciado en esta investigación los usos que pueden llegar a tener los avances logrados

en este campo.

Leiva Olivencia y Moreno Martínez (2015), quienes manifiestan defender plenamente que esta nueva filosofía educativa está anclada en compartir contenidos, datos y recursos libres, a través de redes profesionales de educación. Las dinámicas emergentes de las Tecnologías de geolocalización y de Realidad Aumentada también suponen un cambio actitudinal y ético en toda norma, en la medida en que se transforman los educadores en generadores de saberes y herramientas pedagógicas, en intercambiadores de recursos y promotores de tareas, iniciativas y acciones didácticas que pretenden y anhelan comunicar como expertos en el campo educativo.

En concordancia con Pradas Montilla (2016), cuando menciona que se debe incorporar la metodología de las TIC en el ambiente escolar, considerando el proceso de aprendizaje del cerebro, los sistemas del cerebro que concurren en él y otros elementos que influyen, como por ejemplo el circuito de premio o estimulación, el influjo de las emociones, el estrés, las necesidades especiales de aprendizaje y un dilatado entre otros.

Se espera que esta tendencia educativa cambie el modelo del profesor tradicional, transformando su praxis, pasando a ser un neuroeducador, esto en virtud de que, los nuevos tiempos demandan nuevas estrategias y los recientes descubrimientos que aporta la neuroeducación, a través de las neurotecnologías revelan que la educación actual exhorta a una reestructuración para que no pueda quedarse rezagada ante el avance tecnológico.

El papel de los docentes debe reorientarse en función de estos cambios, al mejorar su praxis educativa ya no son solo emisores de conocimientos, sino que se convierten en agentes de facilitación y desarrollo de aprendizajes significativos para estudiantes que deben aprender en la era digital, conociendo las herramientas que ofrece la tecnología, en particular las estrategias neurotecnológicas

Los docentes del siglo XXI deben estar preparados para digerir el empleo didáctico de las neurotecnologías y generar nuevos estilos en el proceso de enseñanza-aprendizaje encauzados a fortificar las competencias de los

alumnos teniendo en cuenta las herramientas de la neuroeducación.

Como primera limitación del estudio, se resalta la insuficiente bibliografía sobre neurotecnologías en el ámbito educativo, que permita el robustecimiento teórico del programa. Del mismo modo, otra limitación presente fue la de la escasez de estudios similares al de este artículo, de propuestas o ejecución, que permitan contrastar qué método de enseñanza resulta más eficaz. Se sugiere como nueva línea de investigación, además de las relativas a las limitaciones expuestas, la aplicabilidad de las neurotecnologías en educación y la percepción que los docentes tengan sobre ellas, ya que como se ha detallado líneas arriba, la predisposición al uso determina el uso mismo de los recursos.

REFERENCIAS

- Aguilar, S. (2020). La Neuroeducación y el aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 5(09). 10.23857/pc.v5i9.1711
- Almenara, J., Marín-Díaz, V., & Sampedro-Requena, B. (2018). Technology acceptance model in higher education. [Aceptación del modelotecnológico en la enseñanza superior] *Revista De Investigacion Educativa*, 36(2), 435-453. doi:10.6018/rie.36.2.292951
- Battro, A. (1999). ¿Qué es la neuroeducación? La Nación, 22 de agosto de 1999. <http://www.lanacion.com.ar/150530-que-es-laneuroeducacion>
- Bauer, J., & Kenton, J. (2005). Toward technology integration in the schools: Why it

- Blackmore, S. & Frith, U. (2011). *Cómo aprende el cerebro: Las claves para la educación*. Editorial Ariel. Barcelona, España. https://kupdf.net/download/como-aprende-el-cerebro-las-claves-para-la-educacion-sarah-jayne-blakemore-uta-frith_59cfd89b08bbc53262686fe8_pdf
- Cabello, R. (2017). *Introducción. La comprensión de los vínculos que*
- Cai, Q., & Moallem, M. (2022). Applying Merrill's first principles of instruction to redesign an online graduate course through the rapid prototyping approach. *TechTrends*, 66(2), 212-222. doi:10.1007/s11528-021-00658-w
- Calatayud, M. (2018). Hacia una cultura Neurodidáctica de la evaluación. La percepción del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 78 (1), 67-85. Recuperado de file:///D:/data/Downloads/3212-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2056-6-10-20181226.pdf
- Campos Martínez, J. (2015). *El uso de las TIC, dispositivos móviles y redes sociales en un aula de la Educación secundaria obligatoria*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada, Granada, España. Recuperado de <https://hera.ugr.es/tesisugr/25642005.pdf>
- Castro, M., Marín, D. & Sáiz, H. (2019). Competencia digital e inclusión educativa.
- Cobo, C. & Moravec, J. (2011). Aprendizaje invisible. Hacia una nueva ecología de la educación. Colección Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Barcelona: Univesitat de Barcelona. Recuperado de <http://www.aprendizajeinvisible.com/es/>
- Consejo Nacional de Educación. Ministerio de Educación de Perú (2010). Propuesta de metas educativas e indicadores al 2021. Recuperado de <http://www.minedu.gob.pe/pdf/propuesta-de-metas-educativas-indicadores-2021.pdf>
- Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- De la Peña, C. (2017). Neurotecnología: neuropsicología + tecnología

- educativa aplicada a las dificultades de aprendizaje y TDAH. En Núñez, J., Pérez-Fuentes, del C., Molero, M., Gázquez, J., Barragán, A., Simón, M., Martos, A & Hernández-Garre, C. *Perspectivas psicológica y educativa de las Necesidades Educativas Especiales*. España: Sinfoper.
- Diez, E. & Morales, R. (2020). Codiseño de Objetos de Aprendizaje OA como estrategia de capacitación a docentes de Educación Superior. *EDUTEC*, (74), pp. 114-126. DOI: <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1765>
- Echeverría, C. (2016). Pertinencia de la carrera de administración de empresas en el desarrollo científico tecnológico y la innovación. *Revista Publicando*, 3(9), pp. 276-298. Recuperado de file:///D:/data/Downloads/ Dialnet-PertinenciaDeLaCarreraDeAdministracionDeEmpresasEn-5833527 %20(1).pdf
- establecemos con las tecnologías*. En Cabello, R. y López, L. Contribuciones al estudio de procesos de apropiación de tecnologías. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Rada Tilly: Del Gato Gris; *Red de Investigadores sobre Apropiación de Tecnologías*. pp. 11-21. Recuperado de: <http://www.delgatogris.com.ar/wp-content/uploads/2017/10/Cabello-y-L%C3%B3pez-eds-Contribuciones-al-estudio-de-procesos-de-apropiaci%C3%B3n-de-tecnolog%C3%ADas.pdf>
- Falco, M. & Kuz, A. (2016). Comprendiendo el aprendizaje a través de las neurociencias, con el entrelazado de las TICs en educación. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 17(3), 43-51. Recuperado de <http://163.10.22.173/wp-content/uploads/2016/08/Comprendiendo-el-Aprendizaje-a-trav%C3%A9s-de-las-Neurociencias-con-el-entrelazado-de-las-TICs-en-Educaci%C3%B3n.pdf>
- Fernández, C. (2017). Neuroeducación en entornos de realidad aumentada. *Unife, Temát. psicol.* 13(1), pp. 43-50. Recuperado de https://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/revista_tematica_psicologia_2017/Art.5.pdf
- Gálvez, E. & Milla, R. (2018). Evaluación del desempeño docente:

- Preparación para el aprendizaje de los estudiantes en el Marco de Buen Desempeño Docente. *Revista Propósitos y Representaciones*, 6(2). <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.236>
- Gambara, H. & Trujillo, E. (2007). Evaluación de programas de intervención psicosocial. En Blanco, A. y Rodríguez-Marín, J., editores, *Intervención psicosocial*, pp. 405-456. Pearson Educación, Madrid.
- Ghitis, T. & Alba, A. (2019). Percepciones de futuros docentes sobre el uso de tecnología en educación inicial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21, e23, pp. 1-12. doi:10.24320/redie.2019.21.e23.2034
- Goh, E., & Wen, J. (2021). Applying the technology acceptance model to understand hospitality management students' intentions to use electronic discussion boards as a learning tool. *Journal of Teaching in Travel and Tourism*, 21(2), 142-154. doi:10.1080/15313220.2020.1768621
- Horizon Report NMC. (2015). Higher Education Edition. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2015-higher-education-edition>
- Horizon Report NMC. (2016). Higher Education Edition. Recuperado de <http://www.nmc.org/publication/nmc-horizon-report-2016-higher-education-edition/>
- <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300277>
- Ibili, E., Resnyansky, D., & Billinghamurst, M. (2019). Applying the technology acceptance model to understand maths teachers' perceptions towards an augmented reality tutoring system. *Education and Information Technologies*, 24(5), 2653-2675. doi:10.1007/s10639-019-09925-z
- isn't happening. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(4), 519-546. https://pdfs.semanticscholar.org/49f9/eed2b61cd2bc0fe7553194e77fdddb932def.pdf?_ga=2.97037657.794822535.1614979433-2127511626.1609268105

- Kalbfleisch, M. (2012). Is the use of neurotechnology in education an enablement, treatment or enhancement. *Neurotechnology: Premises, Potential and Problems*, 37-46.
- Kamal, S., Shafiq, M., & Kakria, P. (2020). Investigating acceptance of telemedicine services through an extended technology acceptance model (TAM). *Technology in Society*, 60 doi:10.1016/j.techsoc.2019.101212
- Karsenti, T. & Lira, M. (2011). ¿Están listos los futuros profesores para integrar las TIC en el contexto escolar? El caso de los profesores en Quebec, Canadá. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 56-70. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-karsentilira.html>
- Kim, C., Mendenhall, A., & Johnson, T. (2008). The application of a task-centered approach to an online english writing course. Paper presented at the *IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age, CELDA 2008*, 207-214
- Laura, J., Andrade, M., & Mendoza, F. (2021). Efficacy of the merrill instructional model to develop algebraic thinking in students from 8 to 10 years old. Paper presented at the *Proceedings - 2021 16th Latin American Conference on Learning Technologies, LACLO 2021*, 181-188. doi:10.1109/LACLO54177.2021.00025
- Lázaro, C. & Mateos, M. (2018). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*. 78(1), pp. 7-8. Recuperado de <https://rieoei.org/RIE/article/view/3296/4008>
- Lázaro, C. & Mateos, S. (2018). (Coord.). Neurodidáctica en el aula: transformando la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*. 78(1). Recuperado de [file:///D:/data/Downloads/282-75-PB%20\(2\)%20\(1\).pdf](file:///D:/data/Downloads/282-75-PB%20(2)%20(1).pdf)
- Leiva, J. & Moreno, N. (2015). Tecnologías de geolocalización y realidad aumentada en contextos educativos: experiencias y herramientas didácticas. *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, 11(31), pp. 1-18. Recuperado de <http://dim.pangea.org/revistaDIM31/docs/DIMAR31geolocalizacion.pdf>

