

ISSN-e: 2542-3401, ISSN-p:1316-4821

DOI: 10.47460/uct.v29i126

Universidad, ciencia y tecnología

Enero-marzo 2025, Volumen 29, Número 126



Editado por:

AutanaBooks
Engineering & Services

UTALISTURIIST THEATER

UNIVERSIDAD, CIENCIA y TECNOLOGÍA

Vol. 29 N° 126, enero-marzo de 2025

Revista de publicación continua de la Universidad Nacional
Experimental Politécnica "Antonio José de Sucre", UNEXPO,
Vicerrectorado Puerto Ordaz.
coordinada, editada y publicada por
AutanaBooks S.A.S

Indexada en:

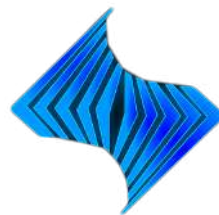
- Colección Scielo (www.scielo.org.ve)
 - Actualidad Iberoamericana
 - LATINDEX
 - REVENCYT
 - CiteFactor
 - MIAR
 - ERIHPLUS
 - EuroPub
 - CLASE
 - Aluminium Industry Abstracts
 - Corrosion Abstracts
 - CSA Engineering Research Database
- CSA Materials Research Database with METADEX
- CSA Recent References Related to Technology
 - CSA Technology Research Database
 - Environment Abstracts
- Mechanical & Transportation Engineering Abstracts
 - METADEX

Registrada en:

- Ulrich's Internacional Periodicals Directory

Sitio web de la revista:

<http://uctunexpo.autanabooks.com>



Los artículos, opiniones y colaboraciones que se publican en esta revista no representan necesariamente la filosofía informativa o institucional de AutanaBooks y UNEXPO Puerto Ordaz, y pueden ser reproducidos previa autorización de la Editorial. En caso de reproducción, favor citar la fuente y enviar copia del medio utilizado a AutanaBooks, Sector Mitad del Mundo, Quito, Ecuador.

Universidad, Ciencia y Tecnología
ISSN-e: 2542-3401, ISSN-p:1316-4821
DOI: 10.47460/uct.v29i126
Vol. 29 N° 126, enero-marzo 2025
Publicación continua

Autoridades UNEXPO Puerto Ordaz

Rector: Dra. Rita Añez
Vice Rector: Dr. Luis Rosales

Nuestra Portada



Font: canva.com
licence: 03422-17578080

En esta oportunidad quisimos representar un movimiento arquitectónico que tuvo muchas representaciones en nuestra tierra guayanesa y en Venezuela en general, el brutalismo, corriente que resalta la monumentalidad y el trazo recto y desprovisto de mayor vistosidad, más allá sus dimensiones monumentales.

Sitio web:
<https://uctunexpo.autanabooks.com>

EQUIPO TÉCNICO

Webmaster y Metadata
Ing. Ángel Lezama (Quito, Ecuador).
a2lezama@gmail.com

Diseño Gráfico y maquetación:
Adrián Hauser
(AutanaBooks, Ecuador).
adrian.hauser@gmail.com

Traductor: Fausto Bartolotta
Via Francesco Crispi, 309/A
98028 Santa Teresa Di Riva, Provincia Messina
Italia
fbartolotta@gmail.com

UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA JOURNAL

Editora:

Dr. Franyelit Suárez,
<http://orcid.org/0000-0002-8763-5513>
editorial@autanabooks.com
AutanaBooks,
Quito, Ecuador

Director:

Dr. Luis Rosales.
<https://orcid.org/0000-0002-7787-9178>
Universidad Nacional Experimental Politécnica
"Antonino José de Sucre", Vice Rectorado Puerto Ordaz
luis.rosals2@gmail.com
Bolívar, Venezuela.

UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA JOURNAL DIRECTORY

Dr. Farooq Ahmed Jam
Executive Director
<https://orcid.org/0000-0001-7388-5522>
jam@globalilluminators.org
Global Illuminators Kuala Lumpur, Malaysia

Dr. José García-Arroyo.
Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)
jagarcia@uees.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-9905-1374>
Madrid, España

Dr. Valentina Millano.
<https://orcid.org/0000-0001-6138-4747>.
millanov@fing.luz.edu.ve , millanov@gmail.com
Directora. Universidad del Zulia.
Centro de Estudios de Corrosión (CEC).
Zulia, Venezuela.

PhD. Yajaira Lizeth Carrasco Vega
<https://orcid.org/0000-0003-4337-6684>
ycarrasco@undc.edu.pe
Universidad Nacional de Cañete
Lima, Perú.

Dr. Edwin Flórez Gómez
<https://orcid.org/0000-0003-4142-3985>
Universidad de Puerto Rico en Mayagüez
edwin.florez@upr.edu
Mayagüez, Puerto Rico

Dr. Jairo José Rondón Contreras
<https://orcid.org/0000-0002-9738-966X>
Instituto tecnológico de Santo Domingo
rondonjx@gmail.com/ jairo.rondon@intec.edu.do
República Dominicana

DIRECTORIO DE LA REVISTA UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Dr. Hernan Mauricio Quisimain Santamaria
<https://orcid.org/0000-8491-8326>
hernanmquisimalin@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato.
Ambato, Ecuador

Dr. Jorge Mauricio Fuentes Fuentes,
<https://orcid.org/0000-0003-0342-643X>,
jmfuentes@uce.edu.ec;
Universidad Central del Ecuador.
Quito-Ecuador

Dr. Yelka Martina López Cuadra
<https://orcid.org/0000-0002-3522-0658>
ylopez@unibagua.edu.pe
Universidad Nacional Intercultural Fabiola Salazar Leguía
de Bagua
Bagua, Perú

Dr. Irela Perez Magin
<https://orcid.org/0000-0003-3329-4503>
iperezmagin@pupr.edu
Universidad Politécnica de Puerto Rico
San Juan, Puerto Rico

PhD. Alejandro Suarez-Alvites
<https://orcid.org/0000-0002-9397-057X>
alejandrosualvites@hotmail.com
Universidad Nacional Mayor de San Marcos
Lima, Perú

Dr. Janio Jadán.
Universidad Tecnológica Indoamérica,
janiojadan@uti.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3616-2074>
Quito, Ecuador.

Dr. Neris Ortega
<https://orcid.org/0000-0001-5643-5925>
Universidad Metropolitana de Quito,
nortega@umet.edu.ec
Quito, Ecuador

Dr. Angel Gonzalez Lizardo
<https://orcid.org/0000-0002-0722-1426>
Polytechnic University of Puerto Rico
agonzalez@pupr.edu
San Juan, Puerto Rico.

Dr. Wilfredo Fariñas Coronado
<https://orcid.org/0000-0003-2095-5755>
Polytechnic University of Puerto Rico
wfarinascoronado@pupr.edu
San Juan, Puerto Rico.

Dr. Diana Cristina Morales Urrutia
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9693-3192>
dc.moralesu@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato-Ecuador

Dr. Juan Carlos Alvarado Ibáñez
<https://orcid.org/0000-0002-6413-3457>
jalvarado@unibagua.edu.pe
Universidad Nacional Intercultural Fabiola
Salazar Leguía de Bagua
Bagua-Perú

Mgt. Juan Segura
<https://orcid.org/0000-0002-0625-0719>
juansegura@uti.edu.ec
Universidad Tecnológica Indoamérica
Quito, Ecuador

Dr. Hilda Márquez
<https://orcid.org/0000-0002-7958-420X>
Universidad Metropolitana de Quito,
amarquez@umet.edu.ec
Quito, Ecuador

Dr. Diana Cristina Morales Urrutia
<https://orcid.org/0000-0002-9693-3192>
dc.moralesu@uta.edu.ec
Universidad Técnica de Ambato
Ambato, Ecuador

CONTENIDO

- 7 Daniel Suárez Becerra, Antony Mejía Manrique, Rossana Patricia León Izquierdo, Percy Tito Valencia Julca, Julio César Castañeda Quiliche. **Análisis teórico sobre la participación ciudadana y la gobernabilidad en países latinoamericanos.**
- 19 Zulema Izamar Peña Alvarez, Sonia Jannet Peña Alvarez. **Contrastes entre la práctica y la enseñanza de las destrezas auditivas y de lectura de la lengua inglesa.**
- 30 Alfredo Ruitval Velazco Gonzales, Renzo Rimaneth Rivero Fernández, Stephanie Delia Rivera Pinto, Maria del Carmen Barriga García, Christian Herbert Cueva Allison. **Validación del instrumento para la evaluación de la satisfacción de la calidad de servicios educativos.**
- 39 Altamirano Pérez Hólguez Rodrigo, Máximo Ortega Galarza, Wellington Darío Maldonado Sellán, Allan David Altamirano Gallardo. **Adaptación de las empresas a la transformación digital tributaria.**
- 46 Maria Cecilia Terry Borjas. **Análisis de correlación entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería.**
- 56 Walter Daniel Cueva Gómez, Bernardo Raúl Acuña Casas. **Validez factorial de la escala de cosmovisión pedagógica personal para evaluar la formación docente.**
- 68 Dora María Ojeda Arriarán. **Desafíos del acceso al trabajo y la estabilidad laboral para personas con discapacidad motora: responsabilidades sociales y estatales.**
- 79 Norma Alejandrina Cabrera Heredia, Patricia Alexandra Mogollón Peralta. **Desarrollo del pensamiento crítico y el uso equilibrado del celular en estudiantes.**
- 89 Jorge Abel Crespo Ávila, Cecibel Carolina Carranza Cárdenas, Manuel Benjamín Suquilanda Valdivieso, Ketty Vanessa Arellano Ibarra, Luis Fernando Vera Benites. **Caracterización morfológica y optimización de bio-insumo a base de microorganismos eficientes.**
- 100 Víctor Quinde-Rosales, Rina Bucaram-Leverone, Jorge García Regalado, Pamela Vera Pianda. **Efectos de la economía del comportamiento en la política pública.**
- 111 C. Sandoval-Ruiz. **Modelado de Sistemas de energía renovables sobre códigos de convolución mediante patrones de interferencia.**
- 123 Maythe Margarita González Rosado, Letty Lastenia González Rosado, Gregory Vicente González López, María Isabel Morán Vera. **Educación pedagógica para la sostenibilidad digital universitaria.**
- 163 María Dolores Robles Robles, Jimmy Manuel Zambrano Acosta. **Application of digital tools in the teaching - learning process.**

EDITORIAL

Nos complace presentar esta edición de nuestra revista científica, que reúne investigaciones que abordan desafíos actuales en diversos campos del conocimiento.

Los trabajos incluidos analizan la participación ciudadana y gobernabilidad en Latinoamérica, aportando perspectivas valiosas sobre los procesos democráticos regionales. En el ámbito educativo, destacan estudios sobre prácticas pedagógicas innovadoras, evaluación de servicios educativos y la formación docente, que contribuyen a la mejora de los procesos formativos.

La transformación digital emerge como tema transversal, desde la adaptación empresarial hasta la integración tecnológica en entornos universitarios. Los estudios sobre sistemas de energía renovable y sostenibilidad digital demuestran el impacto de la tecnología en diversos sectores.

Otros temas relevantes incluyen la inclusión laboral de personas con discapacidad, el desarrollo del pensamiento crítico frente a las nuevas tecnologías, y las aplicaciones de la economía del comportamiento en políticas públicas. En ciencias aplicadas, presentamos avances en bio-insumos sostenibles y nuevos enfoques para la enseñanza en ingeniería.

Este conjunto de investigaciones refleja el compromiso de la comunidad científica con la búsqueda de soluciones innovadoras para los retos globales actuales. Invitamos a nuestros lectores a explorar estas contribuciones que representan el estado actual de la ciencia y sus aplicaciones.



FUTURIST THEATER

Tipo de artículo: artículo de investigación<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.876>

Análisis teórico sobre la participación ciudadana y la gobernabilidad en países latinoamericanos

Daniel Suárez Becerra

<https://orcid.org/0000-0003-0830-3113>

dsuarezbe@ucvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo

Lambayeque, Perú

Antony Mejía Manrique

<https://orcid.org/0000-0002-0185-8768>

amejiamanriq@ucvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo

Madre de Dios, Perú

Rossana Patricia León Izquierdo

<https://orcid.org/0000-0003-0070-2400>

lizquierdorpa@ucvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo

Cajamarca, Perú

Percy Tito Valencia Julca

<https://orcid.org/0000-0003-4200-0503>

pevalenciajuu01@ucvirtual.edu.pe

Universidad César Vallejo

Lima, Perú

Julio César Castañeda Quiliche

<https://orcid.org/0009-0001-2579-7816>

cescas@outlook.com

Universidad Nacional Federico Villarreal-Lima

Amazonas, Perú

Autor de correspondencia: dsuarezbe@ucvirtual.edu.pe

Recibido (13/10/2024), Aceptado (13/12/2024)

Resumen: En este trabajo se analiza la gobernabilidad y la participación ciudadana en Latinoamérica, desde una perspectiva vivencial, literaria, teórica y descriptiva, con un análisis documental de los últimos 20 años. Se analizan los sistemas democráticos y su participación en los diferentes escenarios sociales, se estudian las tendencias actuales y su impacto en la conducta social, a partir de diferentes fuentes teóricas. Los principales resultados muestran que las teorías asociadas a la gobernabilidad y la práctica de la participación ciudadana son esenciales para el fortalecimiento de la democracia en los países latinoamericanos, pero también se refleja la dificultad de liderazgo en países jóvenes con sociedades complejas y con diversidad de situaciones y desigualdades. Finalmente es posible concluir que las propuestas teóricas sobre los regímenes democráticos y la práctica de la gobernabilidad son fundamentales para el fortalecimiento de las políticas estatales en países latinoamericanos.

Palabras clave: participación ciudadanía, gobernabilidad, democracia, sociedad.

Theoretical analysis of citizen participation and governance in Latin American countries

Abstract.- This paper analyzes governance and citizen participation in Latin America, from an experiential, literary, theoretical, and descriptive perspective, with a documentary analysis of the last 20 years. Democratic systems and their participation in different social scenarios are analyzed, and current trends and their impact on social behavior are studied, based on various theoretical sources. The main results show that the theories associated with governance and the practice of citizen participation are essential for the strengthening of democracy in Latin American countries, but also reflect the difficulty of leadership in young countries with complex societies and with a diversity of situations and inequalities. Finally, it is possible to conclude that theoretical proposals on democratic regimes and the practice of governance are fundamental for strengthening state policies in Latin American countries.

Keywords: participation, citizenship, governance, democracy, society.



I. INTRODUCCIÓN

En el siglo XX, el contexto político estuvo marcado por la expansión y modelos de gobierno para fortalecer la democracia incipiente y participación ciudadana. De esta manera, el trinomio gobernabilidad, democracia y participación inicia un proceso de cohesión, pero con profundas contradicciones y tensiones, que impiden la atención a las necesidades sociales y desmotivan la participación ciudadana [1]. Algunas investigaciones afirman que los sistemas democráticos en América Latina son jóvenes y enfrentan problemas de difícil atención, como la pobreza, desigualdad, inseguridad, violencia y enquistada corrupción que afectan la participación ciudadana, prevaleciendo expresiones poco democráticas y vías dictatoriales.

Según el Índice de Percepción de la Corrupción (IPC) 2023, publicado por Transparencia Internacional [2], los países de América Latina con los niveles más altos de corrupción son Venezuela que ocupa el puesto 177 de 180 países evaluados, con una puntuación de 14 sobre 100, lo que indica una percepción de corrupción muy alta. Por otro lado, Haití se encuentra en la posición 171, con una puntuación de 17, reflejando también una percepción elevada de corrupción. Así mismo, Nicaragua está clasificada en el puesto 167, con una puntuación de 19, indicando altos niveles de corrupción percibida. Mientras que Honduras está ubicada en la posición 157, con una puntuación de 23, mostrando una percepción significativa de corrupción. Y Guatemala ocupa el puesto 150, con una puntuación de 25, lo que sugiere una percepción considerable de corrupción.

En el caso de Ecuador, la puntuación IPC 2023, lo ubica en aproximadamente 36 puntos, con un rango medio-bajo, reflejando desafíos importantes en el combate a la corrupción. Sin embargo, ha presentado escándalos de corrupción en sectores clave como el petróleo, la construcción y el sistema judicial, además de la influencia del crimen organizado en la política y el aumento de los casos de soborno y tráfico de influencias. Por otro lado, en Perú, se obtuvo una puntuación IPC 2023 de alrededor de 36-38 puntos y se ha observado que la corrupción política ha sido un tema recurrente, con numerosos expresidentes involucrados en investigaciones y condenas (ej., el caso Lava Jato). Además de problemas en la administración pública y servicios básicos, con sobornos y desvíos de fondos públicos.

Ambos países tienen niveles de corrupción significativos que afectan negativamente el desarrollo económico, el sistema judicial y la confianza en las instituciones. Aunque no alcanzan los niveles extremos de países como Venezuela o Nicaragua, su posición en el IPC muestra que los esfuerzos anticorrupción son insuficientes. Tanto en Ecuador como en Perú, el descontento popular con la corrupción ha llevado a protestas y demandas por reformas estructurales, aunque con avances limitados. La politización de los sistemas de justicia y la debilidad institucional siguen siendo desafíos críticos.

A. Política y sociedad en el Perú

En el Perú las condiciones sociales y políticas, han afectado grandemente la gobernabilidad, lo que ha conducido a una polarización alta con tendencias al autoritarismo. Además, otros autores indican que la gestión del Congreso y el Ejecutivo tienen muy baja aprobación por parte de la ciudadanía, lo que conduce a una gobernabilidad sin legitimidad o gobernabilidad casi sin democracia donde no se considera la participación ciudadana. Por su parte, la gobernabilidad en el Perú no garantiza el ejercicio del derecho a participar, haciendo que los ciudadanos no se sienten identificados por las entidades estatales y niveles de gobierno, ya que perciben que estas instancias de gobierno excluyen los intereses y requerimientos ciudadanos.

Otros autores afirman que la gobernabilidad, es una cualidad inherente a una comunidad u organización política, haciendo que la autoridad para ejercer sus funciones use mecanismos y procesos para beneficiar a sus integrantes. Además, privilegia a las instituciones estatales en relación con las organizaciones de la sociedad civil con el fin de generar bienestar general. Por otra parte, Bayón [3], indica que las decisiones que se toman con la participación ciudadana, es consecuencia del ejercicio del derecho democrático y así garantizar su rol en las políticas públicas.

La participación ciudadana es un componente importante de acceso a decisiones políticas de un gobierno, es compartir el poder político. De esta manera, se puede decir, que son mecanismos y estrategias que usa la ciudadanía organizada para ser escuchados y participar en decisiones políticas de gobierno; es un derecho y acto inherente al ciudadano para propiciar bienestar González [4]. Otras investigaciones indican que la participación ciudadana solo es viable y trascendental en un gobierno democrático. Además, se puede afirmar que es un derecho garantizado por la constitución y leyes con el que se participa en los procesos democráticos incluyentes y transparentes.