- Liao, S., Hong, J., Wen, M., Pan, Y., & Wu, Y. (2018). Applying technology acceptance model (TAM) to explore users' behavioral intention to adopt a performance assessment system for E-book production. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(10), 1-12. doi:10.29333/ejmste/93575
- Merrill, M. (2009). *First principles of instruction*. In C. M. Reigeluth & A. A. Carr-Chellman (Eds.), *Instructional-design theories and models: Building a common knowledge base*, (3), 41-56. New York, NY: Routledge.
- Merrill, M. (2013). *First principles of instruction: Identifying and designing effective, efficient, and engaging instruction*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Meza, L. & Moya, E. (2020). TIC y neuroeducación como recurso de innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 5(2), pp. 85-96. file:///D:/data/Downloads/2397-37-7911-1-10-20200505TIC%20y%20neuroeducaci%C3%B3n.pdf
- Moreno, N., Leiva, J. & López, E. (2016). Robótica, modelado 3d y realidad aumentada en educación para el desarrollo de las inteligencias múltiples. *Aula de Encuentro*, 2 (18), pp. 158-183. file:///D:/data/Downloads/3191-Texto%20del%20art%C3%ADculo-10844-1-10-20161211%20(1).pdf
- Mosquera, I. (2018). Entrevista realizada a Gómez Climent, María Ángeles 13-12-2018. La Neuroeducación aplicada a las TIC explicada por la experta María Ángeles Gómez Climent. <https://www.unir.net/educacion/revista/la-neurotecnologia-educativa-explicada-por-la-experta-maria-angeles-gomez-climent/>
- Nelson, K. (2015). Application of Merrill's first principles of instruction in a museum education context. *Journal of Museum Education*, 40(3), 304-313. doi:10.1179/1059865015Z.000000000106
- Ocampo-Alvarado, J., & Ullauri-Ugarte, M. (2021). Factors for the acceptance and use of a learning management system in students of an ecuadorian university. [Factores para la aceptación y uso de un sistema de gestión del aprendizaje en estudiantes de una universidad ecuatoriana] *Revista Electronica Educare*, 25(3)

doi:10.15359/ree.25-3.10

- Orozco, E. (2014). Interfaces móviles de realidad aumentada. Universidad de Palermo. http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/proyectograduacion/archivos/3273_pg.pdf
- Palomar, M. (2017). ¿Qué aporta la Neurociencias al mundo del aprendizaje? España: ISEP. <https://www.isep.es/actualidad-neurociencias/que-aporta-la-neurociencia-al-mundo-del-aprendizaje/>
- Pamplona, J., Cuesta, J. & Cano, V. (2019). Estrategias de enseñanza del docente en las áreas básicas: una mirada al aprendizaje escolar. *Revista Eleuthera*, 21, 13-33. DOI: 10.17151/eleu.2019.21.2.
- Pardo, M., Marín, D. & De Castro, A. (2021). Aprendizajes para la vida a través de la implementación de estrategias didácticas digitales: un estudio comparativo de casos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(1), pp. 17-38. <https://doi.org/10.35362/rie8514044>
- 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), pp. 149-166. file:///D:/data/Downloads/Neuroaprendizaje,%20una%20propuesta%20educativa_%20herramientas%20para%20mejorar%20la%20praxis%20del%20docente%201.pdf
- Prada, S. (2017). La neurotecnología educativa: Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (6), 40-47.
- Pradas, S. (2016). Neurotecnología educativa. La tecnología al servicio del alumno y del profesor. Catálogo de publicaciones del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, Madrid, España. file:///D:/data/Downloads/Neurotecnolog%C3%Ada%20Educativa.pdf
- Pradas, S. (2017). La Neurotecnología Educativa. Claves del uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje. *ReiDoCrea*, 6(2), pp. 40-47. Recuperado de file:///D:/data/Downloads/La%20Neurotecnolog%C3%ADa%20Educativa.pdf

- Rafique, H., Almagrabi, A. O., Shamim, A., Anwar, F., & Bashir, A. K. (2020). Investigating the acceptance of mobile library applications with an extended technology acceptance model (TAM). *Computers and Education*, 145. doi:10.1016/j.compedu.2019.103732
- Recuperadodedewww.oei.es/historico/tic/UNESCOEstandaresDocentes.pdf.
- representación del profesorado en formación. *Revista electrónica Educare*, 23(3), 1-21. Doi: <https://doi.org/10.15359/ree.23-3.8>
- Romero, M., & Turpo-Gebera, O. (2012). Serious Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (34).
- Sagnier, C., Loup-Escande, E., Lourdeaux, D., Thouvenin, I., & Valléry, G. (2020). User acceptance of virtual reality: An extended technology acceptance model. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(11), 993-1007. doi:10.1080/10447318.2019.1708612
- Sánchez, M., García, J., Steffens, E. & Hernández, H. (2019). Estrategias Pedagógicas en Procesos de Enseñanza y Aprendizaje en la Educación Superior incluyendo Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. *Inf. tecnol.* 30(3).
- Simarmata, J., Djohar, A., Purba, J., & Juanda, E. A. (2018). Design of a blended learning environment based on merrill's principles. Paper presented at the *Journal of Physics: Conference Series*, , 954(1) doi:10.1088/1742-6596/954/1/012005
- Tafur-Mendoza, A. A., Peña-Calero, B. N., Guanilo, C. D. A., Almaraz, C. A. M., Ramírez-Bontá, F. C., Garcia-Serna, J. E., & Meza-Chahuara, O. E. (2021). Interpretation of statistical concepts in psychology: Knowledge level and effects of an instructional design in peruvian university students. *Journal of Psychological and Educational Research*, 29(1), 72-96.
- Unal, E., & Uzun, A. M. (2021). Understanding university students' behavioral intention to use edmodo through the lens of an extended technology acceptance model. *British Journal of*

Educational Technology, 52(2), 619-637. doi:10.1111/bjet.13046

UNESCO. (2008). Estándares de competencias en TIC para docentes.

Universidad Alfonso X el Sabio. (2020). El papel de la neurotecnología educativa en las aulas. OpenUAX. Recuperado de: <https://www.openuax.com/blog/educacion/todo-sobre-la-neurotecnologia-educativa>

Vallade, J, Kaufmann, R., Frisby, B., & Martin, J. (2020). Technology acceptance model: Investigating students' intentions toward adoption of immersive 360° videos for public speaking rehearsals. *Communication Education*, 1-19. doi:10.1080/03634523.2020.1791351

Vallejo, G., Guambo, E. & Ruiz, E. (2020). Evaluación de la neuroeducación y su relación en el progreso de la enseñanza del aprendizaje del idioma Inglés. *Conciencia Digital*, 3(11). DOI: <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i1.1.1132>

Varela, L., Tovar, L., & Peláez, J. (2010). Modelo de aceptación tecnológica (TAM): un estudio de la influencia de la cultura nacional y del perfil del usuario en el uso de las TIC. *Innovar: revista de ciencias administrativas y sociales*, 20(36), 187-203.

Visiones de profesorado, alumnado y familias. *RED*, 19(61), pp. 1-37. <https://doi.org/10.6018/red/61/06>

Williamson, B. (2019). Brain data: Scanning, scraping and sculpting the plastic learning brain through neurotechnology. *Postdigital Science and Education*, 1(1), 65-86. doi:10.1007/s42438-018-0008-5

Yang, L., Bian, Y., Zhao, X., Liu, X., & Yao, X. (2021). Drivers' acceptance of mobile navigation applications: An extended technology acceptance model considering drivers' sense of direction, navigation application affinity and distraction perception. *International Journal of Human Computer Studies*, 145. doi:10.1016/j.ijhcs.2020.102507

- Zheng, J., & Li, S. (2020). What drives students' intention to use tablet computers: An extended technology acceptance model. *International Journal of Educational Research*, 102. doi:10.1016/j.ijer.2020.101612
- Zhonggen, Y., & Xiaozhi, Y. (2019). An extended technology acceptance model of a mobile learning technology. *Computer Applications in Engineering Education*, 27(3), 721-732. doi:10.1002/cae.22111

Trabajo colaborativo y *burnout* académico en estudiantes universitarios

JUAN ANTONIO RICALDI BALDEÓN

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

GINA NECELI MENDIOLAZA CORNEJO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

LIBORIO ROJAS VICTORIO

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

RESUMEN

La pandemia por COVID-19 ha obligado a los estudiantes alrededor del mundo a ajustarse a la modalidad de educación a distancia, sin embargo, dicha situación puede exacerbar el burnout, especialmente en estudiantes de enfermería. El objetivo fue examinar el efecto de la aplicación del modelo de aula invertida en el trabajo colaborativo y burnout académico en estudiantes universitarios, durante la educación a distancia por la pandemia de COVID-19. Para esto se llevó a cabo una investigación de tipo cuasi experimental con dos grupos de 110 estudiantes de una universidad pública en el Perú. Para evaluar el trabajo colaborativo se elaboró una ficha de observación de 15 ítems basada en la clasificación de técnicas de aprendizaje colaborativo; y se empleó el *Maslach Burnout Inventory Student Survey (MBI-SS)*, en su validación realizada en el contexto latinoamericano. Esta escala cuenta con 14 ítems divididos en 3 subescalas: agotamiento (5 ítems), cinismo

(5 ítems) y eficacia (4 ítems). La estrategia didáctica facilita la adquisición de conocimientos, desarrollo del pensamiento crítico, evaluación y autoconocimiento. Es posible que estos elementos favorezcan el involucramiento y en consecuencia reduzcan el burnout percibido en los estudiantes al desarrollar su autoeficacia. Se evidenció que la estrategia didáctica del aula invertida tuvo efectos positivos diferentes al grupo control en las dimensiones de burnout y trabajo colaborativo. Estos datos permitieron interpretar que esta estrategia didáctica tiene un impacto favorable; reduciendo la desmotivación, falta de autoeficacia y cansancio que caracterizan el burnout en los estudiantes.