En este trabajo analiza la gobernabilidad en los países latinoamericanos con énfasis en Perú, y se evalúa la relación de las teorías políticas con la participación ciudadana. El trabajo se organiza en cuatro secciones, en la primera se ha expuesto la generalidad del tema, luego se describen los aspectos teóricos que fundamentan el tema, se sigue con la metodología que describe la selección documental, para luego presentar los resultados y conclusiones del estudio.

II. TEORÍAS SOBRE GOBERNABILIDAD

Desde una perspectiva política y democrática, la gobernabilidad se presenta como una propuesta para gestionar y organizar el poder, considerando diversos factores que incluyen la economía, la institucionalidad internacional, nuevas estrategias de gestión pública, la gobernabilidad corporativa y las acciones derivadas de las redes. Además, se incluyen conceptos como el Estado mínimo, el sistema cibernético y las redes autoorganizadas, que amplían el enfoque hacia una visión más dinámica y adaptativa de la interacción entre gobierno y sociedad.

De esta manera, la interacción entre gobierno y sociedad civil destaca la importancia de las estructuras y contextos en los que operan estas relaciones, resaltando cómo influyen mutuamente. Asimismo, el análisis incorpora la relación entre gobierno, servicios y redes, integrando elementos como las redes, la globalización y las sociedades complejas. Basándose en estos elementos, se identifican tres formas de gobernabilidad que buscan responder a los desafíos actuales de las sociedades contemporáneas. Este enfoque holístico resalta la necesidad de entender la gobernabilidad como un fenómeno multidimensional que abarca tanto estructuras formales como dinámicas informales y redes globales.

Por su parte, Ramírez [5], indica que las teorías sobre participación se agrupan en dos bloques; por una parte, las teorías de elección, que consideran maximizar las utilidades con la participación al mínimo costo y que además, incluye las teorías cognitivas de la participación, como un elemento que depende del nivel de acceso a la información que tienen los ciudadanos sobre un sistema político y por otra parte, la teoría de los incentivos, donde la participación y los valores cívicos están condicionados a las motivaciones o incentivos que se puedan ofrecer. Las teorías estructurales de la participación ciudadana indican que la estructura e instituciones políticas y sociales son importantes y que tienen un impacto decisivo en la participación.

El ejercicio de la gobernabilidad está vinculado a la participación ciudadana a través de la gestión de las instancias y niveles de gobierno con el propósito de tomar decisiones que permita tener resultados eficientes. Algunos autores afirman que el proceso de la gobernabilidad está vinculado con la gestión gubernamental, conocida también como políticas públicas y estas están dirigidas a proporcionar soluciones viables a los problemas de la ciudadanía, quienes las valorizan, expresando su nivel de satisfacción; para lograr esto, es necesario que dichas decisiones sean estructuradas y organizadas sobre la base de la participación, concertación y consenso con la sociedad civil. Tienen como finalidad, analizar la participación ciudadana y la gobernabilidad dentro de un sistema democrático como una forma de contribuir a teorizar desde el quehacer político.

Gran parte de los países latinoamericanos han presentado conflictos de gobernabilidad, por las polarizaciones sociales que se han venido formando, vinculadas a los grupos de poder económico, perdiendo la legitimidad ciudadana, con un alto desequilibrio en los poderes del Estado. Desde esta perspectiva se ha perdido el derecho a participar en democracia, haciendo que los sectores políticos sancionen al poder popular de varias formas, bien sea con discriminaciones sectarias o con notables preferencias hacia sus propios partidarios, distorsionándose el concepto de democracia. De esta manera se crean sesgos y se le impide la participación a los actores válidos y reconocidos, conformados por personas diversas, con historia de vida con diferente formación y conocimientos variados, creencias culturales heterogéneas entre otras características que desean participar en procesos de gobernabilidad y democracia.

III. METODOLOGÍA

Esta investigación fue documental y estuvo estructurada por una revisión teórica, con el fin de definir los aspectos clave de la gobernabilidad en los principales países latinoamericanos donde la participación ciudadana se ha visto afectada por la sectorización política. Se analizan las teorías democráticas y políticas de diferentes épocas, y su contribución a las realidades sociales actuales.

La selección de documentos estuvo estructurada según lo descrito en la tabla 1, donde se puede observar que se han considerado los aspectos relacionados con las teorías del estudio y su repercusión en las conductas sociales.

Tabla 1. Criterios de selección de la información.

Etapa	Acción realizada	Resultados
Identificación	- Búsqueda inicial en bases de datos relevantes y literatura científica. - Identificación de 50 documentos relacionados con el tema.	50 documentos identificados.
Criterios de inclusión	- Documentos que aborden directamente teorías políticas y/o participación social y democrática. - Fuentes publicadas entre 1978 y 2023. - Textos académicos o con revisión por pares.	35 documentos cumplían estos criterios.
Criterios de exclusión	- Documentos que no desarrollan propuestas teóricas o metodológicas sobre gobernanza o participación ciudadana. - Fuentes con enfoque exclusivamente técnico-administrativo.	20 documentos excluidos.
Selección inicial	- Lectura de resúmenes, introducciones y conclusiones para evaluar relevancia y calidad del contenido.	25 documentos seleccionados.
Criterios de calidad	- Inclusión de conceptos innovadores o fundamentales en gobernabilidad y participación social. - Aplicación en contextos políticos actuales o históricos relevantes.	15 documentos seleccionados según pertinencia teórica, claridad conceptual y diversidad temática.
Extracción de datos	- Análisis de los aportes específicos en gobernanza, democracia y participación ciudadana. - Identificación de implicaciones prácticas y teóricas.	Generación de una síntesis detallada para cada documento final.
Síntesis final	- Organización y agrupación de los documentos en función de sus aportes al tema central.	15 documentos finales listos para análisis y discusión.

Los documentos fueron analizados de manera crítica, con el fin de garantizar la calidad de estos, asegurando que cada uno aporte valor al análisis y contribuya al desarrollo de una visión integral sobre el tema. Para ello se realizaron las siguientes preguntas de investigación asociadas a los criterios de calidad, en cuanto a la pertinencia conceptual, rigor metodológico, aplicabilidad práctica, contribución práctica y la calidad y confiabilidad de la fuente.

- P1: ¿Cómo define y desarrolla el documento los conceptos de gobernabilidad, participación ciudadana y democracia en relación con las teorías políticas contemporáneas?
- P2: ¿Qué metodología utiliza el autor para sustentar sus propuestas teóricas o prácticas, y es esta metodología adecuada y bien fundamentada en el contexto del estudio?
- P3: ¿Qué ejemplos o estudios de caso relevantes se incluyen en el documento para demostrar la aplicabilidad de sus propuestas en contextos reales de gobernanza y participación ciudadana?
- P4: ¿De qué manera el documento aporta innovaciones o perspectivas únicas a la literatura existente sobre gobernanza y participación democrática?
- P5: ¿Están las afirmaciones y conclusiones del documento respaldadas por evidencias sólidas, y se citan fuentes confiables y actualizadas en el texto?

IV. RESULTADOS

Los estudios sobre gobernabilidad y participación ciudadana están desarrollados dentro del proceso del fortalecimiento de la democracia, es desde esta visión que se analiza este binomio, considerando que las tendencias actuales, como el caso de los países de América Latina, son abrir camino a tendencias autoritarias que generan gobernabilidad sin democracia y por lo tanto, sin participación ciudadana. En la tabla 2 se describen las principales investigaciones seleccionadas en este trabajo.

Tabla 2. Principales investigaciones que destacan la participación ciudadana como elemento fundamental de la confianza política.

Referencia	Aporte a la teoría política	Participación social y democrática	Aspecto relevante adicional
Anduiza y Bosch [6]	Estudio del comportamiento político y electoral.	Identifica patrones de participación política y factores que la determinan.	Analiza cambios en actitudes democráticas.
Ansell y Gash [7]	Propone plataformas colaborativas como estrategia de gobernanza.	Impulsa el trabajo conjunto entre actores públicos y privados.	Fomenta la solución de problemas complejos mediante la colaboración.
Barnes y Kaase [8]	Introduce el concepto de acción política convencional y no convencional.	Describe cómo los ciudadanos buscan influir en decisiones políticas.	Enfatiza en la evolución de la participación cívica en democracias.
Bayón [3]	Analiza el neoinstitucionalismo y su influencia en la gobernanza.	Examina cómo las políticas internacionales impactan en la participación local.	Relación entre instituciones globales y políticas locales.
Brehm y Rahn [9]	Estudia las causas y efectos del capital social en el sistema político.	Identifica el vínculo entre confianza social y participación democrática.	Relación entre cohesión social y estabilidad política.
Carson y Elstub [10]	Compara democracia participativa y deliberativa.	Explora formas de involucrar a la ciudadanía en decisiones informadas y colectivas.	Aborda el equilibrio entre inclusión y eficacia en procesos democráticos.
Chwalisz [11]	Introduce la ola de democracia deliberativa y su aplicación.	Promueve el uso de jurados ciudadanos y paneles deliberativos para la toma de decisiones.	Impulsa la legitimidad de las decisiones políticas.

Los trabajos seleccionados describen la relación social y emocional, entre la confianza política y la participación ciudadana, como una necesidad para la formación de sistemas democráticos eficientes y estables. Lo cual se ha visto mermado en las últimas décadas en países latinoamericanos. Por otra parte, la tabla 3 muestra otros estudios que han permitido conocer la realidad actual sobre las tendencias políticas y su participación en la conducta social actual, donde la desconfianza priva y el autoritarismo sin una verdadera democracia, son los que promueven las redes de gobernabilidad en el presente.

Tabla 3. Otras investigaciones que reflejan la relación de gobernabilidad con participación ciudadana y su impacto en la estabilidad democrática de las naciones latinoamericanas.

Referencia	Aporte a la teoría política	Participación social y democrática	Aspecto relevante adicional
Castellanos [12]	Examina la posverdad y su impacto en la participación ciudadana.	Advierte sobre los riesgos de manipulación de información en procesos democráticos.	Reflexión crítica sobre los desafíos de la era digital.
Cernadas, Chao y Pineda [13]	Plantea la evolución de la participación ciudadana en la gestión pública.	Propone modelos para integrar a la ciudadanía en la toma de decisiones gubernamentales.	Relación entre transparencia y participación.
Couto y Carmona [14]	Analiza el presupuesto participativo como herramienta de innovación político-institucional.	Fomenta la inclusión de la ciudadanía en la planificación y distribución de recursos.	Impacto en la equidad y transparencia fiscal.
Dalton [15]	Explora las tendencias del comportamiento político ciudadano.	Resalta la importancia de la educación cívica en la consolidación democrática.	Contextualiza la participación en democracias modernas.
Fukuyama [16]	Introduce el concepto de confianza como base de la prosperidad social.	Destaca cómo la confianza fomenta la cohesión social y la participación en procesos democráticos.	Relación entre confianza y desarrollo económico-político.
Kooiman [17]	Plantea la gobernanza como interacción de múltiples niveles y actores.	Describe cómo las redes auto-organizadas contribuyen a resolver problemas comunes.	Propone un enfoque multinivel para la gobernabilidad.
Putnam [18]	Analiza el impacto de las tradiciones cívicas en la efectividad democrática.	Identifica cómo las comunidades con mayor capital social son más participativas y efectivas en la democracia.	Fomenta el análisis de variables culturales en la política.
Rhodes [19]	Define el concepto de redes en la gobernanza moderna.	Promueve el enfoque en redes como mecanismos clave para la gestión y participación democrática.	Aborda la descentralización y flexibilidad en la gobernanza.

Diferentes fuentes consideran que en el siglo XX se expandió la democracia, se diseñaron nuevos modelos de gobiernos, se cohesionó la democracia y gobernabilidad dentro de un régimen democrático, pero con profundas contradicciones y tensiones. En este sentido, se ha podido observar que las democracias en América Latina son jóvenes, presentan situaciones sociales complejas que muchas veces se han ligado a las culturas, la falta de educación social apropiada, la falta de profesionalismo en el tema y las diferencias económicas entre y dentro de las naciones. Ocasionando sistemas políticos con democracias distorsionadas. En la actualidad, las tendencias democráticas se caracterizan por el pesimismo, populismo y polarización; en este escenario, la gobernabilidad y la participación desde la democracia genera mucha preocupación, con altas posibilidades de perder esta forma de gobierno.

La gobernabilidad es una cualidad inherente a las comunidades y organizaciones políticas, vinculada al ejercicio de la autoridad mediante procesos y mecanismos que buscan generar bienestar para sus integrantes. Está estrechamente relacionada con la participación ciudadana, que surge como un componente esencial para garantizar el acceso a las decisiones políticas, fomentar el derecho democrático y fortalecer las políticas públicas. Por su parte, la participación ciudadana permite a la población involucrarse activamente en la toma de decisiones, compartiendo el poder político con las autoridades elegidas. Este proceso busca atender las necesidades y demandas colectivas, fortaleciendo la administración de recursos y el ejercicio político en beneficio de la comunidad. En este contexto, la ciudadanía plena y un gobierno democrático y representativo son elementos fundamentales para garantizar la viabilidad y trascendencia de esta participación. Además, la participación ciudadana incluye procesos democráticos, como elecciones libres y transparentes, donde los partidos políticos y otros actores aseguran la defensa de la democracia y el voto universal. Este tipo de gobernabilidad inclusiva busca soluciones viables a los problemas de la ciudadanía, midiendo su éxito a través de la satisfacción de la población.

La selección documental permite confirmar que la colaboración se presenta como eje central de la gobernabilidad [7]. De tal forma que, las plataformas colaborativas, que integran actores públicos y privados, representan una estrategia clave para la toma de decisiones eficientes y adaptables. Este enfoque sugiere que la gobernabilidad debe evolucionar hacia modelos más horizontales y participativos, donde la ciudadanía sea un agente activo en la gestión institucional. Además, en el presente, existe un impacto de las redes sociales en la participación ciudadana [13], [19], esta inclusión de redes auto-organizadas y su capacidad de articular demandas sociales sugiere un replanteamiento de las estructuras tradicionales de poder. Este elemento podría constituir la base de una nueva teoría de "gobernabilidad digital", que incorpore la influencia de las tecnologías de la información.

El vínculo entre capital social y la gobernanza efectiva [9], [16], está relacionado con la confianza y cohesión social, que aparecen como factores esenciales para fortalecer tanto la gobernabilidad como la participación democrática. Esto indica la necesidad de desarrollar teorías que exploren cómo el capital social puede ser fomentado institucionalmente para aumentar la legitimidad de las políticas públicas.

Se ha observado una prevalencia en la gobernanza multinivel [3], [17], con una interacción de múltiples niveles y actores en la gobernanza que reafirma la importancia de modelos multinivel para abordar los problemas complejos de las sociedades modernas. Este enfoque valida las teorías existentes que posicionan la gobernanza como un fenómeno dinámico y adaptable. Además, las prácticas de democracia deliberativa, como jurados ciudadanos y paneles de discusión, destacan la importancia de la inclusión en los procesos de toma de decisiones. Este resultado enfatiza la relevancia de teorías participativas que promuevan procesos informados y legítimos [10], [11].

Los estudios analizados revelan que la relación entre participación ciudadana activa y niveles de satisfacción comunitaria valida la necesidad de políticas públicas que sean diseñadas y evaluadas con la participación directa de la población afectada [14]. Además, la capacidad de los sistemas democráticos para responder a las necesidades ciudadanas subraya la validez de teorías que plantean la gobernabilidad como un proceso dinámico y adaptativo frente a las demandas sociales.

En el Perú, la gobernabilidad y la participación ciudadana enfrentan desafíos significativos que reflejan tanto avances como retrocesos en la consolidación democrática. Si bien se han implementado mecanismos como el presupuesto participativo y programas de consulta ciudadana, estos a menudo se ven limitados por la debilidad institucional, la corrupción y la desigualdad socioeconómica. La participación ciudadana, en muchos casos, se circunscribe a procesos formales como las elecciones, que, aunque garantizan el derecho democrático, no siempre logran fomentar un involucramiento sustantivo en la toma de decisiones públicas. Además, la desconfianza hacia las instituciones y los partidos políticos debilita el capital social necesario para construir una gobernabilidad efectiva. No obstante, las dinámicas locales, como la autogestión comunitaria y la participación en redes vecinales, destacan como ejemplos de resiliencia ciudadana y ofrecen pistas para replantear modelos más inclusivos y descentralizados de gobernanza en el contexto peruano. Este panorama resalta la necesidad de fortalecer la institucionalidad y fomentar una cultura democrática más profunda que permita articular las demandas sociales con políticas públicas efectivas y sostenibles.

CONCLUSIONES

Las teorías sobre gobernabilidad y participación ciudadana son propuestas desarrolladas desde la práctica en un régimen democrático y se han extrapolado en toda Latinoamérica, adaptándose a las realidades sociales y políticas individuales. Los países de la región son relativamente jóvenes y aunque han tenido importantes influencias de países desarrollados, estas no han sido para el progreso y porvenir de los países latinos, ocasionando que las adaptaciones de estas teorías enfrenten desafíos significativos debido a la persistencia de problemas estructurales como la corrupción, la desigualdad social, la debilidad institucional y la falta de una cultura democrática sólida. Aunque se han implementado mecanismos de participación ciudadana y gobernabilidad en la región, muchas veces estos han sido desvirtuados por intereses políticos o económicos que priorizan beneficios particulares sobre el bien común. Esto ha resultado en una desconfianza generalizada hacia las instituciones públicas, una participación ciudadana limitada y un desarrollo democrático incompleto, dificultando el avance hacia sociedades más equitativas y justas.

A pesar del tiempo, las teorías de la gobernabilidad aún tienen vigencia en cuanto a lo político y democrático, lo que propicia elementos para la participación de la sociedad civil organizada y vinculado a factores como institucionalidad, economía, estrategias de gestión y corporación y redes de cooperación; pero también plantea, lo que ha vivido América Latina en las últimas 5 décadas, que incluyen una reducción del Estado, la incorporación del libre mercado y la ampliación a niveles locales de gobernabilidad. Así surgen las propuestas de relacionar a los gobiernos con la sociedad civil organizada, la interacción gubernamental y la co-gobernabilidad. Pero la gobernabilidad es analizada desde la calidad de los servicios públicos, considerando que se trata de sociedades complejas, globalizadas y organizadas en redes sociales.

Por otra parte, las teorías sobre la participación analizan las diversas categorías como la participación ciudadana, el rol del Estado, el marco legal, la participación en políticas públicas a través de las entidades del Estado y la construcción de la gestión participativa a través de mecanismos democráticos, como un factor social de derecho y un proceso de empoderamiento ciudadano que afirma la conciencia colectiva. Además, la participación ciudadana, es un derecho que es parte de un Estado democrático y avalado por normas legales, usando mecanismos que permita fortalecer el sistema democrático y fortalecer la conciencia colectiva.