Palabras Clave: educación a distancia; trabajo colaborativo, burnout académico, autoeficacia; aula invertida.

INTRODUCCIÓN

La pandemia mundial por COVID-19 ha impulsado una acelerada adopción de las tecnologías de la información y comunicación para continuar con actividades de salud, laborales y educativas alrededor del mundo y evitar posibles contagios (Yang et al, 2020 y Ali, 2020). En específico, dicha situación ha dado lugar también a una implementación precipitada de la educación remota o a distancia, a la cual se ven sujetos una gran cantidad de estudiantes en el ámbito de educación básica y superior (Galván, 2021). Sin embargo, la pandemia, en conjunto con las nuevas demandas educativas, implican desafíos para los estudiantes, los cuales ha provocado que la salud mental deteriore y los niveles de estrés, ansiedad, depresión y burnout académico en esta población incrementen precipitadamente a nivel mundial (Batra et al, 2021, Zis, et al, 2021, y Maia y Dias, 2020,).

Particularmente, el burnout surgió como un modelo multidimensional derivado de datos empíricos sobre la experiencia de estrés percibida por

los individuos en el ámbito de las organizaciones (Maslach, 1993). Sin embargo, esto ha sido hallado también en el campo de la educación, donde se observa con mayor frecuencia en los estudiantes de enfermería (Wang et al, 2019, Uribe e Illes, 2017 y Santes et al, 2010).

Las características del burnout académico en estudiantes se originan de la interacción social y son identificadas por el cinismo, comprendido como un desinterés o actitud desfavorable hacia el estudio; la autoeficacia, que en este caso es la confianza en las propias capacidades en lo académico; y el agotamiento, el cual representa el cansancio mental y físico que experimenta el estudiante por las demandas de sus estudios (Schaufeli, 2010). Además, este constructo actúa como un predictor de otros problemas de salud mental como la depresión, hostilidad, ansiedad, ideas paranoides, obsesión-compulsión, psicoticismo y sensibilidad interpersonal (Marenco et al, 2017). Adicionalmente, ha sido hallado que otras variables relacionadas con el burnout académico son la poca comunicación con el docente, el involucramiento y bajos niveles de autoeficacia (Caballero, 2010). Por lo tanto, es urgente atender esta situación por medio de estrategias didácticas compatibles con el modelo de enseñanza a distancia exigido por la crisis sanitaria internacional.

Recientemente, se ha implementado el modelo de aula invertida como una alternativa para una enseñanza más efectiva, especialmente en la educación superior, donde el rol del educador es fomentar la participación y facilitar el aprendizaje, mientras que el enfoque se centra en el estudiante. La fortaleza de la aplicación del aula invertida en contextos universitarios es que favorece el trabajo colaborativo y cooperativo por su carácter activo y participativo, inclusive en la educación a distancia durante la pandemia (Fuchs, 2020). Además de incidir positivamente en el interés e involucramiento del alumno (Talan y Gulsecen, 2019). Asimismo, este enfoque didáctico busca la autonomía en el aprendizaje acompañada de una comunicación efectiva con el docente, coincidiendo con las circunstancias de aprendizaje a distancia dadas por la pandemia y nuevas necesidades (Tang et al, 2020).

También, el aula invertida genera espacios de intercambio de ideas para que los estudiantes discutan y pongan en práctica lo aprendido en clase y ha demostrado proveer un espacio adecuado para el trabajo cooperativo o colaborativo si se cuenta con una adecuada interacción docente-alumno e implementación de las TIC (Cardoso, 2020). Entonces, en entornos de educación a distancia, el modelo de aula invertida permite superar las dificultades de este tipo de enseñanza mientras impulsa a los alumnos a autorregular su aprendizaje y establecer hábitos de estudio. Sin embargo, puede suponer un esfuerzo mayor al requerir que los estudiantes repasen previamente materiales para la clase (Collado et al, 2021).

Por lo tanto, es probable que implementar el enfoque de aula invertida en la educación a distancia sea beneficioso para aminorar el cinismo, agotamiento y potenciar la autoeficacia percibidos por los estudiantes universitarios, así como el trabajo colaborativo llevado a cabo por estos. Por esta razón, esta investigación buscó examinar el efecto de la aplicación del modelo de aula invertida en el trabajo colaborativo y burnout en estudiantes universitarios durante la educación a distancia por la pandemia de COVID-19.

MÉTODOLOGÍA

TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo y fue de tipo cuasi experimental de corte longitudinal, pues se realizó una evaluación antes y después de manipular o intervenir sobre una variable determinada. Por lo tanto, la evaluación del efecto de la variable trabajo colaborativo es la meta, para conseguir una disminución del burnout académico, por la cuasi-experimentación.

PARTICIPANTES

Se efectuó un muestreo intencional por conveniencia, pues se consideró la disponibilidad de la institución y estudiantes para llevar a cabo el enfoque de clase invertida. Asimismo, los criterios de inclusión para este estudio fue que los participantes fueran mayores de edad y sean estudiantes activos de la institución educativa a lo largo de todo el periodo de aplicación del aula invertida. Entonces, la muestra estuvo conformada por 110 estudiantes de la carrera de enfermería del área ciencias de la salud de una universidad pública peruana.

Estos fueron divididos en un grupo control y uno experimental con 55 integrantes cada uno correspondientes a 2 aulas de la carrera de enfermería y en uno de estos se empleó la estrategia pedagógica del aula invertida. En cuanto a las edades, (91.67%) se encontraron entre los 18 y 25 años, (3.33%) tenían de 26 a 30 y (5%) estaban entre los 31 y 40. Además, (65%) pertenecieron al sexo femenino.

INSTRUMENTOS

Para evaluar el trabajo colaborativo se elaboró una ficha de observación de 15 ítems basada en la clasificación de técnicas de aprendizaje colaborativo (Barkley et al, 2007) considerando las siguientes dimensiones con 3 ítems cada una: Diálogo ($w=.86$), enseñanza recíproca ($w=.83$), resolución de problemas ($w=.84$), organizadores de información gráfica ($w=.80$) y redacción ($w=.81$). Las calificaciones siguieron un escalamiento ordinal donde: 1 = En inicio, 2 = En desarrollo, 3 = Logrado, 4 = Logro destacado.

De manera complementaria, se empleó el Maslach Burnout Inventory Student Survey (MBI-SS) (Schaufeli, 2002) en su validación realizada (Hederich y Caballero, 2016) en el contexto latinoamericano. Esta escala cuenta con 14 ítems divididos en 3 subescalas: agotamiento (5 ítems), cinismo (5 ítems) y eficacia (4 ítems) y reporta índices de consistencia interna de $w=.82$, $w=.81$, $w=.80$ respectivamente. Asimismo, su escalamiento está sujeto a las frecuencias reportadas por los estudiantes

que se distribuyen ordinalmente desde 0 (nunca) hasta 6 (siempre).

PROCEDIMIENTO

Primero, se obtuvo el permiso de la universidad por medio de una carta de presentación con los propósitos y posibles aportes brindados por la investigación. Una vez obtenida la autorización, se hizo envío de un formulario con un consentimiento informado mediante la plataforma Google Forms, asegurando que los participantes comprendieran el propósito del estudio, tratamiento de datos y procedimiento en la investigación siguiendo los principios de bioética (Montalbán, 2019). Dicho cuestionario recolectó datos referentes al sexo, edad y constructos a evaluar.

Posteriormente, se llevó a cabo la enseñanza en un curso de enfermería por medio de la estrategia didáctica del aula invertida en el grupo experimental, mientras se continuó con el curso de manera regular en el grupo control. Para implementar el aula invertida se hizo uso del sistema de gestión de aprendizaje (SGA) Google Classroom, el cual brinda herramientas para generar aulas virtuales y facilita realizar actividades de evaluación, colaboración en foros y comunicación estudiante-docente, así como el acceso en todo momento a materiales de clase. Asimismo, se emplearon las plataformas Google Meet para la interacción sincrónica por medio de videoconferencia y Nearpod para elaborar lecciones interactivas.

Al finalizar el periodo de clases (16 semanas), se llevó a cabo la prueba de salida utilizando los mismos instrumentos y plataforma que en la prueba de entrada. Después, se codificaron los datos en una hoja de cálculo de Ms Excel para su posterior análisis por medio de los programas SPSS v 26 y Jamovi v1.6.23.

ANÁLISIS DE DATOS

Para iniciar, se ejecutó una limpieza de datos por repetición y aquiescencia. Seguidamente, se evaluó el MBI-SS por medio del coeficiente omega,

considerando aquellos valores $w > .80$ como adecuados. Además, se calcularon frecuencias y datos descriptivos de la muestra. Después, se estimó la normalidad muestral mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Posteriormente, se evaluaron las diferencias intergrupales mediante el estadístico U de Mann-Whitney.

RESULTADOS

Primeramente, se ejecutó un análisis descriptivo, evidenciándose medias de puntajes similares entre el grupo control y el grupo experimental previo a la realización del programa. Sin embargo, se notó un incremento en las medias de trabajo colaborativo, destacando el grupo experimental. Asimismo, se identificó que las calificaciones de burnout académico en las dimensiones de cinismo y agotamiento decrecieron, mientras que la eficacia aumentó en ambos grupos, manifestándose un cambio más pronunciado en el grupo experimental que recibió las clases bajo el modelo de aula invertida, como se observa en las tablas 1 y 2.