Las teorías sobre gobernabilidad y participación ciudadana están relacionadas con el ejercicio democrático y el modelo de gestión pública, así como está relacionado con la solidaridad, cooperación y transparencia. De esta manera, la forma de gobernabilidad no va a tener respuesta a todos los requerimientos públicos, por eso requiere de la participación de los ciudadanos para diseñar las políticas públicas, desarrollar decisiones efectivas y de calidad, e incorpora el saber comunitario y la colaboración de diversos actores. La gobernabilidad democrática solo es posible con la participación equilibrada y justa de los ciudadanos, siendo diverso y plural, que conforman una red que influye en las decisiones; complementa y sustituye a la democracia representativa y genera mejor información e incrementa la calidad y eficiencia de las políticas y servicios públicos.

Resulta necesario incorporar elementos de democracia deliberativa, gobernanza digital y gobernanza multinivel para diseñar sistemas que respondan simultáneamente a las demandas locales y globales. Además, es importante desarrollar estrategias institucionales que fortalezcan el capital social como base para una participación democrática efectiva y sostenible. Todo esto conduce a una necesidad de reconfiguración del rol del ciudadano, que le permita transitar hacia un modelo donde este sea un "cogestor" de las políticas públicas, más allá de su papel tradicional como votante o beneficiario.

REFERENCIAS

- [1] Instituto Nacional Electoral, Participación ciudadana innovadora y nuevas instituciones democráticas. La ola deliberativa, Ciudad de México: INE, 2022.
- [2] Transparency International, "Corruption Perception Index 2023." [Online]. Available: <https://www.transparency.org>. [Accessed: Oct. 01, 2024].
- [3] M. Bayón, "El neoinstitucionalismo y el Banco Mundial: gobernabilidad y gobernanza," *Economía y Desarrollo*, vol. 160, no. 2, pp. 1–12, 2018.
- [4] J. González, "De la fuerza de la ley al milagro de la acción. Municipios y participación ciudadana en Uruguay," *Revista de la Facultad de Derecho*, vol. 47, pp. 1–35, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.22187/rfd2019n47a6>.
- [5] A. Ramírez, Modelos de participación ciudadana. Una propuesta integradora [Tesis Doctoral, Universidad Carlos III de Madrid], Madrid, España, 2015.
- [6] E. Anduiza and A. Bosch, *Comportamiento Político y Electoral*. Ariel, España, 2004.
- [7] C. Ansell and A. Gash, "Collaborative platforms as a governance strategy," *Journal of Public Administration Research and Theory*, vol. 28, no. 1, pp. 16–32, 2018, doi: 10.1093/jopart/mux030.
- [8] S. Barnes and M. Kaase, *Political Action*. London: SAGE, 1979.
- [9] M. Bayón, "El neoinstitucionalismo y el Banco Mundial: gobernabilidad y gobernanza," *Economía y Desarrollo*, vol. 160, no. 2, pp. 1–12, 2018.
- [10] J. Brehm and W. Rahn, "Individual-Level Evidence for the Causes and Consequences of Social Capital," *American Journal of Political Science*, vol. 41, no. 3, pp. 999–1029, 1997.
- [11] L. Carson and S. Elstub, "Comparing participatory and deliberative democracy" *newDemocracy Research and Development Note*, pp. 1–9, 2019.
- [12] C. Chwalisz, "A New Wave of Deliberative Democracy," *Carnegie Europe*, pp. 1–8, 2019. [Online]. Available: https://carnegieendowment.org/files/10-17-19_Chwalisz_Deliberative.pdf
- [13] J. Castellanos, "Participación ciudadana y posverdad: la amenaza de la posverdad participativa," *Revista Persona y Derecho*, vol. 81, pp. 349–384, 2019, doi: 10.15581/011.81.349-384.
- [14] A. Cernadas, L. Chao, and C. Pineda, "Participación ciudadana: de la participación en la gestión a la gestión de la participación," *Política y Sociedad*, vol. 54, no. 1, pp. 163–189, 2018, doi: 10.5209/POSO.49980.
- [15] B. Couto and R. Carmona, "El Presupuesto Participativo en Argentina innovación en términos político-institucionales y de participación ciudadana," *Desenvolvimento em Questão*, vol. 6, no. 43, pp. 1–21, 2019, doi: 10.21527/2237-6453.2018.43.234-262.

- [16] R. Dalton, *Citizen Politics*. New York: Seven Bridges Press, 2002.
- [17] F. Fukuyama, *Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*. London: Hamish Hamilton, 1995.
- [18] J. Kooiman, *Governing as Governance*. London: Sage Publications, 2003.
- [19] R. D. Putnam, *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 2000.
- [20] R. A. W. Rhodes, *Understanding Governance. Policy Networks, Governance, Reflexivity and Accountability*. Buckingham: Open University Press, 1997.

Type of article: research paper

<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.881>

Contrasts between the practice and listening and reading skills teaching of English language

Zulema Izamar Peña Alvarez

<https://orcid.org/0000-0003-1164-2634>

zulema.pena.alvarez@hotmail.com

Universidad Nacional de Educación (UNAE)

Azogues, Ecuador

Sonia Jannet Peña Alvarez

<https://orcid.org/0009-0003-2109-7761>

soniapena1988@gmail.com

Autora independiente

Cuenca, Ecuador

Correspondence author: zulema.pena.alvarez@hotmail.com

Recibido (23/10/2024), Aceptado (18/12/2024)

Abstract.- This paper analyses the difference between teaching and practicing listening and reading skills in the context of learning English as a second language (ESL). A systematic literature review examines recent studies published within the last five years on pedagogical approaches. The results indicate that active teaching, which includes keyword identification and inference strategies, is significantly more effective than repetitive practice, allowing students to apply these skills more effectively in real-life situations. It is concluded that structured instruction is key to fostering deep learning, while unguided practice may limit the effective development of these skills.

Keywords: English listening comprehension, English reading skills, teaching strategies.

Contrastes entre a prática e a enseñanza de las destrezas auditivas y de lectura de la lengua inglesa

Resumen: Este artículo analiza la diferencia entre la enseñanza y la práctica de las destrezas de comprensión oral y escrita en el contexto del aprendizaje del inglés como segunda lengua (ESL). Una revisión sistemática de la literatura examina estudios recientes publicados en los últimos cinco años sobre enfoques pedagógicos. Los resultados indican que la enseñanza activa, que incluye estrategias de identificación e inferencia de palabras clave, es significativamente más eficaz que la práctica repetitiva, ya que permite a los estudiantes aplicar estas destrezas con mayor eficacia en situaciones de la vida real. Se concluye que la enseñanza estructurada es clave para fomentar el aprendizaje en profundidad, mientras que la práctica no guiada puede limitar el desarrollo eficaz de estas destrezas.

Palabras clave: comprensión oral en inglés, capacidad de lectura en inglés, estrategias de enseñanza.



I. INTRODUCTION

Listening and reading skills are fundamental to mastering a second language and have long been a central focus of educational research in English language learning. However, a clear distinction exists between teaching these skills and merely practicing their use [1]. In this context, this paper addresses a key challenge in English language instruction: the tendency of many teachers to prioritize repetitive practice over effective instruction in listening and reading comprehension. This imbalance often leads to a disconnect between instruction and training, resulting in superficial learning. Consequently, students may complete listening and reading exercises without acquiring the essential skills to apply them independently in real-life contexts.

This study examines the distinction between teaching and practicing listening and reading comprehension skills in the context of learning English as a second language (ESL), emphasizing that repetitive drills alone are insufficient to foster comprehensive skill development. It identifies and differentiates strategies that focus on effective teaching methods from those that rely solely on repetitive practice through a systematic review of the literature. In addition, the study provides concrete examples to illustrate how targeted instruction can play a critical role in improving the acquisition of these essential skills.

This study is based on the premise that teaching a skill involves breaking it down into its essential components, equipping learners with the techniques needed to address it effectively, and providing them with opportunities to apply these techniques in meaningful contexts. In contrast, practice often emphasizes the repetition of tasks or exercises intended to assess the learner's ability to perform the skill, often without guiding how to improve or achieve mastery [2]. In the realm of listening, effective teaching requires instructing students to predict information from contextual clues, identify keywords, and distinguish between various accents or speech registers. Similarly, in the case of reading skills, teaching focuses on guiding students through scanning techniques, inferring meaning, and synthesizing information. Unguided practice, by contrast, is often restricted to having students read texts and answer questions without fostering a meaningful reflection on the comprehension process itself.

This study employs a systematic literature review to explore the effectiveness of various pedagogical approaches in teaching listening and reading comprehension skills. By synthesizing existing research, the review provides a comprehensive overview of the current stage of knowledge in this area. To ensure a holistic perspective, the review includes studies that examine both instructional and practice-based aspects of listening and reading comprehension methodologies.

II. DEVELOPMENT

This section delves into key issues related to the definition and characteristics of listening and reading skills, including the distinctions between practicing and teaching in these areas and the pedagogical strategies for teaching listening, among other topics. These discussions are grounded in the perspectives of various authors. Adopting a multidisciplinary approach, this analysis offers a robust foundation for understanding how English language teaching can be enhanced.

A. Definition and characteristics of listening and reading skills

Listening and reading skills share fundamental cognitive mechanisms, such as interpreting linguistic signals and constructing meaning. However, they differ significantly in the sensory channels involved and the specific cognitive demands placed on the learner [3]. In listening, cognitive processing begins with the reception of sounds, followed by sound discrimination and word identification, which demand high levels of selective attention and auditory memory. In addition, listeners must process the information in real-time, which adds complexity because they cannot control the reception rate.

In contrast, reading relies on visual decoding, requiring the recognition of written words. Readers, however, have greater control over the processing pace, allowing them to pause, reread, and analyze the text in more detail. Despite these differences, both listening and reading depend on broader language competencies, including a strong command of vocabulary, grammar, and syntax.

A key source highlights that listening and reading skills are focused on comprehension [4]. Listening comprehension involves recognizing spoken words, understanding the structure of speech (such as sentence construction), and deducing the meaning of a message, even in the presence of difficulties such as unfamiliar accents or background noise. Effective listening also requires quick decision-making and the ability to predict content.

In contrast, reading comprehension entails interpreting a text, recognizing grammatical structures, and linking explicit and implicit ideas. Readers must infer unstated meanings within the text, making inferential skills essential. While reading allows for greater reflection and analysis, listening depends more on immediate context and nonverbal cues. Despite these differences, the two skills share similar cognitive foundations.

Developing English communication skills involves both listening and reading. Communicative competence extends beyond speaking and understanding a language to using it appropriately in various contexts [5]. Listening is crucial in social interaction and dialogue, enabling people to understand their interlocutors and respond appropriately. Poorly developed listening skills can greatly hinder the flow of conversations, highlighting the essential role of listening in effective communication.

B. Differences between teaching and practicing listening and reading skills

Effective teaching of comprehension and reading skills requires a structured methodological approach that goes beyond repetitive drills. It involves equipping students with strategies to understand, process, and apply these skills profitably. In the case of listening comprehension, this involves techniques such as identifying key terms, inferring meaning from context, and using auditory and visual cues, all within a framework that divides the skill into manageable stages. Similarly, reading instruction centers on guiding students through techniques such as scanning texts, synthesizing main ideas, and interpreting metaphors and inferences, fostering a deeper understanding of the material [6].

In contrast, listening and reading comprehension often rely on repetitive exercises that do not address the underlying strategies needed for improvement. For example, listening comprehension activities may consist of answering comprehension questions after listening to recordings but often lack detailed feedback or guidance on techniques for improving listening skills. Similarly, reading practice consists of reading passages and answering questions without explicit instructions on reinforcing comprehension or retention in memory.

The key difference between teaching and practicing is their long-term impact on skill acquisition. Teaching comprehension and reading strategies empower learners to tackle a variety of English texts and conversations autonomously. It fosters in-depth learning by instructing students on what to do and how to apply specific strategies, leading to a more solid and transferable mastery of these skills.

However, practice often prioritizes surface-level learning, allowing students to complete exercises without gaining the ability to apply these skills in real-world contexts. For instance, a student who practices listening solely through recordings might become adept at answering specific questions but struggle in spontaneous conversations or interactions with native speakers. Similarly, students who practice reading primarily through comprehension questions may lack the strategies to navigate academic or complex texts. These shortcomings emphasize the importance of pairing practice with explicit instruction in skill-building techniques to ensure effective learning.

An example of listening instruction involves a teacher guiding students to identify keywords in a recording and predict its content before listening [7]. Students then apply this strategy while listening to a conversation or speech, receiving feedback on their predictions, and refining their comprehension in real-time. This approach enhances listening skills and fosters active engagement and strategic thinking. In contrast, a typical practice exercise might involve listening to a recording and answering multiple-choice questions about specific details without guiding on improving listening comprehension.

Similarly, in reading instruction, students might be taught techniques such as scanning texts, identifying main concepts, and summarizing information. These strategies are then applied in activities involving various text types, enabling practical application and reinforcement. In contrast, reading practice without instruction may consist of reading a passage and answering comprehension questions, offering little to no guidance on techniques for analyzing or interpreting the text in depth.

C. Pedagogical strategies for teaching listening

Strategic approaches to teaching listening go beyond passive exposure to auditory content. Teachers must prioritize learners' ability to anticipate, analyze, and effectively process auditory information. These include teaching learners to identify key information, make inferences, recognize patterns in speech, and prepare them to cope with various English communication situations [8].

Prediction is one of the most effective strategies for teaching listening skills, as it enables students to anticipate the content of what they will hear based on contextual clues or keywords. This allows students to activate their prior knowledge and develop hypotheses about the forthcoming information. This not only enhances their focus and attention but also improves overall comprehension.

Active listening is crucial, as it necessitates the listener's full engagement in the comprehension process. In this approach, learners are instructed to identify key concepts, make inferences, and actively track the discourse, rather than only passively absorbing the content [9]. Furthermore, activities designed to enhance active listening may include recognizing repeated words or phrases, taking notes on essential topics, or posing questions during the listening process to ensure accurate understanding.

Similarly, auditory discrimination, i.e., distinguishing between sounds and words in a foreign language, is a fundamental listening skill. It can be developed through activities that require students to differentiate between similar sounds, identify intonation patterns, or distinguish between words with similar phonetic features. For instance, practicing minimal pairs (words that differ in only one sound, such as boat and vote) can help students refine their listening accuracy.

In this regard, identifying key concepts is equally crucial for effective listening. Students need the training to recognize the most important ideas or messages in a speech rather than getting caught up in every detail. This skill can be developed through practice such as summarizing or extracting general information before delving into specifics. Using key idea checklists or creating concept maps while listening can help students organize the information visually.

Several studies have shown that explicit instruction in listening techniques is far more effective than mere practice. For example, one study revealed that students who received training in metacognitive strategies, such as planning, monitoring, and evaluating their listening comprehension, showed significant improvement in processing auditory information compared to those who only engaged in listening practice. [2].

D. Pedagogical strategies for teaching reading

Teaching that provides students with the skills necessary to interpret, analyze, and critically comprehend texts is essential to teach reading effectively. Therefore, reading instruction should focus on techniques that foster deep and autonomous comprehension [10].

Critical reading demands an active approach from the reader going beyond the mere decoding of words to question, interpret, and analyze the content of a text. These skills can be developed by guiding students to identify the main arguments, assess the validity of the information, and understand the author's purpose. Activities such as engaging in content discussions, identifying biases, and comparing various perspectives contribute to developing critical reading skills.

In analytical reading, students are taught to break down a text into its constituent parts to understand how the information is organized. This involves teaching them to identify the main ideas, recognize the connectors between the different sections of the text, and analyze the language used, including the structure of the argument.

Making inferences—conclusions that are not explicit in the text—is one of the most essential reading skills. Teachers can support students in developing this skill by encouraging them to predict content before reading and to hypothesize about the meaning of ambiguous sentences or implicit contexts. Additionally, inference-based questions or tasks that require learners to complete sentences based on contextual clues can be especially effective [10].

Information synthesis is the ability to join ideas scattered throughout a text and combine them to create a coherent conclusion or summary. This skill can be taught by using organizing graphics, such as concept maps or flowcharts, which help students visualize how different ideas within the text are connected.

In this context, direct instruction in reading skills such as inferencing and synthesis is far more effective than repetitive reading practice without guidance. According to one of the studies reviewed, students who received targeted instruction in reading skills showed significant improvement in their comprehension and analysis of texts, compared to those who only practiced reading alone without the necessary instructional support [11]. This suggests that reading practice alone does not substantially enhance a student's deep understanding of texts.

E. Impact of practice without teaching on the learning process

Without adequate instruction, an exclusive emphasis on practice significantly hinders the development of listening and reading skills. Without explicit guidance, students fail to acquire the cognitive tools necessary to navigate complex communicative situations focusing solely on the repetition of drills. In listening, students may develop basic skills to answer questions about specific details, yet they often struggle to understand and process auditory information in real-world contexts. Similarly, repetitive reading practice without strategy instruction limits students' capacity to critically and analytically interpret texts.

In this context, practice without instruction can hinder long-term academic progress since students are not adequately equipped to apply the skills learned in the classroom to more demanding scenarios. According to a recent finding, students who practice skills without receiving explicit instruction often demonstrate superficial improvements in their performance but fail to develop robust communicative competencies [12]. This deficiency can negatively impact their ability to perform effectively in academic and professional settings that require advanced listening and reading comprehension skills.

Repetitive practice alone is not sufficient to develop complex foreign language skills. While practicing is essential to automate certain language abilities it often leads to superficial learning if not complemented by effective instruction in cognitive and metacognitive strategies. Conversely, students who receive explicit instruction in listening and reading exhibit better long-term retention and are capable of transferring their skills to new and challenging contexts.

III. METHODOLOGY

The methodology employed in this study involved a systematic process of identifying, selecting, analyzing, and summarizing relevant scientific studies that evaluate the effectiveness of different pedagogical approaches to teaching listening and reading skills. This process was carried out through the following four steps:

A. Establishment of selection criteria

Specific inclusion and exclusion criteria were defined to guarantee the relevance of the studies selected for the review. The research included met the following requirements:

- Languages: Publications in English and Spanish.
- Dates: To ensure data accuracy, publications from 2019 to 2024 are included.
- Focus: Research that addressed the teaching or practice of listening and reading skills in the context of learning English as a second or foreign language.
- Study design: Empirical research, theoretical reviews, and case studies comparing pedagogical approaches to teaching or reading practice.

Therefore, studies that did not focus on listening and reading skills or those that focused on digital technologies or platforms without providing a comparison of pedagogical approaches were excluded from the literature review.

B. Search for information sources

The bibliographic search was conducted using academic databases such as Scopus, Scielo, Dialnet, and various academic repositories. Keywords in both English and Spanish were employed including terms like listening comprehension, reading skills, practice-based learning, and teaching strategies for English comprehension, among others. To optimize the search and ensure the relevance of the results, Boolean operators such as OR and AND were used allowing for more refined and targeted searches.

Table 1 provides an overview of academic publications focused on teaching listening and reading comprehension in English, detailing key journals, countries, and periods of heightened research activity. The analysis reveals that from 2020 to 2024, countries such as the United States, the United Kingdom, Australia, Spain, Mexico, and France have led research efforts in this field contributing the highest volume of publications. Notable journals include Horizontes, Educación, and ResearchGate, among others. The table also highlights the use of search strings in both English and Spanish exploring teaching methods and the integration of technology in this domain emphasizing the multilingual approach. It is worth noting that this table does not establish relationships between the contents of each row.

Table 1. Main journals reviewed, main countries that addressed the topic (period 2020-2024), years with the highest number of publications and with the best results.

Main journals reviewed	Main countries that have addressed this issue (period 2020-2024)	Years with the greatest publications number on the topic	Search strings with the best results (in English and Spanish)
Magazine Horizons	USA	2021	Teaching methods AND listening skills OR reading skills AND English
Magazine Education	United Kingdom	2024	Pedagogy AND listening OR reading AND English
Culture, Education, and Society	Australia	2022	Effective strategies AND teaching AND listening OR reading AND English
ResearchGate	Spain	2023	Comparative studies AND teaching AND listening OR reading AND English
International Journal of Foreign Languages	Mexico	2020	Technology integration AND teaching AND listening OR reading AND English
Atlantis Press	France	2021	Multilingual approaches AND listening OR reading AND English

Research source: Own elaboration.

Table 2 evaluates the quality of the reviewed publications, presenting 13 accepted studies and 53 rejected ones. The evaluation is based on key criteria such as journal prestige, methodological rigor, academic quality, and relevance. The most significant articles focus on areas including the development of language learning theory, oral communicative competence, curricular and methodological approaches, phonological awareness, and theories related to listening skills.

Table 2. Evaluation of the quality of publications analyzed and rejected studies, and articles with the best contribution.

Evaluating the quality of publications	Studies analyzed	Discarded studies	Articles with the best contribution
Prestige of the magazine	13	53	The Development of Language Learning Theory Based on Best Practice: A Literature Review
Review of the methodology used			Oral communicative competence in the mother tongue for learning development: Systematic review
Academic rigor			Curriculum, teacher training and methodology approaches in teaching and learning English: a literature review and analysis of results
Relevance			Vocabulary in English Language Learning, Teaching, and Testing in Vietnam: A Review
Citations and references			Phonological awareness in early reading: A systematic review
Transparency of results			The Importance of literature for Teaching foreign languages in Primary Education

Research source: Own elaboration.

C. Analysis and synthesis

The selected studies were analyzed qualitatively through a thematic approach, focusing on the critical distinctions between teaching and practicing listening and reading skills. The data were organized into categories to identify the methodologies employed, their effectiveness, and their impact on student learning outcomes. The synthesis was presented in a narrative format, emphasizing the similarities and differences among the studies reviewed.

IV. RESULTS

The methodology described above enabled us to identify significant differences in how listening and reading skills are taught and practiced in the classroom. The literature review revealed that, although these skills are crucial for mastering a second language, pedagogical approaches that rely solely on repetitive practice fail to foster their holistic and autonomous development.

Teaching listening skills in a foreign language is a complex process that goes beyond the use of audio resources [13]. In this context, teaching listening involves breaking down the skill into essential components, such as the application of metacognitive strategies, predicting information based on context, and recognizing phonetic and phonological features [7]. Teaching students to identify keywords, decode sentences, and differentiate between various accents is an effective pedagogical approach that enhances listening comprehension.

On the other hand, listening exercises often rely on listening task repetition [2]. While this type of practice can be very useful for assessing students' comprehension levels, it does not lead to significant improvements in their listening skills [13]. Basic practice without proper instruction fails to equip students with the necessary tools to develop deeper comprehension strategies. This lack of guidance can hinder their overall progress in communication situations in everyday settings [12].

Furthermore, the studies reviewed demonstrate that teaching these skills involves more than simply assigning texts for students to read and answer questions about. Effective reading instruction includes providing students with active reading strategies, such as scanning, identifying key ideas, drawing conclusions, and synthesizing information from various types of text [10]. These approaches encourage students to engage with texts more critically, enhancing both their comprehension and their ability to apply these skills in academic and professional contexts [1].

On the other hand, reading practice often focuses on repetitive activities, neglecting the application of specific strategies. For instance, exercises like reading a book and answering multiple-choice questions, help assess immediate comprehension but do not always teach students how to approach and analyze material effectively. Without explicit instruction in reading comprehension strategies, students may engage in superficial learning, completing tasks without developing a deeper critical understanding of the content [9].

Building on the theme discussed, the research conducted enabled us to identify and examine the approaches adopted by researchers, leading to the establishment of the five key categories. These categories allowed for a comparison of the teaching and practice of listening and reading comprehension skills in English language learning. This analysis highlights critical distinctions between teaching and practicing these skills.

Table 3. Contrasts between teaching and practicing listening and reading skills in English language learning.

Category	Articles	Teaching listening	Listening practice	Reading teaching	Reading practice
Main focus	Vocabulary in English Language Learning, Teaching, and Testing in Vietnam: A Review	Keyword identification, intonation interpretation, and accent differentiation.	Listening to tasks repetition without developing specific strategies focus.	Scanning, identifying key ideas, synthesis, and critical inferences.	Reading repetition and multiple-choice exercises without a focus on critical analysis or comprehension strategies.
	The Development of Language Learning Theory Based on Best Practice: A Literature Review				
	Approaches to curriculum, teacher training and methodology in teaching and learning English				
	A bibliometric analysis of academic literacy				
Strategies used	Reading comprehension as a technique of expression	Using prediction, recognizing sound patterns, and developing skills to identify contextual details.	Repetition exercises to assess immediate understanding.	Use of active reading strategies, such as synthesizing information and concluding.	Repetitive reading exercises without explicit instruction on how to improve reading skills.
	Gamification in learning environments for teaching bilingualism				
	Phonological awareness in early reading: A systematic review				
	The Importance of literature for Teaching foreign languages in Primary Education				
Effectiveness	Is Mind-Reading a Unimodal Capacity?	It promotes active and autonomous understanding, improving students' abilities to interact in real contexts.	It provides immediate results but does not promote significant improvement in listening comprehension skills.	It encourages critical reading and deep understanding of texts.	Superficial Understanding results.
	Oral communicative competence in the mother tongue for the development of learning				
	Learning English through digital tools				
learning influence	The Development of Language Learning Theory Based on Best Practice: A Literature Review	It facilitates cognitive and metacognitive skills development.	It may result in stagnation as students do not develop strategies to improve their listening comprehension.	Develop critical thinking skills and the ability to extract and interpret information.	It limits autonomous and deep learning.
	Oral communicative competence in the mother tongue for the development of learning				
	Phonological awareness in early reading: A systematic review				
	The use of comprehensible input in the English classroom: a critical review				
	Basic cognitive processes and reading comprehension in first-cycle students of the special education degree, from the Faculty of Education, Art and Communication, 2023-2024				

Research source: Own elaboration.

The table compares the teaching and practice of listening and reading skills based on the literature studied highlighting key differences. In listening, teaching emphasizes word and accent recognition, while practice often lacks effective strategies for deeper comprehension. In reading, critical thinking is promoted through teaching, but practice tends to be repetitive and superficial. The strategies employed vary between prediction practice in listening and active reading. Regarding effectiveness, some methods encourage autonomy and critical thinking, while others lead to superficial learning or stagnation. The impact on learning is varied, with some studies highlighting cognitive development, while others suggest more limited progress.

CONCLUSIONS

Research reveals a significant gap between the practice of teaching English and the development of listening and reading skills. The findings emphasize that the real challenge lies not in performing isolated exercises, but in integrating these practices within a coherent pedagogical framework. It has been observed that combining theoretical knowledge with practical exercises without a clear connection does not effectively foster skill development. To improve listening and reading abilities comprehensively, an approach addressing both cognitive and metacognitive development is necessary.

The analysis shows that success in teaching listening and reading is tied to a student's ability to apply knowledge in various contexts. Repetitive drills alone are insufficient to achieve meaningful skill transfer. A pedagogical framework that promotes metacognitive awareness is essential. This awareness allows students to adapt their listening and reading strategies according to the context, which is crucial for effective communication in English.

The pedagogical implications of these findings call for a reform of teacher training programs. Educators must be equipped not only with specific teaching techniques but also with an understanding of how students construct and apply knowledge in diverse communicative contexts. This is essential to overcome the limitations of traditional methods, which often focus excessively on repetitive practice without context or a focus on metacognitive development.

Finally, there is a clear need for more sophisticated assessment frameworks to evaluate listening and reading skills in English learning. These frameworks should go beyond immediate test results and assess students' ability to apply their skills in real-world, complex situations. This requires redefining success criteria in language learning, emphasizing student autonomy and their capacity to navigate various communicative contexts.

REFERENCIAS

- [1] D. Van and P. Elke, "Vocabulary in English Language Learning, Teaching, and Testing in Vietnam: A Review," *Education Sciences*, vol. 11, no. 563, pp. 1-11, 2021.
- [2] H. Atmowardoyo and G. Sakkir, "The Development of Language Learning Theory Based on Best Practice: A Literature Review," *Atlantis Press*, vol. 2, no. 4, pp. 172-184, 2021.
- [3] G. Pacheco, "Basic cognitive processes and reading comprehension in first-cycle students of the special education program, Faculty of Education, Arts and Communication, 2023-2024," 2024.
- [4] N. García, "Reading comprehension as a technique of expression: Review of studies from Ecuador," *Multidisciplinary Latin American Journal (MLAJ)*, vol. 2, no. 2, pp. 36-51, 2024.
- [5] A. Stiths, "Is Mind-Reading a Unimodal Capacity? A Critical Review on the Discussion and Empirical Support of Theory-Theory (Tt) and Simulation Theory (St)," *Principia an International Journal of epistemology*, vol. 26, no. 2, p. 319-346, 2022.
- [6] L. Echevarria, "Oral communicative competence in the mother tongue for the development of learning: Systematic review," *Horizontes Magazine*, vol. 8, no. 34, pp. 1699-1713, 2024.
- [7] D. García, "The use of comprehensible input in the English classroom: a critical review," 2024.
- [8] L. Reyes, M. Cubillos, Z. Nieto, J. Cristancho and L. Useche, "Gamification in learning environments for teaching bilingualism, theoretical and methodological advances, and research trends: a systematic review 2018-2023," *Mundo FESC*, vol. 13, no. 51, pp. 26-45, 2023.

- [9] A. Sánchez, D. Arzola, and V. Ríos, "Approaches to the curriculum, teacher training and methodology in teaching and learning English: a review of the literature and analysis of results," *Revista Educación*, vol. 46, no. 1, pp. 1-16, 2022.
- [10] R. Flores, Y. Huayta, A. Galindo, C. López, and J. Gutiérrez, "Phonological awareness in early reading: A systematic review," *Culture, Education and Society*, vol. 13, no. 1, pp. 61-74, 2021.
- [11] C. Ramos, "A bibliometric analysis of academic literacy: a review of the state of the art, from the past to the future," *Revista de Educación*, vol. 1, no. 1, pp. 67-99, 2021.
- [12] P. Valera, M. Torres, M. Vásquez and G. Lescano, "English language learning through digital tools in higher education: systematic review," *Horizontes Magazine*, vol. 7, no. 27, pp. 200-211, 2023.
- [13] L. Rodríguez, "The importance of literature for teaching foreign languages in primary education," 2020.

Tipo de artículo: artículo de investigación<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.882>

Validación del instrumento para la evaluación de la satisfacción de la calidad de servicios educativos

*Alfredo Ruitval Velazco Gonzales
<https://orcid.org/0000-0001-9358-3425>
avelazcog@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Renzo Rimaneth Rivero Fernández
<https://orcid.org/0000-0002-9295-9790>
rriverof@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Stephanie Delia Rivera Pinto
<https://orcid.org/0009-0000-1059-8171>
srivera@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Maria del Carmen Barriga García
<https://orcid.org/0009-0005-1477-1820>
mbarrigag@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

Christian Herbert Cueva Allison
<https://orcid.org/0009-0008-4339-4798>
ccuevaa@ucsm.edu.pe
Universidad Católica de Santa María
Arequipa, Perú

*Autor de correspondencia: avelazcog@ucsm.edu.pe

Recibido (19/9/2024), Aceptado (15/12/2024)

Resumen: La calidad del servicio educativo se define como el grado en que el proceso educativo cumple con las expectativas y necesidades de los estudiantes y la sociedad. En este trabajo se evaluó la calidad de los servicios educativos a través de la medición de la satisfacción de en estudiantes de centros universitarios. El estudio fue de tipo instrumental y para validar el instrumento participaron 1000 estudiantes de dos universidades, seleccionados intencionalmente por cuotas. Se realizó un análisis factorial confirmatorio bajo el modelo original, donde se confirmó que el instrumento posee alta confiabilidad tanto para la escala general como para las dimensiones (CFI=0,955 y TLI= 0,948, e ideales ajustes en el SRMR= 0,0348, RMSEA= 0,0743, ω = 0,987). Estos hallazgos revelan que el instrumento es idóneo para medir la calidad educativa en los centros universitarios.

Palabras clave: participación, ciudadanía, gobernabilidad, democracia, sociedad.

Validation of the instrument for the evaluation of satisfaction with the quality of educational services

Abstract.- The quality of educational service is defined as the degree to which the educational process meets the expectations and needs of students and society. In this work, the quality of educational services was evaluated through the measurement of satisfaction in students of university centers. The study was instrumental and 1000 students from two universities participated in the validation of the instrument, intentionally selected by quotas. A confirmatory factor analysis was performed under the original model, which confirmed that the instrument has high reliability both for the general scale and for the dimensions (CFI=0.955 and TLI= 0.948, and ideal adjustments in the SRMR= 0.0348, RMSEA= 0.0743, ω = 0.987). These findings reveal that the instrument is ideal for measuring educational quality in university centers.

Keywords: participation, citizenship, governance, democracy, society.



I. INTRODUCCIÓN

La calidad del servicio educativo en los países europeos es reconocida a nivel mundial por su enfoque en la inclusión, la innovación y la adaptabilidad a las necesidades sociales y económicas. Los gobiernos europeos han priorizado la inversión en educación, desarrollando sistemas que buscan garantizar que todos los ciudadanos tengan acceso a oportunidades de aprendizaje de alta calidad, independientemente de su origen o situación económica. Un elemento clave en Europa es la búsqueda de equidad educativa. La mayoría de los países implementan políticas para reducir las desigualdades sociales a través de la educación, promoviendo la integración de grupos desfavorecidos y ofreciendo recursos adicionales a estudiantes con necesidades especiales. Este compromiso con la inclusión ha sido respaldado por iniciativas como la Estrategia de Educación y Formación 2020 de la Unión Europea, que subraya la importancia de ofrecer sistemas educativos accesibles y equitativos [1].

En términos de innovación, los sistemas educativos europeos integran enfoques modernos, como el aprendizaje digital y metodologías centradas en el estudiante. Esto no solo mejora la calidad del aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos de una economía globalizada y en constante cambio. Los países nórdicos, por ejemplo, destacan por su enfoque en el aprendizaje práctico y su énfasis en el desarrollo de habilidades sociales y emocionales desde edades tempranas. Asimismo, la calidad de los docentes es un pilar fundamental. En muchos países europeos, como Finlandia y Alemania, los estándares de formación y capacitación docente son rigurosos, asegurando que los educadores estén bien preparados para enfrentar las demandas del aula moderna. La formación continua y el desarrollo profesional son prácticas comunes, lo que garantiza que los docentes se mantengan actualizados en las mejores metodologías y tecnologías educativas.

La evaluación y la rendición de cuentas también juegan un papel esencial en la mejora continua de la calidad educativa. En la mayoría de los países europeos, se emplean sistemas de evaluación nacionales y estándares comunes que permiten medir el rendimiento de los estudiantes, identificar áreas de mejora y asegurar que los recursos se utilicen de manera eficiente. Al mismo tiempo, se presta atención a las tasas de retención, graduación y empleabilidad como indicadores clave de éxito. A pesar de estas fortalezas, existen desafíos que afectan la calidad educativa en algunos países europeos, como las disparidades regionales y el impacto de los flujos migratorios [2]. Sin embargo, la colaboración entre los estados miembros de la Unión Europea ha permitido compartir buenas prácticas y establecer metas comunes, lo que contribuye a mitigar estas dificultades y a elevar los estándares generales.

Por otro lado, la calidad de los servicios educativos en Estados Unidos es un tema complejo y diverso, ya que el sistema educativo está descentralizado y cada estado, distrito escolar e incluso escuela tiene autonomía en aspectos clave como la asignación de recursos, los planes de estudio y las políticas de evaluación [3]. Esto genera una gran variabilidad en la calidad de la educación a lo largo del país, con fortalezas y desafíos marcados. Uno de los aspectos positivos del sistema educativo estadounidense es su capacidad de innovación. Las escuelas y universidades han sido pioneras en la implementación de metodologías pedagógicas avanzadas, el uso de tecnología en el aula y la personalización del aprendizaje. Además, muchas instituciones educativas tienen un enfoque práctico y orientado a la preparación para el mercado laboral, fomentando el desarrollo de habilidades técnicas y competencias blandas en los estudiantes.

La educación superior en Estados Unidos es especialmente destacada, con universidades que lideran rankings globales y atraen a estudiantes de todo el mundo [4]. Esto se debe a la calidad de la investigación, los recursos disponibles y la diversidad de programas ofrecidos. Sin embargo, el acceso a estas instituciones puede estar limitado por los altos costos de matrícula y la carga financiera que representa para las familias, lo que genera desigualdades en el acceso a la educación superior.

En el nivel de educación primaria y secundaria, se observan grandes disparidades en la calidad del servicio educativo, influenciadas por factores socioeconómicos y la ubicación geográfica. Las escuelas ubicadas en comunidades más ricas suelen contar con mejores infraestructuras, recursos y personal docente altamente calificado, mientras que las escuelas en comunidades desfavorecidas a menudo enfrentan problemas de financiamiento, lo que repercute negativamente en los resultados de aprendizaje.

En este trabajo analiza la gobernabilidad en los países latinoamericanos con énfasis en Perú, y se evalúa la relación de las teorías políticas con la participación ciudadana. El trabajo se organiza en cuatro secciones, en la primera se ha expuesto la generalidad del tema, luego se describen los aspectos teóricos que fundamentan el tema, se sigue con la metodología que describe la selección documental, para luego presentar los resultados y conclusiones del estudio.

Otro desafío importante es la brecha de rendimiento educativo, que afecta a ciertos grupos demográficos, como estudiantes de minorías raciales, comunidades indígenas y familias de bajos ingresos. Aunque existen políticas y programas, como el "Title I" y las iniciativas federales dirigidas a reducir estas disparidades, los resultados han sido inconsistentes debido a la complejidad de los factores sociales y económicos que influyen en el rendimiento académico. En términos de evaluación, Estados Unidos tiene un fuerte énfasis en las pruebas estandarizadas, que son utilizadas para medir el desempeño estudiantil y la efectividad de las escuelas. Si bien estas pruebas permiten recopilar datos comparativos, también han sido criticadas por fomentar un enfoque limitado en ciertas materias como matemáticas y lectura, en detrimento de áreas como las artes, la educación física y el aprendizaje socioemocional.