Tabla 1. Análisis descriptivo pre y post test de la variable trabajo colaborativo.

		Trabajo colaborativo	
		Pre test	Post test
Control	N	55	55
	Media	16.07	35.30
	Mediana	16	35
	Desv. típ.	1.048	5.434
	Mínimo	15	23
	Máximo	20	48

		Trabajo colaborativo	
		Pre test	Post test
	N	55	55
Experimental	Media	16.10	53.90
	Mediana	16	55
	Desv. típ.	.852	4.551
	Mínimo	15	34
	Máximo	18	59

Tabla 2. Análisis descriptivo pre y post test de la variable burnout académico.

		Agotamiento		Cinismo		Eficacia	
		Pre test	Post test	Pre test	Post test	Pre test	Post test
Control	Media	4.52	3.99	3.82	3.26	2.95	3.53
	Desv. típ.	1.30	1.42	1.42	1.55	1.05	1.11
Experimental	Media	4.55	1.98	3.77	1.20	2.85	4.55
	Desv. típ.	1.35	1.25	1.35	1.48	1.01	1.23

Posteriormente, se identificó que la muestra no seguía una distribución normal en ninguno de los grupos estudiados por medio de la prueba de Shapiro-Wilk ($p < 0.005$) como se observa en la tabla 3. Por lo tanto, se empleó una prueba no paramétrica con el fin de estimar las diferencias en las puntuaciones de trabajo colaborativo y burnout académico antes y después de la ejecución de las clases.

Prueba de Normalidad de las dimensiones de burnout
Tabla 3. académico y trabajo.

Variable	Dimensión	Grupo	W	p
<i>Burnout académico</i>	Agotamiento	Control	0.723	0.000
		Experimental	0.714	0.000
	Cinismo	Control	0.730	0.002
		Experimental	0.689	0.000
	Eficacia	Control	0.404	0.001
		Experimental	0.416	0.000
Trabajo colaborativo	Trabajo colaborativo	Control	0.750	0.000
		Experimental	0.864	0.001
	Diálogo	Control	0.710	0.000
		Experimental	0.526	0.000
	Enseñanza recíproca entre compañeros	Control	0.404	0.000
		Experimental	0.416	0.000
	Resolución de problemas	Control	0.471	0.000
		Experimental	0.471	0.000
	Organizadores de información gráfica	Control	0.526	0.000
		Experimental	0.648	0.000
	Redacción	Control	0.404	0.000
		Experimental	0.414	0.000

Entonces, se utilizó la U de Mann-Whitney para contrastar las puntuaciones del grupo control y experimental en la prueba de entrada y salida, hallando diferencias significativas en favor de las puntuaciones de aquellos que recibieron la enseñanza por medio de la técnica del aula invertida (Tabla 4).

Tabla 4. Prueba U de Mann-Whitney para trabajo colaborativo.

	Grupo control	Grupo experimental
U de Mann-Whitney	423.000	19.500
Z	-0.426	-6.380
Sig. asintót. bilateral)	0.670	0.000

Igualmente, se calculó la U de Mann-Whitney para hallar las diferencias en las puntuaciones de burnout académico, detectando en la tabla 5 que el grupo experimental presentó un cambio significativo en relación con el grupo control después de la aplicación del aula invertida como estrategia pedagógica, comprobando lo observado en el análisis descriptivo.

Tabla 5. Prueba U de Mann-Whitney para burnout en estudiantes.

	Grupo control	Grupo experimental
U de Mann-Whitney	401.500	16.500
Z	-0.916	-6.535
Sig. asintót. bilateral)	0.360	0.000

DISCUSIÓN

En congruencia con la hipótesis planteada en esta investigación, se ha hallado que la estrategia pedagógica del aula invertida fomenta el trabajo colaborativo, participación y aumenta la motivación (Montalbán, 2019). Además, se identificó en estudiantes que este modelo posee efectividad para impulsar el interés, involucramiento, autorregulación, creatividad y colaboración, lo cual incide negativamente sobre el burnout académico (Tang et al, 2021). Igualmente, se encontró que en institutos tecnológicos la clase invertida motiva al trabajo colaborativo y participativo (Wellington et al, 2016). Entonces, resulta congruente indicar que esta estrategia pedagógica reduce el indicador de cinismo del burnout, el cual corresponde a la motivación y actitudes que desarrolla el alumno hacia los estudios.

Cabe señalar que los niveles identificados en este estudio se encontraron de acuerdo con otra investigación que halló índices altos de cinismo y cansancio en estudiantes de enfermería (Ríos et al, 2012). No obstante, hubo diferencias con los hallazgos de otras investigaciones que encontraron niveles bajos y medios de burnout de manera predominante (Wang et al, 2019, Uribe e Illesca, 2017, Santes et al, 2010, y Sveinsdóttir, 2021). Específicamente en estudiantes de enfermería, los resultados se encuentran de acuerdo con (Dong et al, 2021), quienes hallaron que el aula invertida facilitaba la adquisición de conocimientos, desarrollo del pensamiento crítico, evaluación y autoconocimiento. Es posible que estos elementos favorezcan el involucramiento y en consecuencia reduzcan el burnout percibido en los estudiantes al desarrollar su autoeficacia.

Sin embargo, hay que tener en consideración el grado de dificultad de las actividades y conocimientos previos de los estudiantes son importantes para que el trabajo colaborativo logre el aprendizaje esperado en los universitarios (Goedhart et al, 2019). Además, otra investigación reporta que el aula invertida causa mayores demandas al estudiante por la preparación necesaria para la clase en conjunto con una metodología a la que aún no están adaptados (Missildine et al, 2013). Por lo tanto,

la implementación de esta estrategia pedagógica requiere un estudio cuidadoso de las capacidades, habilidades y condiciones de los estudiantes para ser efectiva. Además, se hipotetizó que el aula invertida en la educación a distancia apoya a incrementar el trabajo colaborativo e incide negativamente en el burnout académico percibido por los estudiantes universitarios.

CONCLUSIONES

Es fundamental que los estudiantes universitarios de enfermería desarrollen las competencias establecidas por su plan de estudios. Para ello, esta investigación logró identificar diferencias significativas en las puntuaciones de trabajo colaborativo y burnout académico en favor del grupo al que se proporcionó la enseñanza por medio del aula invertida.

Esto representa evidencias empíricas favorables sobre la estrategia pedagógica del aula invertida para impulsar la interacción y desarrollo de competencias en la educación a distancia exigida por la crisis sanitaria por COVID-19 mediante el diálogo, resolución de problemas y enseñanza recíproca. Además, aporta a la comprensión de cómo reducir la desmotivación, falta de autoeficacia y cansancio que caracterizan el burnout académico en estudiantes. No obstante, para implementar con éxito el aula invertida en la educación a distancia hay que tomar en consideración la planificación, sistemas de gestión de aprendizaje y la propia enseñanza para evitar sobrecargar al estudiante o generar actitudes negativas hacia este modelo de enseñanza.

Una limitación en esta investigación fue que no se acompañaron las variables estudiadas con indicadores de rendimiento académico o calificaciones obtenidas por los estudiantes por política de la universidad. Otro factor limitante fue que este estudio no incluyó retroalimentación de los estudiantes para precisar las apreciaciones y experiencia que tuvieron al utilizar la nueva estrategia didáctica. Asimismo, resulta recomendable

para futuras investigaciones identificar complementariamente las habilidades para el aprendizaje a distancia, pues estas podrían influir en la carga percibida y capacidad de adaptación en los estudiantes.

REFERENCIAS

- Ali, W. (2020). Online and Remote Learning in Higher Education Institutes: A Necessity in light of COVID-19 Pandemic. *High Educ Stud.*, 10(3), 16. 10.5539/hes.v10n3p16
- Barkley, E., Major, C., & Cross, K. (2007). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario*. Ediciones Morata.
- Batra, K., Sharma, M., Batra, R., Singh, T., & Schvaneveldt, N. (2021). Assessing the psychological impact of covid-19 among college students: An evidence of 15 countries. *Healthc.*, 9(2), 1-18. 10.3390/healthcare9020222
- Caballero, C., Heredich, C., & Palacio, J. (2010). El burnout académico: delimitación del síndrome y factores asociados con su aparición. *Rev Latininoamericana Psicol [Internet].*, 42(1), 131-46. <http://www.redalyc.org/pdf/805/80515880012.pdf>
- Cardoso, E. (2020). Nivel de satisfacción estudiantil sobre el empleo del aula invertida en los posgrados en administración. *Rev del Cent Investig la Univ la Salle*, 14(54), 71-94. 10.26457/recein.v14i54.2644
- Collado, J., Rodríguez, G., Romero, M., Gamboa, S., Navarro-Soria, I., & Lavigne-Cerván, R. (2021). Flipped classroom: Active methodology

for sustainable learning in higher education during social distancing due to COVID-19. *Sustain.*, 13(10). 10.3390/su13105336

Dong, Y., Yin, H., Du, S., & Wang, A. (2021). The effects of flipped classroom characterized by situational and collaborative learning in a community nursing course: A quasi-experimental design. *Nurse Educ Today*, (105), 105037. 10.1016/j.nedt.2021.105037

Fuchs, K., Aghaee, N., & Ferati, M. (2020). Merits of the technology-enhanced flipped classroom (TEFC) concept in higher education. *Norsk IKT-konferanse for forskning og utdanning* [Internet]. <https://ojs.bibsys.no/index.php/NIK/article/view/842>

Galván, I. (2021). Las clases virtuales durante la pandemia de COVID-19. *Rev la Fund Educ Médica* [Internet], 24(3), 159. 10.33588/fem.243.1129

Goedhart, N., Blignaut-van, N., Moser, C., Zweekhorst, M. (2019). The flipped classroom: supporting a diverse group of students in their learning. *Learn Environ Res* [Internet], 22(2), 297-310. 10.1007/s10984-019-09281-2