A pesar de estos desafíos, el sistema educativo estadounidense cuenta con fortalezas notables. Entre ellas se encuentra su flexibilidad para adaptarse a las necesidades de los estudiantes y la capacidad de fomentar el pensamiento crítico y la creatividad. Además, programas como la educación STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) han ganado relevancia, buscando preparar a los estudiantes para los trabajos del futuro y mantener la competitividad global.

A. El contexto peruano

En el contexto peruano, la calidad educativa es un principio fundamental que todas las instituciones educativas del país deben perseguir, conforme a lo establecido en la Ley N° 30220 [1]. Esta norma tiene como propósito garantizar un proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad para los estudiantes universitarios, quienes son considerados los principales beneficiarios de estos servicios. Para ello, se promueve el desarrollo de procesos curriculares, pedagógicos y logísticos que prioricen aspectos esenciales como una infraestructura adecuada, espacios bien distribuidos, aulas modernas equipadas con tecnología de punta y acceso a internet [2]. Asimismo, se enfatiza la importancia de contar con mobiliario apropiado y ergonómico. La calidad educativa también requiere planes curriculares cuidadosamente diseñados, que incluyan estrategias de desarrollo alineadas con las demandas de las empresas y las necesidades de la sociedad, otorgando especial prioridad a la investigación [3]. Además, se subraya la necesidad de personal docente altamente calificado, capaz de transferir conocimientos con un enfoque práctico y aplicado, así como de personal administrativo eficiente que proporcione un servicio de calidad al resolver las diversas demandas de los estudiantes.

A pesar de estos esfuerzos, la percepción de la mayoría de los estudiantes al evaluar estos indicadores sugiere que muchas instituciones educativas aún se encuentran en proceso de alcanzar un nivel adecuado de calidad educativa [4]. Este desafío refleja la necesidad de seguir trabajando en la implementación de mejoras sustanciales que permitan cumplir con las expectativas de los estudiantes y la sociedad en general. En ese sentido, la educación superior es una industria de servicios y los clientes son los estudiantes (consumidores del servicio), por tanto, la gestión educativa debe priorizar el servicio brindado para satisfacer a los universitarios; por tanto, el juicio de valor es positivo (satisfacción) cuando la calidad del servicio es alto (adecuados procesos curriculares, pedagógicos, logísticos, administrativos y humanos), y es negativo cuando no se cubre la expectativa de calidad percibiendo un bajo servicio (insatisfacción), más aún, si se pagan considerables sumas de dinero por dicho servicio [5].

Por lo tanto, el motivo de este trabajo fue medir las condiciones del servicio educativo, tal que sea posible generar un instrumento que sea capaz de considerar las dimensiones asociadas a ello y ofrecer valoraciones en función a dichos servicios, con el fin de evaluar la satisfacción de los estudiantes y poder tomar acciones tempranas para las mejoras del mismo.

II. DESARROLLO

El modelo SERVQUAL es una técnica de investigación que se utiliza para medir la calidad del servicio que perciben los clientes. Se basa en las expectativas y percepciones de los clientes en relación con cinco dimensiones: Fiabilidad, Sensibilidad, Seguridad, Empatía, Elementos tangibles [7]. Con estas premisas surge el modelo SERVQUALing, que fue elaborado para medir la calidad del servicio educativo [6]. Estos modelos explican que la calidad del servicio es la discrepancia entre lo que el cliente percibe y las expectativas que tiene del mismo servicio, evaluando primero, lo que el cliente espera antes de recibir el servicio y segundo, la valoración del servicio recibido, estableciendo un juicio positivo o negativo que influye en la satisfacción del cliente [7].

En cuanto a las dimensiones del modelo SERVQUAL para evaluar la calidad del servicio, se distinguen cinco componentes: Primera dimensión elementos tangibles, caracterizados por las condiciones físicas, equipamiento y apariencia de las personas de la institución que brinda el servicio. Segunda dimensión, la confiabilidad, es sinónimo de confianza y se relaciona con la capacidad de realizar de manera confiable los servicios prestados. Tercera dimensión, la capacidad de respuesta es la disponibilidad de recursos humanos que puedan responder a las necesidades de los usuarios de manera oportuna. Cuarta dimensión, es la seguridad, implica la capacidad y habilidad de los empleados para realizar su trabajo; y quinta dimensión, la empatía, se especifica por la capacidad de comprender las necesidades de los usuarios atendiéndolos de forma personalizada; en tal sentido, cada dimensión permite valorar al usuario la satisfacción del servicio recibido [7].

La propuesta original del modelo SERVQUAL fue utilizada en el sector de la salud, para identificar la calidad de atención en relación al grado de atención deseada en los pacientes, estableciendo mediciones precisas que den lineamientos de mejora en el servicio brindado, sobre todo en eficacia, seguridad, y centrado en las personas [8]; de acuerdo con la utilidad del modelo investigadores como Mejías [9] adaptaron el modelo a la realidad universitaria encontrando fiabilidad y validez para evaluar la calidad del servicio, a través del método estadístico multivariado, componentes principales y análisis factorial.

Si bien la utilidad del instrumento ha sido de interés para la comunidad científica interesada en el tema a nivel internacional, para el caso peruano se observa limitada producción científica para medir la calidad del servicio educativo, por ello, Aguirre [10], validó el instrumento adicionando específicamente la satisfacción estudiantil. Para ello agrupó tres dimensiones con el análisis factorial, sin embargo, observó discrepancias en algunos ítems, a pesar de que encontró alta fiabilidad. En tal sentido, se observó que la mayoría de estudios que validaron la calidad del servicio educativo en el contexto peruano utilizaron otros instrumentos asociados a las expectativas académicas, la satisfacción y la percepción académica, sin embargo, para la medición de la satisfacción de la calidad de los servicios resulta útil el modelo SERVQUAL como lo han demostrado investigadores en el ámbito internacional.

III. METODOLOGÍA

Los estudios sobre gobernabilidad y participación ciudadana están desarrollados dentro del proceso del fortalecimiento de la democracia, es desde esta visión que se analiza este binomio, considerando que las tendencias actuales, como el caso de los países de América Latina, son abrir camino a tendencias autoritarias que generan gobernabilidad sin democracia y por lo tanto, sin participación ciudadana. En la tabla 2 se describen las principales investigaciones seleccionadas en este trabajo.

Este trabajo fue de tipo instrumental, para estimar las propiedades psicométricas de la escala, siendo de uso en el campo de la evaluación de estudiantes universitarios, la información se recolectó durante los meses de julio a agosto del año 2024. Participaron dos universidades peruanas, una pública y otra privada, cada una con una muestra de 500 estudiantes seleccionados intencionalmente por cuotas (estimando igualdad de proporciones para la comparación). Se incluyeron a estudiantes de ambas universidades que asisten regularmente, que tienen matrícula vigente y que desearon participar del estudio.

Se utilizó el instrumento SERVQUALing [11] adaptado, modificado y validado en escenarios americanos [12]. La intención fue demostrar la validación para el contexto peruano. Este instrumento está conformado por 22 ítems distribuidos en 5 dimensiones, que intentan medir lo que se espera del servicio educativo (aspectos físicos de la institución y el trabajo administrativo). Las preguntas se encuentran en una escala tipo Likert que oscilan entre 1 y 5 donde 1 es “totalmente en desacuerdo” y 5 es “totalmente de acuerdo”, la puntuación total de la escala va de 22 (baja calidad) a 110 (alta calidad), cada ítem se valora entre 1 y 5 (media aritmética) para establecer el grado de percepción. Así mismo, se incluyeron características sociales como edad, sexo, ocupación y centro de estudios, además se consignaron los datos del consentimiento informado.

Para aplicar el instrumento se siguieron todos los rigores pertinentes, de tal manera que tanto la universidad como los estudiantes estaban de acuerdo con la recolección de información, y estaban enterados del estudio en progreso, por lo que se obtuvo el consentimiento informado. La recolección de información se realizó de forma individual, para asegurar la mayor eficacia de las respuestas y el anonimato de los entrevistados.

Los datos se digitalizaron en un archivo *.omv del software Jamovi [13]. Se aplicó un Análisis Factorial Confirmatorio (AFC) en la estructura de cinco dimensiones utilizando el método de estimación Mínimos Cuadrados Ponderados Robustos (WLSMV) [14], y se evaluó la consistencia interna mediante el coeficiente Omega [15]. Para la evaluación de los índices de ajuste, se tomaron en cuenta los siguientes criterios: valores mayores e iguales a 0,90 y a 0,95 en el CFI y TLI como ajuste adecuado y buen ajuste respectivamente, valores menores e iguales a 0,08 y 0,05 en el RMSEA como ajuste adecuado y buen ajuste respectivamente y para el SRMR, los valores menores e iguales a 0,08 y a 0,06 fueron considerados como buen ajuste e ideal respectivamente [16].

IV. RESULTADOS

Se realizó el análisis descriptivo de las variables sociales de los estudiantes universitarios encontrando que según el sexo del estudiante 39,4% fueron hombres y 60,6% mujeres; la edad promedio de los estudiantes fue 20,73 años con una desviación estándar de 3,33 años; los estudiantes que sólo se dedican a estudiar fueron 61,8% y los que comparten sus estudios con algún trabajo 38,2%; y de acuerdo con el año de estudios, 21,7% fueron de primer año, 35,9% de segundo año, 18,9% de tercer año, 9,0% de cuarto año, y 14,5% de quinto año.

En la tabla 1, se observan las mediciones descriptivas de los ítems que conforman la estructura de la escala, los puntajes de los promedios se centran entre 3,31 y 3,78, con variabilidad entre 0,93 y 1,09. los valores de la asimetría y curtosis están próximas a cero (0) demostrando que los ítems se aproximan a una distribución normal.

Tabla 1. Análisis descriptivo de los ítems.

Ítems	Media	Mediana	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
Ítem 1	3,31	3	1,00	-0,466	-0,185
Ítem 2	3,78	4	0,93	-0,897	0,889
Ítem 3	3,46	4	1,07	-0,487	-0,283
Ítem 4	3,56	4	0,94	-0,536	0,062
Ítem 5	3,59	4	0,99	-0,685	0,144
Ítem 6	3,62	4	0,95	-0,551	0,020
Ítem 7	3,50	4	0,99	-0,549	-0,034
Ítem 8	3,53	4	1,09	-0,482	-0,466
Ítem 9	3,57	4	1,02	-0,592	-0,040
Ítem 10	3,58	4	1,01	-0,624	0,009
Ítem 11	3,64	4	1,07	-0,662	-0,069
Ítem 12	3,58	4	1,05	-0,577	-0,165
Ítem 13	3,52	4	1,03	-0,566	-0,039
Ítem 14	3,60	4	1,05	-0,489	-0,364
Ítem 15	3,53	4	1,03	-0,494	-0,184
Ítem 16	3,66	4	1,03	-0,689	0,148
Ítem 17	3,69	4	0,99	-0,734	0,300
Ítem 18	3,49	4	1,01	-0,515	-0,105
Ítem 19	3,53	4	1,05	-0,675	0,009
Ítem 20	3,47	4	1,01	-0,478	-0,155
Ítem 21	3,58	4	1,03	-0,573	-0,041
Ítem 22	3,52	4	1,02	-0,537	-0,103

Por otra parte, la correlación entre ítems demostró que estos tienen correlaciones positivas moderadas a altas, lo que indica que miden aspectos relacionados de un mismo constructo. Los valores más altos de correlación (superiores a 0,7) se observaron principalmente entre los ítems consecutivos, como entre los ítems 5 y 6 (0,730), o los ítems 21 y 22 (0,841), lo que demuestra una fuerte asociación en estas áreas. Esto refleja una continuidad o similitud en los aspectos evaluados por esos ítems. Sin embargo, también existieron variaciones en los niveles de correlación. Por ejemplo, los ítems más distantes, como el ítem 1 en relación con los ítems más avanzados, mostraron correlaciones más bajas, lo que se interpreta como diferencias en el enfoque o dimensión evaluada. De esta manera, se pudo confirmar que, la consistencia de las correlaciones moderadas y altas indica que el conjunto de ítems presentó una cohesión significativa, lo cual es una señal positiva para la validez interna del instrumento.

En la tabla 2, se realizó el análisis factorial confirmatorio evaluando la estructura con cinco dimensiones empleando el estimador WLSMV. Los índices de ajuste para el modelo original demuestran buenos ajustes en el CFI=0,955 y TLI= 0,948, e ideales ajustes en el SRMR= 0,0348 y RMSEA= 0,0743.

Tabla 2. Análisis factorial confirmatorio.

AFC	χ^2	gl	CFI	TLI	SRMR	RMSEA	IC 90% del RMSEA	
							Inferior	Superior
Modelo original	1296	199	0,955	0,948	0,0348	0,0743	0,0704	0,0781

Nota. χ^2 = Chi cuadrado, gl = grados de libertad, CFI = Índice de ajuste comparativo, TLI = Índice de Tucker Lewis, RMSEA = error cuadrático medio de aproximación, SRMR = raíz del residuo estandarizado medio.

En la tabla 3, se estimaron las cargas factoriales en el modelo o estructura de la escala, encontrando cargas superiores a 0,70, determinado un adecuado modelo para la escala satisfacción de la calidad de los servicios en estudiantes de centros universitarios peruanos.

Tabla 3. Estructura para la escala satisfacción de la calidad de los servicios.

Factor	Ítems	Estimador	EE	Cargas factoriales
Elementos tangibles	Ítem 1	0,719	0,0293	0,720
	Ítem 2	0,719	0,0263	0,768
	Ítem 3	0,773	0,0313	0,723
	Ítem 4	0,758	0,0257	0,806
Confiabilidad	Ítem 5	0,831	0,0255	0,839
	Ítem 6	0,794	0,0247	0,833
	Ítem 7	0,840	0,0253	0,849
	Ítem 8	0,947	0,0275	0,868
	Ítem 9	0,895	0,0257	0,873
Capacidad de respuesta	Ítem 10	0,889	0,0252	0,881
	Ítem 11	0,966	0,0260	0,907
	Ítem 12	0,931	0,0259	0,889
	Ítem 13	0,922	0,0254	0,896
Seguridad	Ítem 14	0,963	0,0256	0,915
	Ítem 15	0,898	0,0260	0,869
	Ítem 16	0,912	0,0254	0,890
	Ítem 17	0,864	0,0252	0,865
Empatía	Ítem 18	0,855	0,0256	0,851
	Ítem 19	0,873	0,0270	0,834
	Ítem 20	0,878	0,0255	0,868
	Ítem 21	0,943	0,0249	0,918
	Ítem 22	0,905	0,0253	0,887

Nota. EE= Error de estimador.

En la tabla 4 refleja los coeficientes Omega de McDonald para la escala general y sus dimensiones, lo que permite evaluar la consistencia interna de los elementos medidos. La escala general presenta un valor muy alto ($\omega=0,978$), lo que indica una excelente confiabilidad global del instrumento. A nivel de dimensiones, los valores también son elevados, con un rango entre 0,846 y 0,940, evidenciando alta fiabilidad en todos los aspectos evaluados. La dimensión de elementos tangibles tiene el valor más bajo ($\omega=0,846$), aunque sigue siendo aceptable, mientras que las dimensiones de confiabilidad ($\omega=0,930$), capacidad de respuesta ($\omega=0,940$), seguridad ($\omega=0,935$) y empatía ($\omega=0,937$) destacan por su consistencia interna superior. Estos resultados sugieren que el instrumento es sólido para medir las diferentes dimensiones y la escala general, siendo particularmente confiable en las dimensiones asociadas a la interacción y el servicio al usuario.

Tabla 4. Análisis de la fiabilidad de la escala.

Escala y dimensiones	Omega de McDonald
Escala general	$\omega=0,978$
Elementos tangibles	$\omega=0,846$
Confiabilidad	$\omega=0,930$
Capacidad de respuesta	$\omega=0,940$
Seguridad	$\omega=0,935$
Empatía	$\omega=0,937$

CONCLUSIONES

El modelo propuesto muestra similitud con el modelo original, por tanto, la estructura con 5 dimensiones y 22 ítems es suficiente para establecer una medición de la calidad de los servicios, pudiendo reconocer el grado de satisfacción en los estudiantes universitarios sobre el servicio recibido. Poder identificar esta apreciación de los estudiantes, es fundamental para atender las posibles mejoras y avanzar en el fortalecimiento de los servicios educativos.

La confiabilidad del instrumento es de nivel alto, por tanto, la recolección de datos en muestras significativas permite obtener datos válidos y confiables, además, se requiere direccionar una cantidad de estudios sobre la calidad del servicio educativo que permita comprender los procesos y las necesidades de los estudiantes a fin de mejorar las políticas educativas de calidad y la gestión se centre en mejorar continuamente el servicio educativo pensando en el estudiante universitario.

El muestreo intencionado, podría no reflejar la objetividad sobre la satisfacción de la calidad del servicio educativo recibido, por tanto, se sugiere ampliar la muestra a un número mayor de participantes y de instituciones tanto públicas como privadas para comprender y diferenciar la calidad del servicio prestado.

Finalmente, el aporte del estudio fue facilitar un instrumento para el contexto peruano que permita medir la satisfacción de la calidad del servicio educativo en estudiantes universitarios, con el objetivo de mejorar o redefinir las políticas existentes sobre calidad educativa, además, que las autoridades educativas implementen y gestionen no sólo infraestructura y mobiliario, sino, adecuados planes de estudio, seleccionen mejor su recurso humano tanto administrativo, académico y científico, como, brindar servicios de bienestar que satisfagan al estudiante y lo motiven a emprender una mejor formación profesional.

REFERENCIAS

- [1] M. P. Cohen, «Discursos sobre garantía de calidad: una crítica de su papel en la construcción del Espacio Europeo de Educación Superior.,» *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, vol. 36, nº 1, pp. 119-136, 2024.
- [2] J. M. Barrio Maestre, «La verdad sigue siendo muy importante, también en la Universidad.,» *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, vol. 34, nº 2, pp. 63-85, 2022.
- [3] M. J. Franco García, «Sistemas educativos y migración. Una mirada a la educación en Estados Unidos y México.,» *Revista mexicana de investigación educativa*, vol. 22, nº 74, pp. 705-728, 2017.
- [4] M. Apple, «Política educativa y programa conservador en Estados Unidos.,» *Revista de Educación*, vol. 3, nº 13, pp. 179-198, 1997.
- [5] E. Caisa, A. Gárce y J. Vite, «Efectos de la calidad del servicio académico: un acercamiento a la satisfacción del estudiante de la provincia de Tungurahua (Ecuador),» *Revista de Economía del Caribe*, vol. 29, pp. 117-138, 2022.
- [6] A. Parasuraman, V. A. Zeithaml y L. L. Berry, «Reproduced with permission of the A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research Want more papers like this?,» *Journal of Marketing*, vol. 49, nº 4, pp. 41-50, 1985.
- [7] A. García, M. Gamarra y Á. Cruzado, «Calidad de servicio en educación superior.,» *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, vol. 6, nº 23, pp. 744-758, 2022.
- [8] M. T. de la Garza-Carranza, A. Calderón-Pérez, M. L. Reyes-Berlanga y M. A. García-Torres, «Calidad en el servicio mediante la metodología Servqual y satisfacción en pacientes hospitalizados.,» *Horizonte Sanitario*, vol. 23, nº 1, pp. 73-81, 2024.
- [9] A. A. Mejías Acosta, «Modelo para medir la calidad del servicio en los estudios universitarios de postgrado.,» *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 9, nº 34, pp. 81-85, Mejías Acosta, Agustín Alexander.
- [10] M. Aguirre, «Diseño y validación de escalas de percepción de la calidad del servicio educativo y de satisfacción estudiantil en educación superior.,» *Revista Educa UMCH*, vol. 20, pp. 9-28, 2022.
- [11] A. Mejías, O. Reyes y N. Maneiro, «Calidad de los Servicios en la Educación Superior Mexicana: Aplicación del Servqualing en Baja California.,» *Revista Investigación y Ciencia*, vol. 14, nº 34, pp. 36-41, 2006.
- [12] J. Arciniegas y A. Mejías, «Percepción de la calidad de los servicios prestados por la Universidad Militar Nueva Granada con base en la escala Servqualing, con análisis factorial y análisis de regresión múltiple.,» *Comuni@cción*, vol. 8, nº 1, pp. 1-11, 2017.
- [13] The jamovi project, «jamovi. (Version 2.3),» *Computer Software*, 2022.
- [14] R Core Team, «R: A Language and environment for statistical computing. (Version 4.1),» *Computer software*, 2021.
- [15] K. Kelley, «MBESS: The MBESS R Package (4.8.0),» *Computer software*, 2020.
- [16] T. Z. Keith, *Multiple Regression and Beyond: An Introduction to Multiple Regression and Structural Equation Modeling* (2da ed.), Routledge: Taylor & Francis Group, 2015.
- [17] SUNEDU, «Nueva Ley Universitaria 30220 – 2014.,» *Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria*, 11 11 2015. [En línea]. Available: <https://www.sunedu.gob.pe/%20nueva-ley-universitaria-30220-2014/>. [Último acceso: 30 10 2024].
- [18] F. Silva, «Realidad audiovisual para la calidad educativa en las universidades: Estudio de caso, Revisión Visual.,» *Revista Internacional de Cultura Visual*, vol. 13, nº 3, pp. 1-8, 2023.
- [19] J. C. Urriago, J. D. Salcedo, A. Romero y M. Aponte, «Consolidación de procesos investigativos integrando criterios de acreditación en alta calidad educativa y tecnologías en Cauca-Colombia.,» *Revista de Ciencias Sociales*, vol. 29, nº 3, pp. 112-123, 2023.
- [20] J. Bernate, A. Guataquira, E. Romero y P. Reyes, «Satisfacción de la Calidad Educativa en Educación Superior.,» *Podium*, vol. 38, pp. 37-50, 2020.

Tipo de artículo: artículo de investigación<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.883>

Adaptación de las empresas a la transformación digital tributaria

*Hólguez Rodrigo Altamirano Pérez
<https://orcid.org/0000-0002-9368-6173>
holguer_rodrigo@yahoo.com
Instituto Superior Universitario Bernardo O'Higgins
Quito, Ecuador

Máximo Ortega Galarza
<https://orcid.org/0000-0001-8591-7771>
mortega@uce.edu.ec
Universidad Central del Ecuador
Quito, Ecuador

Wellington Darío Maldonado Sellán
<https://orcid.org/0009-0007-4926-6765>
maldonadowellington4@gmail.com
Instituto Superior Universitario Bernardo O'Higgins
Quito, Ecuador

Allan David Altamirano Gallardo
<https://orcid.org/0009-0006-0646-6495>
altamiranoallan3@gmail.com
Unidad Educativa Central Técnico
Quito, Ecuador

*Autor de correspondencia: holguer_rodrigo@yahoo.com

Recibido (17/9/2024), Aceptado (11/12/2024)

Resumen: En esta investigación se analizó la adaptación que enfrentan las empresas con la tecnología y utilización de herramientas digitales para el mejoramiento de los procesos para el cumplimiento tributario, considerando para ello la percepción de 76 empresarios. Se utilizó el paradigma interpretativo y el método deductivo, además se procesaron las encuestas realizadas mediante el programa SPSS V.27. Los principales resultados se enfocan en dos aspectos; primero, que las empresas aún siguen imprimiendo en papel sus respaldos y segundo, que los cambios basados en el principio de simplicidad administrativa han permitido que el contribuyente adquiera una cultura tributaria tendiente a reducir la informalidad. Estos hallazgos revelan una necesidad de migrar a sistemas más tecnológicos y continuar con una cultura de formalidad para el adecuado cumplimiento de las responsabilidades tributarias empresariales.

Palabras clave: transformación digital, tributación, adaptación, simplicidad administrativa.

Adaptation of companies to digital tax transformation

Abstract.- This research analyzed the adaptation faced by companies with technology and the use of digital tools for the improvement of tax compliance processes, considering the perception of 76 businessmen. The interpretative paradigm and the deductive method were used, and the surveys were processed using the SPSS V.27 program. The main results focus on two aspects; first, that companies continue to print their endorsements on paper, and second, that the changes based on the principle of administrative simplicity have allowed the taxpayer to acquire a tax culture tending to reduce informality. These findings reveal a need to migrate to more technological systems and continue with a culture of formality for the proper fulfillment of corporate tax responsibilities.

Keywords: digital transformation, taxation, adaptation, administrative simplicity.



I. INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, el desarrollo tecnológico ha conducido a las empresas a un estado de adaptación a la modernidad global [1] en varias actividades económicas como la educación, la medicina, las comunicaciones, entre otras. Parte de estos avances han sido introducidos en el Estado ecuatoriano a través de procesos de mejora en la gestión pública [2] como la atención al cliente, el ingreso de trámites, matriculaciones y pagos a instituciones educativas y otros espacios que antes requerían de la presencialidad y del papeleo para sustentarlos promoviéndose un gobierno electrónico y descentralizado [3]. En este sentido, la tributación no se ha quedado atrás y ha experimentado importantes avances en beneficio del estado y del propio contribuyente facilitando el cumplimiento de las obligaciones pero a su vez, han surgido nuevos problemas que se relacionan a los procesos de descentralización digital [4] en cada Gobierno Autónomo Descentralizado del país.

Existen empresas a nivel mundial que han considerado dar ese paso digital, mejorando sus procesos a través del uso de la menor cantidad de documentación impresa pasando entonces a un proceso de transformación digital, particularmente a nivel tributario la facturación electrónica [5], se consideró como amigable con el medio ambiente bajo el lema de cero papeles, sin embargo no duraría mucho esta práctica contable, dado que el contador por cultura académica está acostumbrado a soportar las transacciones mediante medios físicos.

Con base a lo señalado, los primeros países en implementar dentro de la transformación digital la facturación electrónica fueron Chile, México y Argentina [6]. Posteriormente el Ecuador adoptó en forma escalonada este proceso para incorporar desde el año 2014 a los contribuyentes en forma progresiva utilizando medios digitales de capacitación y comprensión del uso adecuado de la plataforma gratuita y que más adelante las empresas que desarrollan software pondrían a disposición de las personas naturales y empresas, herramientas digitales que hoy en día han permitido que el contribuyente cumplan satisfactoriamente con su obligación.

Lo señalado concuerda con el principio de simplicidad administrativa [7] establecido en el Artículo 5 del Código Tributario del Ecuador, que se resume como la facilidad que otorga la Administración Tributaria a los contribuyentes a través de herramientas tecnológicas [8] para mejorar la comprensión de lo que se tributa y permitir la culturalización tributaria tendiente a la formalización de los contribuyentes. Sin embargo, la problemática observada radica en que muchas empresas a pesar de existir los mecanismos y herramientas digitales para el respaldo de las transacciones comerciales continúan imprimiendo documentos en papel físico, esto genera un doble esfuerzo y muchas veces se considera un consumo de tiempo y recursos inapropiado.

Se han revisado varios casos de aplicación de la adaptación digital en el ámbito tributario, siendo entonces el objetivo de esta investigación describir la percepción de empresarios sobre el proceso de transformación digital en materia tributaria. Para ello, se ha desarrollado una investigación descriptiva y explicativa utilizando el enfoque cualitativo, obteniéndose como resultados principales dos elementos importantes, el primero relacionado a una mayor capacidad de control de la Administración Tributaria y el segundo, es el hecho de que las empresas continúan imprimiendo papel en el universo digitalizado.

II. DESARROLLO

A. Transformación digital

La transformación digital representa una estrategia que se complementa con la tecnología aplicada en cada área de una organización [9]. La finalidad es el mejoramiento de los procesos y su adaptación a los cambios que experimentan las empresas sobre todo con el surgimiento de la Pandemia COVID-19 a nivel mundial [10], lo que provocó un fenómeno de resiliencia general. Actualmente esta transformación digital es un obligatoria para no quedarse atrás, mediante una serie de herramientas que las empresas deben aplicar como la Inteligencia Artificial, el Big Data, PowerBI entre otros [11] para mejorar la toma de decisiones basada en un análisis más completo de los datos.

En forma particular en el caso ecuatoriano y concretamente en la Administración Tributaria Central (ATC) conocida como Servicio de Rentas Internas (SRI), la tecnología digital no solamente correspondió a la facturación electrónica, sino a diferentes aplicativos como anexos, los cuales aparecieron para realizar cruces frecuentes de información entre la ATC y los contribuyentes, dentro se destacan el RDEP o anexo de relación de dependencia, ATS o anexo transaccional simplificado, ISD o anexo del Impuesto a la salida de dividas, DPT o anexo de declaración patrimonial, entre otros.

Complementando lo señalado, las capacitaciones mejoraron la posibilidad de entendimiento de los contribuyentes para determinar y declarar los diferentes tributos, se han implementado herramientas amigables en YouTube, podcast, redes sociales como Twitter, Facebook y otras donde la persona puede ver y escuchar según su estilo de aprendizaje para poder poner en práctica cada requerimiento de la ATC y promover una cultura tributaria [12] apoyada por las herramientas digitales que son parte de la transformación digital de estos años.

B. Tributación

La tributación es parte de la Política Fiscal de un gobierno [13] y procura la captación de la mayor cantidad de recursos para ejecutar obras y proyectos de interés colectivo. Los tributos pueden ser nacionales y seccionales. Los primeros de acuerdo a la Constitución de Ecuador, concretamente a los impuestos, señala en el Artículo 120 numeral 7 que la Asamblea Nacional es la que puede crearlos, modificarlos o suprimirlos pero mediante una ley [14]. De tal manera que, existen cinco clases de ingresos tributarios que son, el Impuesto a la Renta (IR), el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el Impuesto a los Consumos Especiales (ICE), los impuestos arancelarios (IA) y otros donde se agrupan aquellos con menor peso recaudatorio, pero no menos importantes [15]. Los segundos corresponden a tributos seccionales, como Tasas y Contribuciones Especiales que según el Artículo 264 numeral 5 de la Constitución les corresponde a los Gobiernos Municipales a través de ordenanza, encontrando algunos de ellos como la Tasa de Alumbrado Público, la Tasa de Recolección de Basura, Contribución Especial de Mejoras en los barrios, entre otros.

C. Simplicidad administrativa

La simplicidad administrativa corresponde a uno de los principios consagrados en el Artículo 300 de la Constitución de Ecuador [14] en el Código Tributario del Artículo 5 y explicados por el Doctor José Vicente Troya [16] quien establece que se puedan generar reformas y facilidades para el contribuyente de manera que se pueda hacer el proceso de declaración y pago más eficaz [17]. En este sentido, el principio de simplicidad administrativa procura reducir la presión fiscal indirecta, lo que significa que existe por parte de la ATC un análisis costo – beneficio [18] para poder cumplir las obligaciones tributarias haciendo que el contribuyente esté mejor informado y tenga a su disposición herramientas digitales para alcanzar un nivel de eficacia tributaria.

D. Herramientas digitales aplicadas a la tributación

Actualmente existen varios Enterprise Resource Planning (ERP), que son importantes para el contribuyente a fin de cumplir con sus obligaciones fiscales. Estos ERP son sistemas y softwares diseñados según la necesidad de cada empresa o persona tendientes a mejorar y automatizar los procesos [19], que aplicados al ámbito tributario generan herramientas digitales al servicio del contador y financiero para satisfacer la obligación tributaria.

Resulta importante considerar el objetivo de la digitalización y la transformación que se generó con el avance tecnológico en tres etapas: la administración tributaria 1.0 que considera procesos a mano y sobre papel, luego la administración tributaria 2.0 que incorpora las herramientas digitales y finalmente la administración tributaria 3.0, existe la interacción con los contribuyentes, para conocer sus transacciones comerciales más a profundidad determinando que la información resulte más fiable [20].

III. METODOLOGÍA

La investigación utilizada fue no experimental, descriptiva y explicativa sobre una población de 76 empresas elegidas por conveniencia en la ciudad de Quito, Ecuador y los resultados recopilados por medio de Google Forms y Excel en forma deductiva. Los datos obtenidos fueron codificados y procesados a través del programa SPSS V. 27. El instrumento que se utilizó fue el cuestionario, con 8 preguntas de opción múltiple para conocer la percepción de los empresarios sobre la transformación digital con énfasis en la tributación. Por consiguiente, el enfoque apropiado para este estudio fue cualitativo.

El tipo de empresas analizadas corresponde a los sectores comercial y de servicios, la muestra obtenida fue por conveniencia dado la cercanía con las mismas, seleccionándose un total de 80 empresas de las cuales 76 accedieron a realizar la encuesta de diez preguntas con la finalidad de conocer la percepción que tienen los contadores, financieros y gerentes sobre la transformación digital que experimentan las empresas considerándose como elementos de decisión la facilidad tributaria con herramientas digitales y la aplicación del principio de simplicidad tributaria.

IV. RESULTADOS

La investigación realizada a las 76 empresas demostró en términos generales que la transformación digital ha sido exitosa en unos aspectos y no tanto en otros. Se realizaron 8 preguntas en un lapso de 20 días para la recopilación de valiosa información que sienta las bases para tomar decisiones importantes por parte de la Administración Tributaria Central (ATC), sobre todo en lo que concierne a la facturación electrónica. En cuanto a las características de la muestra tomada, las empresas grandes son las que mayormente implementaron una alta tecnología de punta, dadas las necesidades de cada una de ellas; las empresas medianas acudieron a la utilización media de programas que en su mayoría fueron estandarizados en primera instancia ya que su valor económico les permitía destinar un rubro a esta necesidad; mientras que, las pequeñas empresas quedaron marginadas a la utilización de tecnologías gratuitas y muchas veces limitadas pero que aportaron bastante al objetivo de adaptarse tecnológicamente a los cambios actuales, como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1. Características de la encuesta realizada.

Tipo de empresa	Nivel de implementación	Desafíos enfrentados en la adopción de tecnologías
Grande	Alto	Desarrollo de programas personalizados mediante inversión de recursos
Mediana	Medio	Utilización de programas estandarizados y de menor presupuesto
Pequeña	Bajo	Los altos costos financieros detienen el uso de tecnología de primera

Las 76 empresas analizadas corresponden en su mayoría a medianas con el 55.3%, a pequeñas empresas el 40,8% y el 3.9% a empresas grandes. El estudio se fortaleció con un análisis chi cuadrado mediante tablas de contingencia por variable categórica, obteniéndose el siguiente resultado de la Tabla 2.

Tabla 2. Tabla cruzada entre el tamaño de la empresa y las variables categóricas.

Tamaño de la empresa	
Variables Categóricas	Chi-cuadrado de Pearson
Implementar herramientas digitales	N/A
Adquisición de software	0,449
Principio de simplicidad tributaria	0,179
Incorporar herramientas digitales	N/A
Capacitación	0,435
Facturación electrónica	0,767
Preparación información tributaria	0,354
Competitividad	N/A

Como se puede observar, en las variables categóricas de N/A es porque la totalidad de encuestados considera un solo tipo de respuesta, en tanto que, las otras variables tienen p-valores mayores que 0,05 lo cual demuestra que existe independencia del tamaño de la empresa con las diferentes variables propuestas.

Con respecto al uso de herramientas digitales, el 100% de encuestados consideran que éstas han sido eficientes para poder generar las declaraciones y pagos de impuestos, debido prácticamente a la simplificación de procesos que conlleva manejar dos tipos de información, la contable y la tributaria. Por otra parte, 65 representantes de empresas equivalentes al 85,5% consideraron que se han destinado recursos económicos a la adquisición y/o desarrollo de software que mejoren la vida de las personas a cargo del área contable - financiera encargada de depurar los ingresos y gastos y qué mejor a través de la automatización de los procesos, luego un 14,5% de empresarios no han destinado recursos para esta finalidad considerando que la forma tradicional es la adecuada o simplemente no se poseen los recursos económicos para realizar una inversión de esta naturaleza.

Se observó además que, 10 empresarios tienen conocimiento del principio de simplicidad administrativa equivalentes al 13,2%, en tanto que 66 de ellos no conocen este tema y representan un 86,8% lo cual se relaciona a que los procesos de mejora internos son adaptados en función de asesorías y contratos con profesionales que comprenden los cambios de la ATC, sin embargo, indirectamente aplican herramientas digitales que son parte del proceso de adaptación a las nuevas tecnologías en cada empresa.

Se observó además que la totalidad de encuestados consideran que las herramientas digitales producto de la transformación tecnológica han mejorado la operatividad de las organizaciones complementando los procesos de mejora con la tributación, que va de la mano con las ventas que realiza la empresa juntamente con las estrategias de planificación tributaria para optimizar el pago de tributos al Estado.

En cuanto a la capacitación del personal en función directa a la optimización del tiempo para preparar los impuestos mensuales, semestrales o anuales, del total de empresas, 74 consideraron que sí, equivalente al 97,4% en tanto que el 2,6% no conocía la importancia de la capacitación para la mejora de la determinación de la obligación tributaria.

Resulta importante la percepción de los empresarios dado que el 71,1% de entrevistados señalan que el objetivo de la facturación electrónica no se ha cumplido a cabalidad y tan solamente el 23,7% señala que si se ha cumplido y finalmente un 5,2% no sabe que responder. Ante esta pregunta, es importante señalar que en la práctica los contadores, asistentes y demás imprimen los documentos electrónicos y los archivan, generándose un doble trabajo y gasto innecesario en recursos y suministros.

Apenas 4 empresas han tenido ciertos problemas en la adaptación digital y esta transición les ha afectado, pero es inevitable no hacerlo, en tanto que el 94,7% no ha tenido ninguna clase de problema para afrontar los desafíos del avance tecnológico en las empresas y poder cumplir con la ATC y las otras Administraciones Tributarias Municipales.