Hederich, C., & Caballero, C. (2016). Validation of Maslach Burnout Inventory-Student Survey (MBI-SS) in Colombian academic context. *Revista CES psicología* [Internet], 9(1), 1-16. <https://www.redalyc.org/pdf/4235/423545768002.pdf>

Maia, B., & Dias, P. (2020). Anxiety, depression and stress in university students: The impact of COVID-19. *Estud Psicol.*, 37, 1-8. 10.1590/1982-0275202037e200067

Marenco, A., Suárez, Y., & Palacio, J. (2017). Burnout académico y síntomas

relacionados con problemas de salud mental en universitarios colombianos. *Psychologia*, 11(2), 45–55. 10.21500/19002386.2926

Maslach, C. (1993). Burnout: A multidimensional perspective. In: Professional burnout: Recent developments in theory and research. Philadelphia, PA, US: Taylor & Francis. 19–32. (Series in applied psychology: Social issues and questions). Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/1993-97794-002>

Missildine, K., Fountain, R., Summers, L., & Gosselin, K. (2013). Flipping the classroom to improve student performance and satisfaction. *J Nurs Educ* [Internet], 52(10), 597–9. 10.3928/01484834-20130919-03

Montalbán, N. (2019). Gamificación y Aula invertida. Una experiencia motivadora. *PLoS One*. (28), 67–77. https://cvc.cervantes.es/lengua/paremia/pdf/028/007_montalban.pdf

Ríos, M., Carrillo, C., & Sabuco, E. (2012). Resiliencia y Síndrome de Burnout en estudiantes de enfermería y su relación con variables sociodemográficas y de relación interpersonal. *Int J Psychol Res* [Internet], 5(1), 88–95. <http://www.redalyc.org/pdf/2990/299023539011.pdf%5Cnhttp://www.redalyc.org/resumen.oa?id=299023539011>

Santes, M., Meléndez, S., Martínez, N., Ramos, I., Preciado, M., & Pando, M. (2010). La salud mental y predisposición a síndrome de burnout en estudiantes de enfermería. *Rev Chil Salud Pública*, 13(1), 23–9. 10.5354/0717-3652.2009.656

Schaufeli, W., Martínez, I., Pinto, A., Salanova, M., & Barker, A. (2002). Burnout and engagement in university students a cross-national study. *J*

Cross Cult Psychol., 33(5), 464–81. 10.1177/0022022102033005003

Sveinsdóttir, H., Flygenring, B., Svavarsdóttir, M., Thorsteinsson, H., Kristófersson, G., Bernharðsdóttir, J., & Svavarsdóttir, E. (2021). Predictors of university nursing students burnout at the time of the COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Nurse Educ Today*, (106). 10.1016/j.nedt.2021.105070

Talan, T., & Gulsecen, S. (2019). The effect of a flipped classroom on students' achievements, academic engagement and satisfaction levels. *Turkish Online J Distance Educ* [Internet], (20), 31–60. 10.17718/tojde.640503

Tang, H., Mao, L., Wang, F., & Zhang, H. (2021). A validation study for a short-version scale to assess 21st century skills in flipped EFL classrooms. *Oxford Rev Educ* [Internet], 48(2), 1–18. 10.1080/03054985.2021.1935226

Tang, T., Abuhmaid, A., Olaimat, M., Oudat, D., Aldhaeebi, M., & Bamanger, E. (2020). Efficiency of flipped classroom with online-based teaching under COVID-19. *Interact Learn Environ* [Internet], 22(2), 1–12. 10.1080/10494820.2020.1817761

Uribe, T., & Illesca, P. (2017). Burnout en estudiantes de enfermería de una universidad privada. *Investig en Educ Médica* [Internet], 6(24), 234–41. 10.1016/j.riem.2016.11.005

Wang, M., Guan, H., Li, Y., Xing, C., Rui, B. (2019). Academic burnout and professional self-concept of nursing students: A cross-sectional study. *Nurse Educ Today* [Internet], 77, 27–31. 10.1016/j.nedt.2019.03.004

- Wellington, M., Veloz, Á., & Tisalema, M. (2016). El aula invertida como método social de enseñanza en los institutos tecnológicos de la provincia de Bolívar. *Journal of Science and Research*, (4),119-29. 10.5281/zenodo.3594046
- Yang, S., Fichman, P., Zhu, X., Sanfilippo, M., Li, S., & Fleischmann, K. (2020). The use of ICT during COVID -19. *Proc Assoc Inf Sci Technol.*;57(1), 1-5. 10.1002/pra2.297
- Zis, P., Artemiadis, A., Bargiotas, P., Nteveros, A., & Hadjigeorgiou, G. (2021). Medical studies during the COVID-19 pandemic: The impact of digital learning on medical students' Burnout and mental health. *Int J Environ Res Public Health*,18(1), 1-9. 10.3390/ijerph18010349

Perfil de conciencia ambiental entre estudiantes Universitarios

RUBÉN JAIME TORRES CORTEZ

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

JOSÉ ANTONIO CÁRDENAS SINCHE

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

YGNACIO ALFREDO PAITA PANEZ

Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

SEGUNDO FELIPE ALARCÓN VÁSQUEZ

Universidad Privada del Norte

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue analizar el perfil de conciencia ambiental entre estudiantes universitarios Lima, Perú, 2021. Investigación de diseño no experimental, cuantitativa, descriptiva y analítica. Muestra intencional de 128 estudiantes universitarios residentes en Lima. Los resultados del análisis factorial exploratorio mostraron la evaluación de bondad de ajuste en el cambio del perfil de la Conciencia Ambiental, donde los factores significativos se encontraron en las dimensiones de Atención, Curiosidad y Sabiduría Local más que en cualquier otra dimensión. Concluye que la enseñanza ambiental basada en etno-ciencia constituye el fundamento para el desarrollo de Conciencia Ambiental.

Palabras Clave: educación ambiental, conciencia, sostenible..

INTRODUCCIÓN

Son diversas las acciones de los países alrededor del mundo para frenar la contaminación, degradación de ecosistemas y hacer frente al cambio climático. PNUD (2018) ratifica que la contaminación ambiental es un problema de escala global que atenta contra la salud de las personas e indica los impactos negativos que tiene sobre los ecosistemas y economía de los países. Autores como Sobral y Magrach (2019) apuntan a las actividades antrópicas como los principales modificadores de los ecosistemas, causando perturbaciones en sus redes de interacción y por ende en su funcionalidad. Esto ocasionado por el acelerado nivel de industrialización lo que conlleva a un mayor consumo de materias primas. Prieto et al. (2017) señalan que este ritmo apresurado que tiene como modelo la producción y consumo ha llegado al punto donde compromete la capacidad del planeta. Domínguez (2015) alega la necesidad de una conciencia ambiental que tenga como fin minimizar y gestionar los principales procesos contaminantes, por esto, asegura que el manejo apropiado de la contaminación ambiental es fundamental para la sociedad, siendo primordial la formación de profesionales que se especialicen en esta problemática y propongan alternativas de manejo, así como soluciones a este problema. Esta conciencia ambiental es definida por Tonello y Valladares (2015) como una actitud del comportamiento pro ambiental, concebida como un concepto multidimensional abarcando factores afectivos y cognitivos. En el ámbito cognitivo Yeh, Ma y Huan (2016), refieren que la producción sistemática de conocimientos posibilita la identificación de problemáticas y proposición de soluciones frente a desafío medioambientales. Aunado a ello el estudio de De Silva (2018) señaló la concomitancia categorial que posibilitan el desarrollo cognitivo en el ámbito de la conciencia

ambiental.

Estudios realizados por Arriola (2017) demostraron la estrecha relación que existe entre el desarrollo de la conciencia ambiental y la educación ambiental. Aponte y Valdivia (2015) observaron que la solución a problemas socioambientales y su progresivo aumento pueden abordarse desde la educación ambiental. Se entiende a la educación ambiental como un proceso, el cual tiene como finalidad lograr una conciencia ambiental en los individuos y como colectivos, Azurdia (2017) lo define como el proceso de concientización de los ciudadanos sobre los limitados recursos naturales y la necesidad de usarlos de manera racional. Villanueva et al. (2020) señala que la educación ambiental implica la creación de un vínculo con el medio ambiente y la creación de un sentido de pertenencia para la formación de la conciencia ambiental, es decir el desarrollo de un enfoque ambientalista en las personas. En ese orden Tracy (2017), refiere que la educación ambiental trasciende lo estrictamente ecológico, fundamentado la construcción de conocimiento ambiental en el desarrollo de pensamiento crítico. Arias et al. (2019) señalaron que las acciones educativas deben orientarse hacia la comprensión del cambio climático, teniendo en cuenta sus conceptos, causas y consecuencias para poder desarrollar capacidades de adaptación y respuesta a esta problemática. En consecuencia, Rendón et al (2018) explica que la educación ambiental se ha transformado en una vía hacia el desarrollo sostenible, debido a que incluye perspectivas de tipo social, económico, cultural y ecológico. En consecuencia el conocimiento etno-científico refiere los conocimientos producidos y conjugados por los seres humanos durante los procesos empíricos culturales -conocimiento local- y los conocimientos comprobados científicamente (Barreto y Salmasi., 2015).

De igual forma, se debe considerar la relación que tienen la educación ambiental y el desarrollo sostenible, el cual según Gómez (2015) implica la relación entre el entorno económico de la sociedad con el impacto que implica sobre el medio natural. Al-Naqbi y Alshannag (2018) pretenden relacionar los conceptos de educación ambiental, desarrollo

sostenible y educación para el desarrollo sostenible, señalando a partir de su investigación que algunos autores incluyen a la educación para el desarrollo sostenible como un fin de la educación ambiental. Otros autores como Valero y Febres (2019) aseguran que en tanto la educación ambiental se orienta a comprender la problemática ambiental para transformar los vínculos que existen entre la sociedad y la naturaleza, la educación para el desarrollo sostenible se desarrolla de manera progresiva e implica una multisectorialidad de temas, siendo cada uno parte del proceso de sostenibilidad. A pesar, de los conceptos diferidos lo concluyente fue la necesidad de conocer el estado de ambos tipos de educación en las personas jóvenes, al ser estos los principales agentes de cambio y los principales afectados por los problemas ambientales actuales (Cosme, 2018; Herrera y Ríos, 2017; López, y Bastida, 2018)

Villadiego et al. (2017) señalaron que la educación ambiental puede transmitirse de diferentes maneras, identificando tres categorías: la formal, no formal e informal. Considerando que la primera, se encuentra sumida en el sistema educativo tradicional y de forma transversal, incluye la formación de técnicos y profesionales. La no formal, engloba la transmisión de los conocimientos y valores ambientales pero ajenos al sistema educativo. Y la informal, responde a una educación espontánea sin planificación que no tiene una estructura pedagógica, mediante la influencia diaria de su entorno. De acuerdo a estas características se puede mejorar los métodos al momento de incluir la educación ambiental en los procesos.