Finalmente, la totalidad de encuestados señala la importancia de la adaptación digital para ser competitivo en el mercado, es decir que los avances de la tecnología no deben quedarse al margen de las empresas, estas deben seguir el ritmo de los cambios y poder de esta manera ser eficientes ante la competencia.

CONCLUSIONES

La investigación realizada ha permitido conocer la percepción de los empresarios acerca de los procesos de adaptación a la transformación digital en materia tributaria. Se puede destacar que los fines de adaptar la tecnología digital en el Estado ecuatoriano son importantes, en este sentido, se han observado grandes mejoras que han experimentado los Ministerios, Instituciones y demás como el Servicio de Rentas Internas (SRI). Este último, ha podido utilizar el principio de simplicidad administrativa para recaudar en forma más efectiva los tributos poniendo de manifiesto al contribuyente varias herramientas para poder capacitarse y mejorar sus procesos en la empresa.

Si bien la facturación electrónica nació como una idea para eliminar el uso de papeles, no se ha conseguido en su totalidad, pues muchas empresas al margen de utilizar la tecnología electrónica y tener en su portal los documentos, así como en el correo, optan por imprimirlos y archivarlos como tradicionalmente se ha realizado, afectando al medio ambiente y dejando en segundo plano el objetivo real de la digitalización.

En consecuencia, esta investigación abre la posibilidad para que los empresarios puedan optar por invertir en sistemas de información que mejoren los tiempos para las declaraciones de impuestos, para ello es importante considerar la capacitación del personal que administra y gestiona el ámbito tributario de tal suerte que la tecnología disponible evite que se sigan consumiendo recursos y suministros dadas las condiciones actuales que se podría almacenar en la nube o en archivos digitales toda la información de la empresa, aunque el riesgo siempre del empresario está en los jaqueos de información, es importante invertir en sistemas de seguridad que garanticen la integridad de lo que se almacena.

REFERENCIAS

- [1] L. A. Salinas Arreortua, "El desarrollo tecnológico en el contexto de la modernidad", Scr. Nova Rev. Electrónica Geogr. Cienc. Soc., vol. 25, núm. 1, Art. núm. 1, 2021, Consultado: el 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/838>.
- [2] G. G. Curo, G. S. L. López, A. E. Q. Li, y W. M. Paredes, "Nuevas tecnologías y organizaciones del sector público en Perú", Rev. Venez. Gerenc., vol. 27, núm. 8, Art. núm. 8, nov. 2022, doi: 10.52080/rvgluz.27.8.5.

- [3] J. Honores Coronado, Gobierno electrónico hacia una tecnología humana, democrática y transparente, 1a ed. Universidad Continental, 2022. doi: 10.18259/978-612-4443-39-8.
- [4] J. P. Jiménez, A. Muñoz Miranda, A. Podestá, y J. Suárez Pandiello, "La asignación de la tributación digital entre niveles de gobierno: nuevos retos para las finanzas intergubernamentales", Inter-American Development Bank, may 2024. doi: 10.18235/0012974.
- [5] Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y Centro Interamericano de Administraciones Tributarias (CIAT), "La Factura Electrónica en América Latina", 2018, [En línea]. Disponible en: https://www.ciat.org/Biblioteca/Estudios/2018_FE/2018_Factura-Electronica_AL_BID_CIAT.pdf
- [6] J. F. Díaz Córdova, E. Coba Molina, y A. Bombon Mayorga, "Facturación electrónica versus facturación clásica. Un estudio en el comportamiento financiero mediante estudios de casos / Classical versus Electronic invoicing. A study of the financial behavior through case studies", Cienc. UNEMI, vol. 9, núm. 18, pp. 63–72, sep. 2016, doi: 10.29076/issn.2528-7737vol9iss18.2016pp63-72p.
- [7] Congreso Nacional, Código Tributario. Consultado: el 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://newsite.cite.com.ec/download/codigo-tributario-2024/>
- [8] H. R. Altamirano Pérez, "Problemática conceptualización de la residencia para efectos tributarios en los Estados miembros de la Comunidad Andina: el caso de las personas físicas", Tesis cuarto nivel, Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, 2016. Consultado: el 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <http://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/5678>
- [9] International Business Machines (IBM), "¿Qué es la transformación digital?" Consultado: el 17 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/topics/digital-transformation>
- [10] G. Trujillo Valdiviezo, L. R. Rodríguez Alegre, D. Mejía Ayala, y R.-P. López Padilla, "Transformación digital en América Latina: una revisión sistemática", Rev. Venez. Gerenc. RVG, vol. 27, núm. 100, pp. 1519–1536, 2022.
- [11] M. A. Nolasco Mamani, M. S. Espinoza Vidaurre, y Choque Salcedo, Roger Eduardo, "Innovación y Transformación Digital en el Empresa", ACVENISPROH Académico, 2023, doi: 10.47606/acven/aclib0039.
- [12] D. G. Santander Delgado y W. P. Proaño Ponce, "Herramientas digitales y la cultura tributaria en la dirección de emprendimiento de la Universidad Estatal del Sur de Manabí", Cienc. Desarro., vol. 27, núm. 2, pp. 393–403, 2024.
- [13] Y. M. Ludeña Rueda, R. G. Martínez Ordóñez, M. E. Feijoo Cisneros, Y. M. Ludeña Rueda, R. G. Martínez Ordóñez, y M. E. Feijoo Cisneros, "Tributación y su interacción disciplinaria", Rev. Univ. Soc., vol. 11, núm. 2, pp. 286–298, jun. 2019.
- [14] Asamblea Constituyente, "Constitución de la República del Ecuador", R.O. 449.
- [15] J. H. Pallares, Impuestos en el Ecuador sistema tributario y opciones para elevar los ingresos permanentes del fisco. 2023. [En línea]. Disponible en: <https://www.undp.org/es/latin-america/publicaciones/impuestos-en-el-ecuador-sistema-tributario-y-opciones-para-elevar-los-ingresos-permanentes-del-fisco>.
- [16] J. V. Troya Jaramillo y C. A. Lasso Simone, Manual De Derecho Tributario, Primera. Corporación de Estudios y Publicaciones (CEP), 2014. Consultado: el 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.calameo.com/read/0073657199eb8541e193d>.
- [17] M. Arias Pérez y S. Ordoñez Pico, "El principio de simplicidad administrativa aplicado a través del sistema de facturación", Rev. Investig. Apl. En Cienc. Empres., vol. 9, núm. 1, p. 6, 2020.
- [18] M. T. Pérez Valencia, Legislacion-tributaria-en-Ecuador-V1. Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN), 2024. Consultado: el 18 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://editorial.iaen.edu.ec/wp-content/uploads/sites/12/2024/07/Legislacion-tributaria-en-Ecuador-V1.pdf>
- [19] A. Guerrero Luzuriaga, M. Marín Guamán, y D. Bonilla Jurado, "Erp como alternativa de eficiencia en la gestión financiera de las empresas", Rev. Lasallista Investig., vol. 15, núm. 2, pp. 182–193, dic. 2018, doi: 10.22507/rli.v15n2a14.
- [20] Addis Tax Initiative (ATI), "Transformación digital de las administraciones tributarias". Consultado: el 19 de diciembre de 2024. [En línea]. Disponible en: <https://www.addistaxinitiative.net/es/news/transformacion-digital-de-las-administraciones-tributarias>.

Análisis de correlación entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en estudiantes de ingeniería

*Maria Cecilia Terry Borjas
<https://orcid.org/0000-0003-0018-3081>
ceciliaterry29@hotmail.com
Universidad Tecnológica del Perú
Lima, Perú

*Autor de correspondencia: ceciliaterry29@hotmail.com

Recibido (17/9/2024), Aceptado (11/12/2024)

Resumen: En este trabajo se analiza la influencia de los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples en las escuelas de ingeniería, donde normalmente el pensamiento es más activo, práctico y prevalece la enseñanza técnica y práctica. Para ello se analizó un grupo de 140 estudiantes a quienes se les aplicó el cuestionario respectivo para conocer las diferentes situaciones entre los participantes. Se pudo confirmar que el estilo de aprendizaje predominante es el pragmático, sin embargo, la inteligencia dominante fue la naturalista, destacando que los estudiantes de ingeniería pueden enfocar sus esfuerzos en la conservación ambiental, la sostenibilidad y el medio ambiente. Además, se pudo confirmar que el reconocimiento de las características individuales de los estudiantes en las carreras de ingeniería es beneficio para canalizar a los futuros profesionales en áreas donde sea más beneficioso su aporte en pro del bien social y el desarrollo industrial.

Palabras clave: formación en ingeniería, habilidades en ingeniería, aprendizaje significativo, educación universitaria.

Correlation analysis between multiple intelligences and learning styles in engineering students

Abstract.- This paper analyzes the influence of learning styles and multiple intelligence in engineering schools, where thinking is usually more active, and practical, and technical and practical teaching prevails. To this end, a group of 140 students was analyzed to whom the respective questionnaire was applied to learn about the different situations among the participants. It was confirmed that the predominant learning style is pragmatic, however, the dominant intelligence was naturalistic, highlighting that engineering students can focus their efforts on environmental conservation, sustainability, and the environment. In addition, it was confirmed that the recognition of the individual characteristics of students in engineering careers is beneficial to channel future professionals in areas where their contribution to social good and industrial development is more beneficial.

Keywords: engineering training, engineering skills, meaningful learning, university education.



I. INTRODUCCIÓN

El concepto de inteligencias múltiples, propuesto por Howard Gardner, ha revolucionado la manera en que se concibe el aprendizaje y la enseñanza. En lugar de considerar la inteligencia como una capacidad única y uniforme, esta teoría postula la existencia de diferentes tipos de inteligencias, incluyendo la lingüística, lógico-matemática, espacial, musical, corporal-kinestésica, interpersonal, intrapersonal, naturalista y existencial. Cada individuo desarrolla estas inteligencias en diferentes grados, lo que influye directamente en su forma de aprender, procesar la información y desenvolverse en distintos contextos académicos y profesionales [1]. Por otro lado, los estilos de aprendizaje representan las preferencias individuales en la adquisición y procesamiento del conocimiento. Modelos como el de Kolb distinguen entre aprendices activos, reflexivos, teóricos y pragmáticos, mientras que otros enfoques resaltan diferencias entre aprendices visuales, auditivos y kinestésicos. Estas variaciones en la forma de asimilar la información sugieren que no existe un único método efectivo de enseñanza, sino que los docentes deben diversificar sus estrategias para atender la diversidad de perfiles estudiantiles.

En el contexto universitario, conocer las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresan es fundamental para diseñar estrategias pedagógicas inclusivas y efectivas. La transición de la educación secundaria a la universidad implica un cambio significativo en la autonomía, la complejidad de los contenidos y las metodologías de enseñanza. Identificar cómo los estudiantes procesan mejor la información permite a los docentes adaptar sus clases, implementar metodologías activas y fomentar un aprendizaje significativo [2]. Además, el reconocimiento de estas diferencias promueve la equidad en la enseñanza, ya que permite brindar apoyo a aquellos estudiantes que pueden presentar dificultades con metodologías tradicionales y aprovechar el potencial de quienes destacan en determinadas áreas.

Al integrar este conocimiento en el ámbito universitario, se favorece un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo, donde los estudiantes pueden desarrollar sus capacidades de manera más efectiva [3]. Esto no solo impacta en su desempeño académico, sino también en su motivación y bienestar, aspectos esenciales para la retención y el éxito en la educación superior. Por ello, comprender las diferencias en inteligencia y estilo de aprendizaje no es solo una ventaja pedagógica, sino una necesidad para transformar la educación universitaria en un espacio más inclusivo y adaptado a la diversidad cognitiva de los estudiantes.

En este trabajo se ha analizado la correlación entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje, considerando que son dos características de gran relevancia para el desarrollo académico de los estudiantes. Para ello se organizó este trabajo en cuatro secciones principales: en la primera se ha descrito la generalidad del tema de estudio, en la segunda se han abordado los fundamentos teóricos, en la tercera se describen las características metodológicas, y finalmente se presentan los resultados y conclusiones.

II. DESARROLLO

La teoría de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje han sido dos de los enfoques más influyentes en la educación en las últimas décadas. Ambos conceptos han transformado la forma en que se percibe la enseñanza y el aprendizaje, destacando la importancia de la diversidad cognitiva y la necesidad de adaptar las estrategias pedagógicas a las características individuales de los estudiantes.

La teoría de las inteligencias múltiples fue propuesta por Howard Gardner en 1983 en su libro *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences* [4]. Gardner argumenta que la inteligencia no es una capacidad única y medible a través de pruebas de coeficiente intelectual, sino un conjunto de habilidades diferenciadas que las personas poseen en distintos niveles. Inicialmente, identificó siete tipos de inteligencia y luego amplió su modelo con algunas adicionales. Estas inteligencias incluyen:

1. Inteligencia lingüística: capacidad de manejar el lenguaje de manera efectiva, tanto en la expresión oral como en la escrita. Se observa en escritores, poetas, periodistas y oradores.
2. Inteligencia lógico-matemática: habilidad para el razonamiento lógico, el pensamiento abstracto y la resolución de problemas matemáticos. Es característica de científicos, matemáticos y programadores.
3. Inteligencia espacial: facultad para percibir el mundo visual y espacial con precisión. Es esencial para artistas, arquitectos y diseñadores.
4. Inteligencia musical: sensibilidad para los sonidos, el ritmo, la tonalidad y la música en general. Se desarrolla en músicos, compositores y críticos de música.
5. Inteligencia corporal-kinestésica: habilidad para coordinar movimientos del cuerpo con precisión y expresar ideas a través de la acción física. Se observa en atletas, bailarines y cirujanos.
6. Inteligencia interpersonal: capacidad para comprender y relacionarse eficazmente con los demás. Es clave en líderes, maestros y terapeutas.
7. Inteligencia intrapersonal: conocimiento profundo de uno mismo, de las emociones y motivaciones personales. Es frecuente en filósofos y consejeros.

Más tarde, Gardner agregó la inteligencia naturalista, que se relaciona con la capacidad de reconocer, clasificar y comprender patrones en la naturaleza, como en biólogos y ecologistas [5]. También mencionó la posibilidad de una inteligencia existencial, vinculada a la reflexión filosófica y las grandes cuestiones sobre la vida y el universo, aunque no la integró oficialmente en su modelo. Esta teoría ha tenido un impacto significativo en la educación, al enfatizar que cada estudiante posee fortalezas distintas y que la enseñanza debe diversificarse para incluir actividades que favorezcan diferentes inteligencias. Sin embargo, también ha sido objeto de críticas, ya que algunos investigadores argumentan que estas inteligencias son más bien habilidades o talentos y no tipos independientes de inteligencia.

Por otro lado, los estilos de aprendizaje son un concepto relacionado pero distinto [6]. Se refieren a las preferencias individuales en la manera de procesar la información y aprender de forma más efectiva. Aunque existen diversas clasificaciones de estilos de aprendizaje, una de las más conocidas es la de Neil Fleming y su modelo VARK, que distingue cuatro tipos principales:

1. Visual: los estudiantes aprenden mejor a través de imágenes, gráficos, diagramas y mapas conceptuales.
2. Auditivo: las personas con este estilo de aprendizaje prefieren escuchar explicaciones, participar en discusiones y recordar información a través del sonido.
3. Lectura/escritura: estos estudiantes retienen mejor la información cuando leen textos escritos o toman apuntes.
4. Kinestésico: los alumnos que aprenden mejor mediante la experiencia directa, la manipulación de objetos y la práctica.

Otro modelo ampliamente utilizado es el de David Kolb [7], [8], quien propuso un ciclo de aprendizaje experiencial que incluye cuatro fases: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. Según Kolb, las personas pueden tener preferencias por uno de los siguientes estilos:

1. Convergente: combina la conceptualización abstracta con la experimentación activa, lo que favorece la resolución de problemas.
2. Divergente: integra la experiencia concreta con la observación reflexiva, favoreciendo la creatividad y la generación de ideas.
3. Asimilador: combina la conceptualización abstracta con la observación reflexiva, lo que es útil en el análisis teórico y la planificación.
4. Acomodador: integra la experiencia concreta con la experimentación activa, facilitando el aprendizaje a través de la acción y la práctica.

El reconocimiento de los estilos de aprendizaje ha llevado a muchos docentes a diversificar sus estrategias pedagógicas, incorporando materiales visuales, explicaciones auditivas, actividades prácticas y oportunidades para la reflexión. Sin embargo, investigaciones recientes han cuestionado la efectividad de enseñar de acuerdo con un solo estilo de aprendizaje, argumentando que es más beneficioso emplear un enfoque multimodal que combine diferentes métodos [8], [9]. Ambas teorías han generado cambios importantes en la educación, promoviendo la idea de que el aprendizaje no es un proceso uniforme y que las estrategias de enseñanza deben ser flexibles para atender la diversidad de los estudiantes. No obstante, es crucial entender que estas teorías no son leyes absolutas, sino modelos que ayudan a comprender la complejidad del aprendizaje humano. Integrar estos enfoques en la educación requiere un equilibrio entre la evidencia científica y la personalización del aprendizaje, asegurando que cada estudiante tenga oportunidades para desarrollar su potencial al máximo.

A. Estilos de aprendizaje e inteligencias múltiples en la enseñanza en ingeniería

La enseñanza en ingeniería requiere un enfoque pedagógico que fomente el pensamiento analítico, la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades técnicas y creativas [9]-[12]. En este contexto, los conceptos de inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje pueden desempeñar un papel clave en la optimización de la enseñanza, permitiendo que los estudiantes aprovechen sus fortalezas y superen sus desafíos de aprendizaje. Integrar estos modelos en la educación en ingeniería no solo mejora la comprensión conceptual, sino que también favorece el desarrollo de habilidades prácticas y la capacidad de innovación.

Para maximizar el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería, es recomendable integrar metodologías que consideren tanto los estilos de aprendizaje como las inteligencias múltiples. Algunas estrategias incluyen:

- Uso de software de simulación y modelado: beneficia a los estudiantes con inteligencia lógico-matemática y espacial, y a los que tienen un estilo de aprendizaje visual y kinestésico.
- Aprendizaje basado en proyectos (ABP): permite a los estudiantes kinestésicos y con inteligencia corporal-kinestésica aplicar sus conocimientos en situaciones reales.
- Laboratorios experimentales y prácticas en la industria: ayudan a reforzar el aprendizaje kinestésico, la inteligencia espacial y la corporal-kinestésica.
- Trabajo en equipo y aprendizaje colaborativo: fomenta la inteligencia interpersonal y mejora la comunicación en proyectos multidisciplinarios.
- Técnicas de resolución de problemas y estudios de caso: fortalecen la inteligencia lógico-matemática y la asimilación de teorías en contextos prácticos.
- Uso de plataformas educativas y recursos digitales: adaptados a diferentes estilos de aprendizaje, como videotutoriales para estudiantes visuales y podcasts para los auditivos.