Pero, la educación ambiental no debe entender solo como un proceso educativo, como Martínez (2010) señala, ha de estar enlazado a las políticas y economías propias de los países, considerando a todos los actores de la sociedad como los precursores de las estrategias para manejar adecuadamente los bienes naturales de forma sostenible en todos los sectores. Pulido y Olivera (2018) manifiestan que internacionalmente la influencia que tiene la educación ambiental en el desarrollo sostenible es evidente, no obstante, indica la importancia de tener una planificación en el diseño educativo, donde se pueda

incluir desde el nivel básico hasta el superior. Es decir, para asegurar su éxito la educación ambiental debe estar ligada a las estrategias gubernamentales de cada país (Chumbes, 2020). Rosete (2014) refiere que la educación ambiental enfocada en temas de impacto como la mitigación y la adaptación al cambio climático, incrementará su visibilidad en las instituciones, validará su trascendencia en la sociedad y como consecuencia generará mayor recaudación de presupuestos.

En ese contexto, el objetivo de este estudio fue analizar el perfil de conciencia ambiental entre estudiantes universitarios Lima, Perú, 2021.

METODOLOGÍA

Investigación de diseño no experimental, cuantitativa, descriptiva y analítica. Se efectuó una encuesta diseñada por el investigador y sometida a validación de expertos, entre la población estudiantil de la ciudad de Lima, durante el periodo comprendido entre el 01 de junio del 2021 y el 15 de julio del 2021, la muestra fue calculada a partir de la base de muestreo intencional, donde los criterios seleccionados fueron: los antecedentes familiares de los estudiantes que vivían en la zona de la ciudad tuviesen relación con las zonas agrícolas y que poseyeran atributos similares en términos de reconocimiento cultural y ambiental. Los requisitos para la inclusión en el presente estudio fueron: a) estudiantes masculinos y femeninos inscritos regularmente en un curso universitario, b) con disposición a voceros e informadores, c) que las respuestas no fuesen influenciadas por sus docentes y/o amigos, tutores, familiares u otros.

Un total de 150 personas se ofrecieron como voluntarios para el estudio tras recibir la invitación vía redes sociales, la participación de la encuesta fue voluntaria y no se ofreció ningún tipo de recompensa económica, al igual que se garantizó total anonimato y confidencialidad, en la encuesta como en los procedimientos. Del total de 150 voluntarios iniciales, solo

143 estudiantes rellenaron los cuestionarios tras recibir una explicación técnica del investigador. Del total de los 143 encuestados, 128 dieron respuestas completas.

EL proceso de recolección de datos de la encuesta se ajustó a una escala de Likert de 5 puntos: Totalmente de Acuerdo (5), de acuerdo (4), neutral (3), en desacuerdo (2) y totalmente en desacuerdo (1). Todas las encuestas incompletas o con deficiencias en su llenado fueron eliminadas. El instrumento contenía un total de 18 preguntas relacionadas sobre los problemas ambientales a los que se enfrenta la comunidad de Lima en general, y fue llenado mediante el acceso a la aplicación Google Forms.

Tabla 1. Dimensiones e Indicadores de Instrumento de Medición.

No	Dimensión	Código	Ítem
1	Atención	CA 1a	Soy consciente de que el peligro de la contaminación por humo y ceniza en mi ciudad es riesgoso para la salud.
2		CA 1b	Creo que la protección del medio ambiente puede contribuir a la salud humana
3		CA 1c	Me convertiré en un ecologista para influir en el cuidado del medio ambiente
4	Curiosidad	CA 2a	Debo buscar más información sobre el concepto de la sostenibilidad del medio ambiente
5		CA 2b	Averiguaré sobre los peligros de la contaminación producida por los autos y actividad humanas en la zona donde vivo
6		CA 2c	Soy indiferente al cambio climático en mi País

No	Dimensión	Código	Ítem
7	Crítica	CA 3a	Pienso que no hay relación entre la contaminación y las cosechas.
8		CA 3b	Creo que el uso excesivo de fertilizantes agrícolas puede dar lugar a un suelo árido e infértil
9		CA 3c	Pienso que no hay relación entre la actividad minera y la cosecha
10	Confiabilidad	CA 4a	El esfuerzo que hago no será en vano, a pesar de que contribuya muy poco
11		CA 4b	Pienso que mis esfuerzos son muy importantes para proteger el medio ambiente
12		CA 4c	Tengo el compromiso a no destruir el medio ambiente
13	Responsabilidad	CA 5a	Procuro hacer lo que está de mi parte para proteger el medio ambiente
14		CA 5b	Necesito conservar la naturaleza
15		CA 5c	Siempre pienso y actuar en proteger la naturaleza de mi región
16	Sabiduría Local	CA 6a	Tenemos que mantener la tradición de los cultivos autóctonos de nuestras tradiciones
17		CA 6b	Si pudiese plantaría matas de una variedad de plantas en terrazas para mantener el suelo fértil
18		CA 6c	Seguir las tradiciones es clave para la preservación de la naturaleza

Tabla 2. Indicadores de Conciencia Ambiental.

No	Dimensión	Código	Ítem
1	Atención	CA 1a	Sobre daño ambiental
2		CA 1b	Sobre el cuidado del ambiente y salud humana
3		CA 1c	Preservación y cuidado ambiental
4	Curiosidad	CA 2a	Preservar ambiente
5		CA 2b	Conocimiento de la salud ambiental
6		CA 2c	Peligros contaminación y efectos sobre ambiente
7	Critica	CA 3a	Cuestionamiento realidad
8		CA 3b	Cuestionamiento información
9		CA 3c	Cuestionamiento de practicas
10	Confiabilidad	CA 4a	Ideas sobre preservar ambiente
11		CA 4b	Contribuir a preservar ambiente
12		CA 4c	Preservar ambiente
13	Responsabilidad	CA 5a	Conciencia acerca de daños en el ambiente
14		CA 5b	Responder ante daños en el ambiente
15		CA 5c	Actitud preservar ambiente

No	Dimensión	Código	Ítem
16	Sabiduría Local	CA 6a	Proteger sabiduría local y defender tradiciones
17		CA 6b	Prevenir daños locales
18			Preservar potencial local del ambiente

En la tabla 2 se relacionan los indicadores de la Conciencia Ambiental y el contenido relevante que posee cada indicador en el aprendizaje y/o enseñanza ambiental.

RESULTADOS

Se realizó un análisis de tipo cuantitativo de los datos obtenidos y de esa forma evaluar las respuestas al cuestionario, a través del Análisis Factorial Exploratorio se verificó el vínculo y la asociación de los indicadores y las dimensiones. El error cuadrático medio del análisis es de RMSEA = 0.03, los valores del Test OMK es de 0.752, y el Test de Bartlett es de 210.86, tal como se indica en la Tabla 4 de resultados.

El valor del factor de carga Uniquesses para todos los indicadores es > 0.500. La matriz de correlación entre los factores indica que la correlación entre ellos es baja a nula. Los resultados indican que el instrumento es válido y confiable y puede ser utilizado como instrumento de medición para entender la conciencia ambiental de los encuestados.

En relación a la estadística descriptiva se halló que los valores del ítem CA2b.- Averiguaré sobre los peligros de la contaminación producida por los autos y actividad humanas en la zona donde vivo y el ítem CA4a.- El esfuerzo que hago no será en vano, a pesar de que contribuya muy poco, es de 67% y los máximos valores son de 77% en el ítem CA1a: Soy

consciente de que el peligro de la contaminación por humo y ceniza en mi ciudad es riesgoso para la salud.

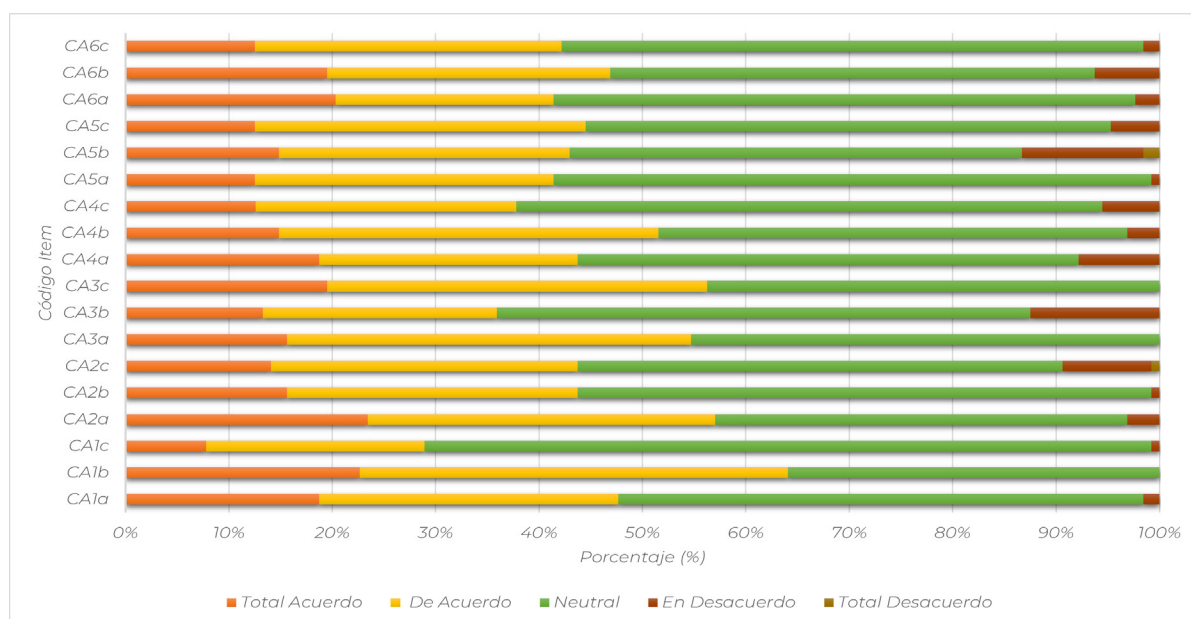
Según la tabla siguiente se observa que la distribución de los porcentajes por dimensiones es muy similar y varían entre un mínimo del 70% a un máximo del 73%.