III. METODOLOGÍA

Se trata de una investigación descriptiva, no experimental, con una muestra no probabilística, de diseño no experimental, transversal, descriptivo correlacional, de 140 estudiantes. Se utilizó como instrumentos el Inventario de Inteligencias Múltiples de Thomas Armstrong, y el Cuestionario de Estilos de Aprendizaje de Alonso, Honey y gallego de España, los instrumentos fueron aplicados a una muestra de 140 estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil que cursan el primer año en la Universidad Peruana Los Andes. La hipótesis del trabajo fue: Existe una relación significativa entre las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje en los estudiantes de primer año de la Facultad de Ingeniería. Para el tratamiento estadístico se realizaron los análisis del Coeficiente Alfa de Cronbach, Medida de adecuación del muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin, Test de Bondad de Ajuste a la Curva Normal de Kolmogorov-Smirnov y la prueba de Esfericidad de Bartlett. En la tabla 1 se muestran los ítems evaluados para el correspondiente análisis de los estilos de aprendizaje, se puede observar que se tomaron en cuenta cuatro estilos principales.

Tabla 1. Características del cuestionario sobre los estilos de aprendizaje.

Variable	Dimensión	Definición Operacional	Indicadores
Estilos de Aprendizaje	Activo	Estilo dinámico y participativo, donde los estudiantes disfrutan el trabajo en equipo y muestran apertura a nuevas experiencias.	3,5,7,9, 13,20,26,27,35, 37,41,43,46,48, 51,61,67,74,75, 77
	Reflexivo	Estilo analítico basado en la observación y evaluación de experiencias antes de tomar decisiones.	10,16,1819,28,31 32,34,36,39,42 44,49,55,58,63 65,69,70 79
	Teórico	Estilo basado en la abstracción y la teoría, con preferencia por el análisis conceptual sobre la práctica	2,4,6,11,15,17,21, 23,25,29,33,45,50 54,60,64,66 71,78,80
	Pragmático	Estilo orientado a la acción, enfocado en la aplicación práctica de conocimientos y resolución de problemas	1,8,12,14,22, 24,30,38,40,47 52,53,56,57 59,62,68 72,73,76

En la tabla 2 se presentan las características de la evaluación relacionada con las inteligencias múltiples, se puede observar que se han considerado ocho principales, y que incluyen las diferentes y posibles características individuales de cada persona.

Tabla 2. Evaluación de las inteligencias múltiples.

Inteligencia Múltiple	Definición Operacional	Indicadores
Lingüística	Uso efectivo del lenguaje oral y escrito.	1,9,17,25,33,41,49,57,65,73
Lógico-Matemática	Uso de números y razonamiento lógico.	2,10,18,26,34,42,50,58,66,74
Corporal-Cinestésica	Expresión corporal y manipulación de objetos.	4,12,20,28,36,44,52,60,68,76
Espacial	Percepción y transformación del espacio visual.	3,11,19,27,35,43,51,59,67,75
Musical	Percepción y expresión de formas musicales.	5,13,21,29,37,45,53,61,69,77
Interpersonal	Percepción y comprensión de emociones ajenas.	6,14,22,30,38,46,54,62,70,78
Intrapersonal	Autoconocimiento y adaptación personal.	7,15,23,31,39,47,55,63,71,79
Naturalista	Observación y clasificación de patrones naturales.	8,16,24,32,40,48,56,64,72,80

IV. RESULTADOS

El análisis de los ítems y la confiabilidad de la escala de Inteligencia Lingüística proporcionó información fundamental sobre la calidad de la medición y la coherencia interna de los ítems que la componen. Para ello, se han evaluado tres aspectos clave: la media y la variabilidad de las respuestas, la correlación de cada ítem con la puntuación total de la escala y el coeficiente Alfa de Cronbach como indicador de confiabilidad. En primer lugar, al observar las medias de los ítems, se evidenció que oscilan entre 2,98 y 3,75, lo que indica que las respuestas tienden a ubicarse en un rango medio-alto dentro de la escala de respuesta utilizada. Esto sugiere que los participantes generalmente reportan una tendencia positiva en los aspectos evaluados de la inteligencia lingüística. En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar varía entre 0,84 y 1,37, lo que implica que algunos ítems presentan una mayor variabilidad en las respuestas. Por ejemplo, el ítem 65, con una desviación estándar de 0,84, muestra menor dispersión y más consistencia en las respuestas de los participantes, mientras que el ítem 73, con una desviación estándar de 1,37, presenta una mayor variabilidad, lo que puede indicar que algunos participantes respondieron de manera más extrema en comparación con otros.

La correlación ítem-total corregida ($ritc$) evaluó la contribución de cada ítem a la medición de la inteligencia lingüística. Se encontraron valores entre 0,21 y 0,70, siendo los ítems 49 y 57 los menos relacionados con la escala ($ritc = 0,26$ y $0,21$, respectivamente), lo que sugiere que podrían introducir ruido en la medición. En contraste, el ítem 25 mostró la mayor correlación ($ritc = 0,70^*$), indicando su fuerte asociación con la escala. La confiabilidad general, medida mediante el Alfa de Cronbach, alcanzó 0,75, lo que refleja una consistencia interna aceptable. Un Alfa entre 0,70 y 0,80 indica una buena coherencia entre los ítems, aunque valores superiores a 0,80 habrían reflejado una confiabilidad aún mayor. Por otra parte, la escala de Inteligencia Lingüística presentó una confiabilidad aceptable ($\alpha = 0,75$), aunque algunos ítems mostraron correlaciones bajas, lo que sugiere que podrían revisarse para mejorar la consistencia interna. En la inteligencia Lógico-Matemática, las medias de los ítems variaron entre 3,15 y 3,83, con mayor dispersión en el ítem 18 (D.E. = 1,11), mientras que los ítems 2, 42 y 66 presentaron respuestas más homogéneas (D.E. = 0,93). La correlación ítem-total osciló entre 0,34 y 0,58, con el ítem 18 mostrando la mayor asociación con la escala ($ritc = 0,58$), mientras que los ítems 2, 50 y 58 tuvieron las correlaciones más bajas. La confiabilidad general de esta escala fue 0,79, lo que indica una buena consistencia interna, aunque la eliminación de ítems con baja correlación podría mejorarla aún más.

La escala de Inteligencia Lógico-Matemática mostró una confiabilidad aceptable ($\alpha = 0,79$), con ítems mayormente bien relacionados con la escala general. Sin embargo, los ítems 58, 2 y 50 presentaron menor asociación con el constructo, por lo que su revisión podría haber mejorado la consistencia interna. De igual manera, la escala de Inteligencia Espacial obtuvo un $\alpha = 0,79$, indicando una buena coherencia interna. Las medias oscilaron entre 2,81 y 3,80, con los ítems 3 y 19 mostrando las puntuaciones más bajas y el 11 la más alta. La correlación ítem-total varió entre 0,37 y 0,54, destacando el ítem 11 con la mayor relación ($ritc = 0,54$), mientras que los ítems 3, 19 y 27 presentaron las correlaciones más bajas. Aunque la escala fue válida y confiable, una revisión de los ítems con menor correlación podría haber optimizado su precisión.

La escala de Inteligencia Espacial presentó una confiabilidad adecuada ($\alpha = 0,79$), con ítems mayormente bien relacionados con la escala general, aunque los ítems 3, 19 y 27 mostraron correlaciones más bajas, lo que sugiere que pudieron haberse optimizado. A pesar de esto, la escala resultó válida para medir esta inteligencia. El análisis factorial exploratorio confirmó la validez de constructo de la prueba de Inteligencias Múltiples, evidenciando que las inteligencias Lógico-Matemática, Espacial, Intrapersonal y Naturalista fueron las mejor estructuradas (factores de carga entre 0,66 y 0,68). Las medias oscilaron entre 32,13 y 35,90, con la inteligencia Naturalista presentando el puntaje más alto y la Musical el más bajo. En cuanto a la variabilidad, la inteligencia Interpersonal mostró respuestas más homogéneas (D.E. = 5,30), mientras que la Musical tuvo la mayor dispersión (D.E. = 6,31), sugiriendo diferencias individuales más marcadas en esta dimensión.

En contraste, la inteligencia Musical presentó la carga factorial más baja (0,36), lo que podría indicar que los ítems que la componen no están midiendo con suficiente claridad el constructo o que este tipo de inteligencia presenta una mayor independencia respecto a las demás. Este resultado podría sugerir la necesidad de revisar los ítems de la escala de inteligencia musical para determinar si requieren ajustes o reformulación. Otro hallazgo importante fue la varianza explicada, que alcanzó un 60,72%, lo que indica que el modelo factorial identificó una proporción significativa de la variabilidad en los datos. Un valor por encima del 50% suele considerarse aceptable en estudios factoriales, por lo que el porcentaje obtenido sugiere que la estructura factorial de la prueba fue adecuada. Adicionalmente, la medida de adecuación del muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) fue de 0.90, lo que representa un excelente nivel de adecuación para el análisis factorial. Valores cercanos a 1 indican que las correlaciones parciales entre las variables son bajas, lo que respalda la factibilidad del análisis factorial. Además, el test de esfericidad de Bartlett obtuvo un valor de 611.129, lo que fue altamente significativo ($p < .001$). Esto confirmó que las correlaciones entre los ítems fueron suficientemente fuertes como para justificar la aplicación del análisis factorial.

A. Evaluación de los estilos de aprendizaje

El análisis generalizado de la confiabilidad de los estilos de aprendizaje permitió evaluar la consistencia interna de la escala utilizada para medir las preferencias de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Para ello, se examinaron las medias y la dispersión de las respuestas en cada estilo de aprendizaje, así como la correlación ítem-total corregida (ritc) y el coeficiente Alfa de Cronbach como indicador de confiabilidad. En primer lugar, las medias de los estilos de aprendizaje oscilaron entre 12,06 y 14,33, lo que indicó que los participantes tendieron a reportar diferentes niveles de afinidad con cada estilo. El estilo Reflexivo presentó la media más alta ($M = 14,33$), lo que sugiere que los participantes se inclinaron más hacia un aprendizaje basado en la observación, el análisis y la evaluación de experiencias antes de tomar decisiones. En contraste, el estilo Activo obtuvo la media más baja ($M = 12,06$), lo que sugiere que los participantes se identificaron menos con un aprendizaje dinámico y participativo.

En cuanto a la dispersión de las respuestas, las desviaciones estándar variaron entre 2,53 y 2,92, lo que reflejó una moderada variabilidad en las respuestas de los participantes. El estilo Teórico mostró la menor dispersión ($D.E. = 2,53$), lo que sugiere que las respuestas fueron más homogéneas y los participantes compartieron una tendencia similar en este estilo de aprendizaje. En contraste, el estilo Activo presentó la mayor dispersión ($D.E. = 2,92$), lo que indica que hubo más variabilidad en las respuestas y que los participantes diferían más en su identificación con este estilo. El análisis de la correlación ítem-total corregida (ritc) permitió evaluar qué tan bien cada estilo de aprendizaje estuvo relacionado con la escala general. Los valores de ritc oscilaron entre 0,33 y 0,56, lo que sugiere que algunos estilos estuvieron más asociados con la escala general que otros. En particular, el estilo Pragmático presentó la correlación más alta ($ritc = 0,56$), lo que indica que fue el más consistente con la medición global de los estilos de aprendizaje. También el estilo Reflexivo mostró una buena correlación ($ritc = 0,51$), lo que sugiere que los participantes que puntuaron alto en este estilo tendieron a presentar una mayor coherencia con la escala general.

Por otro lado, el estilo Activo mostró la correlación ítem-total más baja ($ritc = 0,33$), lo que indica que estuvo menos relacionado con el resto de los estilos y que sus ítems pudieron haber sido menos consistentes dentro de la medición global. Aunque este valor aún se encuentra dentro de un rango aceptable, podría ser recomendable revisar si la formulación de los ítems de este estilo necesita ajustes para mejorar su relación con el constructo general. El coeficiente Alfa de Cronbach obtenido para la escala fue 0,77, lo que indica una confiabilidad aceptable. En general, un Alfa de Cronbach entre 0,70 y 0,80 se considera adecuado, ya que sugiere que la escala tiene una consistencia interna moderada y es confiable para la medición. Sin embargo, el valor obtenido sugiere que aún podría mejorarse la confiabilidad de la escala, posiblemente mediante la optimización de los ítems con menor correlación, en particular aquellos asociados al estilo Activo.

Se pudo confirmar que la escala presentó una consistencia interna aceptable ($\alpha = 0,77$), lo que indica que es una herramienta fiable para evaluar las preferencias de aprendizaje en la muestra analizada. Los estilos Reflexivo y Pragmático fueron los que mejor se ajustaron al modelo, con correlaciones ítem-total elevadas, lo que sugiere que sus ítems estuvieron bien estructurados. En contraste, el estilo Activo mostró la menor correlación con la escala general ($r_{itc} = 0,33^*$), lo que podría indicar la necesidad de revisar sus ítems para mejorar su coherencia dentro de la medición global. Dado que la confiabilidad de la escala se encuentra en un nivel aceptable, su aplicación en contextos educativos puede ser útil para identificar diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes. Sin embargo, una revisión más detallada de los ítems menos consistentes podría contribuir a incrementar la precisión de la escala y su capacidad para diferenciar mejor los estilos de aprendizaje dentro de la población evaluada.

B. Pruebas estadísticas

La prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov permitió evaluar si las puntuaciones de cada inteligencia múltiple seguían una distribución normal en la muestra analizada. En este análisis, se consideraron la media y la desviación estándar de cada dimensión, junto con el estadístico de Kolmogorov-Smirnov (K-SZ) y su significancia asociada (Sig.). Los resultados mostraron que ninguna de las inteligencias múltiples presentó valores de significancia inferiores a 0,05, lo que indica que no se rechazó la hipótesis nula de normalidad en ninguno de los casos. En particular, las inteligencias Espacial (Sig. = 0,686) y Naturalista (Sig. = 0,740) fueron las que más se ajustaron a una distribución normal, al presentar los valores de K-SZ más bajos (0,715 y 0,682, respectivamente). Por otro lado, la inteligencia Lógico-Matemática obtuvo el mayor valor del estadístico de Kolmogorov-Smirnov (1,335), con una significancia marginal (Sig. = 0,057), lo que sugiere que su distribución estuvo cerca del límite de aceptación para la normalidad. De manera similar, la inteligencia Lingüística mostró un comportamiento cercano a la significancia crítica (Sig. = 0,070), aunque sin alcanzar valores que justifiquen rechazar la hipótesis de normalidad. En general, los resultados indican que las puntuaciones de las inteligencias múltiples en la muestra evaluada no mostraron desviaciones significativas respecto a la distribución normal, lo que sugiere que se pueden aplicar análisis estadísticos paramétricos sin restricciones sustanciales.

Por otro lado, la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov aplicado a los estilos de aprendizaje permitió evaluar si sus puntuaciones seguían una distribución normal en la muestra analizada. Los resultados mostraron que el estilo Reflexivo presentó una significancia de 0,017, lo que indica que sus puntuaciones no se ajustaron a la distribución normal y podrían requerir la aplicación de pruebas no paramétricas en análisis posteriores. En contraste, el estilo Pragmático mostró el mejor ajuste (Sig. = 0,178), seguido por los estilos Activo (Sig. = 0,073) y Teórico (Sig. = 0,078), cuyos valores estuvieron cercanos al umbral crítico, pero no alcanzaron significancia estadística. Esto sugiere que, en general, los estilos de aprendizaje pueden ser analizados con pruebas paramétricas, aunque el estilo Reflexivo podría requerir transformaciones o enfoques estadísticos alternativos para un análisis más preciso.

CONCLUSIONES

El análisis de las escalas de Inteligencias Múltiples y Estilos de Aprendizaje permitió confirmar su validez y confiabilidad, destacando que la mayoría de las dimensiones evaluadas presentaron una estructura adecuada y una consistencia interna aceptable. Los coeficientes Alfa de Cronbach oscilaron entre 0,75 y 0,79, lo que indica que las escalas utilizadas fueron fiables y permitieron una medición coherente de los constructos teóricos en la muestra analizada.

Se observó que algunas dimensiones, como la inteligencia naturalista, mostraron puntuaciones más elevadas en comparación con otras, como la inteligencia musical, que presentó los valores más bajos en la distribución de los datos. Esto sugiere que ciertas inteligencias fueron más predominantes en la muestra, mientras que otras podrían requerir una revisión de sus ítems para garantizar que reflejen con precisión las capacidades de los participantes.

Los resultados obtenidos validan el uso de estas escalas como herramientas fiables para evaluar tanto las inteligencias múltiples como los estilos de aprendizaje. No obstante, se recomienda realizar ajustes en los ítems con baja correlación y continuar evaluando la escala en diferentes muestras para fortalecer su precisión y aplicabilidad en contextos educativos y de investigación.

Se pudo confirmar que la enseñanza en ingeniería se beneficia significativamente de la integración de las inteligencias múltiples y los estilos de aprendizaje, ya que permite adaptar los métodos pedagógicos a la diversidad cognitiva de los estudiantes. El uso de estrategias que aborden inteligencias como la lógico-matemática, la espacial y la corporal-cinestésica resulta esencial para el desarrollo de habilidades técnicas, analíticas y de resolución de problemas, favoreciendo un aprendizaje más profundo y aplicado.

Además, los estilos de aprendizaje influyen en la manera en que los estudiantes de ingeniería asimilan conocimientos y aplican conceptos a problemas del mundo real. La combinación de enfoques teóricos, prácticos y reflexivos facilita el aprendizaje significativo, permitiendo que los estudiantes con preferencias activas o pragmáticas participen en experimentos y proyectos, mientras que aquellos con inclinaciones teóricas o reflexivas puedan fortalecer su comprensión conceptual a través del análisis y la modelización.

De esta manera, queda claro que incorporar inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje en la enseñanza de ingeniería no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fomenta la creatividad y la innovación. Al diversificar las estrategias pedagógicas, se estimula la capacidad de los futuros ingenieros para abordar problemas desde diferentes perspectivas, promoviendo un pensamiento crítico y flexible que es esencial en la resolución de desafíos tecnológicos y científicos en la industria.

REFERENCIAS

- [1] J. R. Soca-Cabrera, G. de Jesús López-Canteñs, y N. R. Chaviano-Rodríguez, "La tutoría y las inteligencias múltiples en Ingeniería Mecánica Agrícola," *Revista Ingeniería Agrícola*, vol. 9, no. 2, 2019.
- [2] B. L. Parra, "Didáctica de las artes visuales sustentada en la propuesta de las inteligencias múltiples de Howard Gardner: Experiencia aplicada en un primer año medio de la comuna de Concepción," *Revista Ingeniería Industrial*, vol. 4, no. 1, 2005.
- [3] W. X. Chavarría-Garza, A. Santos-Guevara, J. R. Morones-Ibarra, y O. Aquines-Gutiérrez, "Assessment of multiple intelligences in first-year engineering students in Northeast Mexico," *Sustainability*, vol. 14, no. 8, p. 4631, 2022.
- [4] J. C. Cabuquin, "Examining multiple intelligences and performance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) students in the specialized subjects," *European