Tabla 3. Distribución de porcentajes según dimensiones .

Atención	Curiosidad	Critica	Confiabilidad	Responsabilidad	Sabiduría Local
73%	72%	72%	71%	70%	72%

En la figura 1 se indican los resultados obtenidos por cada ítem en porcentaje, en él se observa que la opinión de los encuestados en relación a la opinión Totalmente de Acuerdo y de Acuerdo representan al menos el 50% en casi todos los ítems, a excepción de los ítems CA-2b, CA-3^a y CA-3 b, CA 4 a. Igualmente se observa la poca o casi nula opinión catalogada como totalmente en desacuerdo y una mínima opinión del tipo en Desacuerdo. En el figura 2 prevalece la opinión: Neutral.

Figura 1. Resultados de la Encuesta sobre Conciencia Ambiental.



RESULTADOS ANÁLISIS FACTORIAL EXPLORATORIO

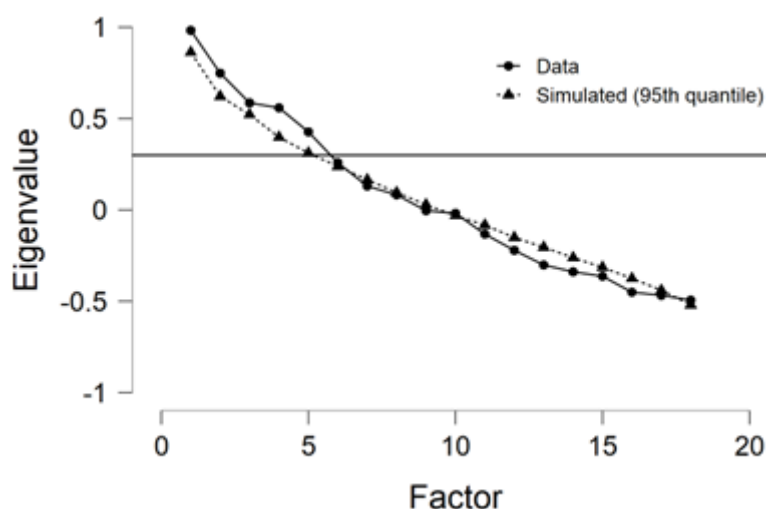
La tabla 4 expresa las métricas de la adaptación y adecuación del instrumento a los datos evidenciando que es factible la aplicación del análisis factorial al conjunto de datos, arrojando un valor del test de KMO 0.752 considerado bueno.

Tabla 4. Resultados Análisis Factorial Exploratorio.

Kaiser-Meyer-Olkin test		
MSA		
Overall MSA	0.752	
Good		
Bartlett's test		
X ²	df	p
210.862	153.000	0.001

La figura 2 expresa el mínimo número de factores para explicar la varianza, evidenciando la presencia de cinco factores por sobre el autovalor de 0.3.

Figura 2. Autovalores vs. Factores explicativos.



La tabla 5 explica la varianza y la varianza acumulada explicadas, evidenciando que los Factores 1 y 2 explican el 73.6% de la varianza; considerando los cinco factores la varianza explicada es de 88.4%:

Tabla 5. Factor Characteristics.

	SumSq. Loadings	Proportion var.	Cumulative
Factor 1	0.766	0.670	0,67
Factor 2	0.757	0.066	0,736
Factor 3	0.673	0.058	0,794
Factor 4	0.540	0.047	0,841
Factor 5	0.499	0.043	0,884

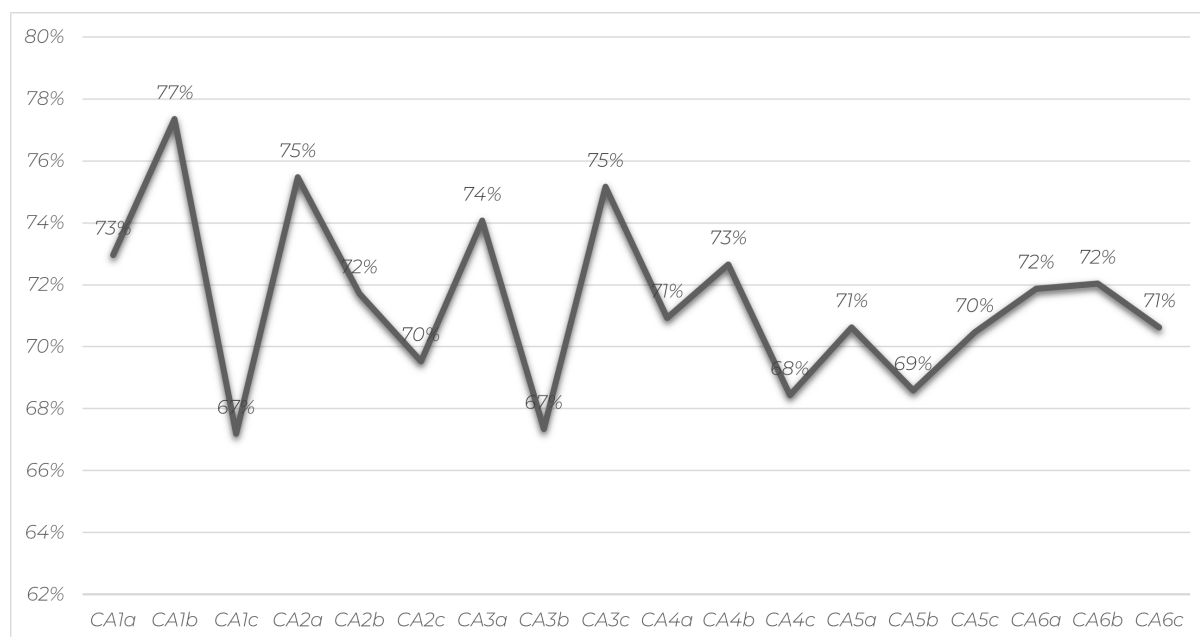
La tabla 6 expresa la participación de cada ítem de la encuesta por factor y la columna Uniqueness indica la significancia de ese ítem en el factor correspondiente. Obsérvese que en el ítem CA 1b su factor de carga es de 0.724, mientras que su significancia es de 0.492, lo que expresa que aporta 0.724 del ítem dentro del Factor 1, no obstante su significancia es de 0.492, mientras que el ítem CA 1^a aporta 0.359 y su significancia es mayor arrojando un valor de 0.584.

Tabla 6. Factor Loadings.

	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4	Factor 5	Uniqueness
CA 1a	0.359					0.584
CA 1b	0.724					0.492
CA 1c					0.305	0.535
CA 2a		0.589	0.391			0.619
CA 2b		0.678				0.681
CA 2c		0.439				0.691
CA 3a					0.304	0.595
CA 3b				0.543		0.604
CA 3c						0.518
CA 4a				0.567		0.696
CA 4b						0.579
CA 4c						0.573
CA 5a						0.589
CA 5b						0.802
CA 5c			-0.403			0.605
CA 6a			0.417			0.621
CA 6b				0.412		0.697
CA 6c						0.555

CA. Conciencia Ambiental

Note. Applied rotation method is varimax.

Figura 3. Perfil de Conciencia Ambiental por Dimensiones y Códigos.

Desde el enfoque del Análisis Factorial Exploratorio se observó que a partir de los auto-valores, con valor superior a 0,3; cinco fueron los factores que explican el 88,4% de la varianza, y cuyas cargas factoriales y composición se muestran en las tablas siguientes. EL factor que más aporta a la estructura de constructos es el F1, contenido con dos indicadores de Atención, el F2, está compuesto en su totalidad con el aporte de los indicadores correspondientes a la dimensión de Curiosidad, F3, una asociación entre CA-5c y CA-6 a, indicando una asociación entre responsabilidad y sabiduría local, F4, CA=3b, CA4 a y Ca 6b , y F5 CA-1c y CA 3a, evidenciando que los valores de participación de los ítems en los factores F3, F4 y F5 están ligeramente sobre el límite que se consideran importantes.

DISCUSIÓN

Los resultados del análisis factorial exploratorio mostraron la evaluación de bondad de ajuste en el cambio del perfil de la Conciencia Ambiental en la muestra estudiantes participantes. Se observó que los factores significativos se encontraron en las dimensiones de Atención, Curiosidad y Sabiduría Local más que en cualquier otra dimensión. En consecuencia, se infiere que la estrategia didáctica de incorporar el enfoque etno-científico potencialmente podría promover que los estudiantes desarrollen conciencia ambiental fundamentada en su herencia ecológica y cultural. Este resultado es cónsono con los resultados obtenidos por Severiche, Gómez y Morales (2016), quienes encontraron que la educación ambiental como eje transversal de la educación multidisciplinaria, constituye el pábulo para la implementación de cambios de conciencia que incidan en la preservación del ambiente.

A partir de los resultados obtenidos se identifica cierta limitación del análisis referida a posible sesgo en relaciona las respuestas, bien por el tamaño de la muestra como a la propia actitud de los participantes donde la varianza entre las respuestas es sí se desea pequeña. A pesar que no se pudo entrevistar a la totalidad de los 150 voluntarios iniciales derivado de las condiciones prevalecientes en el País motivado a la pandemia de Covid-19, el estudio ilustra la posibilidad de construir un Perfil de Conciencia de los participantes mediante la interpretación del Análisis Factorial Exploratorio verificando y contrastando la relación y vinculación entre las dimensiones y los ítems.

Los resultados sugieren la necesidad de incorporar en la educación ambiental el componente de etno-ciencia, y el contexto sociocultural para aprovechar que los factores principales en el abordaje de la crisis ambiental dependen de las dimensiones de Atención y de Curiosidad por parte de los encuestados. Se deduce que la población estudiantil limeña tiene una actitud expectante y abierta a la exploración en cuanto a temas de ambiente. No obstante, la mencionada actitud aún no ha

trascendido o migrado a dimensiones como la crítica, responsabilidad y confiabilidad, que deriven en acción participante dentro de las actividades de cuidado y respeto por el medio ambiente. Este resultado es cónsono con el estudio de Eschenhagen (2021) quien refiere que el ambiente como categoría trasciende la concepción objetivista, por cuanto se inscribe dentro de la subjetividad de lo cognoscible desde la perspectiva del cognoscente, en consecuencia, expresa diversas modalidades de conocer, en consecuencia, la educación ambiental se orienta hacia la formación de conciencia ambiental -criterios ambientales- en los profesionales durante su fase formativa.

Este estudio evidenció que la conciencia ambiental posee una connotación amplia, no solo restringida a conocimientos sobre el ambiente y sus daños asociados por la actividad humana, también se encuentra asociada a los conceptos, valores, actitudes y aptitudes que se requieren para confrontar y dar solución a los problemas transversales a la temática. Existen deficiencias y carencias en relación a las habilidades para cuidar el ambiente, los resultados indicaron que la atención y curiosidad prevalecen, más que la crítica, responsabilidad u otra dimensión, esto coloca a las personas en la antesala del conocimiento y la toma de conciencia ambiental, de tal forma que aún falta dar el paso de facilitar el proceso de comprensión y aprendizaje para la preservación y protección del ambiente.

CONCLUSIONES

Una característica olvidada y poco tratada en la educación se refiere a la Conciencia Ambiental, expresada en cierta indiferencia, tal como lo evidencian los resultados del presente trabajo. La prevalencia de las dimensiones Atención, Curiosidad y Sabiduría Local expresan niveles de interés por conocer sobre preservación del ambiente, más no por actuar en consecuencia, tanto en la actitud referida a la prevención como a la reparación de afectaciones ambientales.

El presente estudio responde a la necesidad de contar con instrumentos eficaces en educación para comunicar las problemáticas ambientalistas en el actual contexto mundial, inscritos dentro de la teleología de los Objetivos de Desarrollo Sustentable promovidos por parte de la ONU. En consecuencia, es fundamental contar con un diagnóstico sobre los niveles y dimensiones prevalentes en la conciencia ambiental de la población y de los jóvenes en particular medida en términos de métricas, expresada a través del Perfil de Conciencia Ambiental, sustentada en análisis factorial. El instrumento se mostró capaz para identificar la concientización de los participantes sobre los problemas ambientales actuales además de cumplir con los criterios de ajuste del modelo de análisis.

Del estudio se infiere que la enseñanza basada en etno-ciencia constituye el fundamento para el desarrollo de Conciencia Ambiental, por cuanto posee la potencialidad de dar respuesta a la curiosidad y la atención por parte de los estudiantes, estimulando la transición hacia actitudes de mayor compromiso y de identificación haciendo uso del contexto y la herencia del capital cultural. Se requiere mayor investigación para analizar los aportes del enfoque de la etno-ciencia en la educación ambiental y así promover la potencialidad de desarrollar soluciones de problemas ambientales mediante la sinergia entre docentes, estudiantes y los responsables de la esfera política en la aplicación de una educación basada en el ambiente para desarrollar y consolidar una Conciencia Ambiental.

Las carencias y deficiencias en relación a la Conciencia Ambiental, y su potencial no contribuyen en la consecución de conocimiento ni actitudes positivas para la apertura de un entorno sostenible y sustentable. El uso del Perfil de Conciencia Ambiental es útil en la tarea de explorar los valores, ética y disposición hacia la preservación y protección del ambiente y podría contribuir al reconocimiento del comportamiento de la población en general.

REFERENCIAS

- Al-Naqbi, A. & Alshannag, Q. (2018). The status of education for sustainable development and sustainability knowledge, attitudes, and behaviors of UAE University students. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 19(3), 566-588. doi: 10.1108/IJSHE-06-2017-0091
- Aponte, H. & Valdivia, E. (2015). La educación ambiental en el Perú: contexto y retos en el siglo XXI. *Desde el Sur*, 4(1), 130-139. <https://doi.org/10.21142/DES-401-2012-130-141>
- Arias, M. & Rosales, S. (2019). Educación ambiental y comunicación del cambio climático. Una perspectiva desde el análisis del discurso. *Revista mexicana de investigación educativa*, 24(80), 247-269. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662019000100247&lng=es&tlng=es.
- Arriola, C. (2017). La educación y el desarrollo de la conciencia ambiental en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo. *Campus*, 22(24), 195-204. <https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n24.05>
- Azurdia, J. (2017). Educación ambiental y su aplicación en el nivel preprimario guatemalteco. *Cultura de Guatemala*, 38(1), 3-16. http://www.pnuma.org/educamb/publicaciones/paises/guatemala/EDUCACION_AMBIENTAL_MARN_GUATEMALA_mayo_2015.pdf
- Barreto, C. & Salmasi, N. (2015). El reto del saber: el dilema entre lo académico y lo empírico. *Saber*, 27(3), 498-503. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622015000300015&lng=es&tlng=es.
- Cárdenas, J. (2015). Evaluación de la incorporación de la dimensión ambiental en las universidades del Perú. *Revista Iberoamericana Universitaria en Ambiente, Sociedad y Sustentabilidad*, 1(2), 161-178. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ambiens/article/view/1030>
- Chumbes, J. (2020). *La educación ambiental y la conciencia ecológica*

- en estudiantes del nivel secundario, Huacho Perú - 2019. Tesis Doctoral, Escuela de Post Grado, Universidad Cesar Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41744>
- Cosme, J. (2018). Los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la academia. *MEDISAN* 22(8): 838-848. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192018000800838&lng=es.
- Domínguez, M. (2015). La contaminación ambiental, un tema con compromiso social. *Revista Producción + Limpia*, 10(1), 9-21. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S190904552015000100001&lng=en&tlng=es.
- Eschenhagen, M. (2021). Colonialidad del saber en la educación ambiental: la necesidad de diálogos de Saberes. *Praxis & Saber*, 12(28), 56-69. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n28.2021.11601>
- Gómez, C. (2015). El desarrollo sostenible: conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación. Obtenido de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Havana/pdf/Cap3.pdf>
- Herrera, D. y Ríos, D. (2017). Educación ambiental y cultura evaluativa: Algunas reflexiones para la construcción de eco-conciencias. *Estudios pedagógicos*, 43(1), 389-403. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052017000100022>
- López, R. & Bastida, D. (2018). La importancia de la educación ambiental no formal en el medio rural: el caso de Palo Alto, Jalisco. *Diálogos sobre Educación*, 9(16). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712018000100004
- Martínez, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-111. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1941/194114419010>
- Paz, L., Avendaño, W. & Parada, A. (2014). Desarrollo conceptual de la educación ambiental en el contexto colombiano. *Revista Luna Azul*, (39), 250-270. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-21712018000100004
- PNUD. (2018). Aportando soluciones para la Gestión Integral de

Residuos Sólidos para el desarrollo sostenible e inclusivo. Obtenido de: https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/environment_energy/aportando-soluciones-para-la-gestion-integral-de-residuos-solido.html

- Prieto, V., Jaca, C. & Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. Memoria *Investigaciones en Ingeniería*, (15), 85-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6296083> }
- Pulido, V. & Olivera, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: una perspectiva teórica. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333-346. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.397>
- Rendón, L., Escobar, J., Arango, A., Molina, J., Villamil, T., & Valencia, D. (2018). Educación para el desarrollo sostenible: acercamientos desde una perspectiva colombiana. *Revista Producción + Limpia*, 13(2), 133-149. <http://dx.doi.org/10.22507/pml.v13n2a7>
- Rosete, F. (2014). Educación ambiental y cambio climático Necesidad de desarrollary fortalecer capacidades locales. *Revista Interamericana de Educación de Adultos*, 36(1), 104-119 <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=4575/457545087006>
- Severiche, C., Gómez, E. & Morales, J. (2016). La educación ambiental como base cultural y estrategia para el desarrollo sostenible. *Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 18, (2), 266-281. <https://www.redalyc.org/pdf/993/99345727007.pdf>
- Sobral, M. & Magrach, A. (2019). Restaurando la funcionalidad de los ecosistemas: la importancia de las interacciones entre especies. *Ecosistemas*, 28(2): 4-10. doi.: 10.7818/ECOS.1737
- Tonello, G., & Valladares, N. (2015). Conciencia ambiental y conducta sustentable relacionada con el uso de energía para iluminación. *Gestión y Ambiente*, 18(1), 45-59. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1694/169439782003>
- Valero, M. & Febres, M. (2019) Educación Ambiental y Educación para la Sostenibilidad: historia, fundamentos y tendencias. *Revista*

Encuentros, 17(2), 24-45. <http://dx.doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>

Villadiego, J., Huffman, D., Guerrero, S. & Cortecereo, A. (2017). Base pedagógica para generar un modelo no formal de educación ambiental. *Revista Luna Azul*, 44, 316-333. <http://dx.doi.org/10.17151/luaz.2017.44.19>

Villanueva, D., Medina, O. & Sánchez, A. (2020). Educación, cultura y comunicación ambientales. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 3(1), 6-14. <https://doi.org/10.46380/rias.v3i1.4>

Yeh, S., Ma, T. & Huan, T. (2016). Building social entrepreneurship for the hotel industry by promoting environmental education. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(6), 1204-1224. doi: 10.1108/IJCHM-03-2014-0122

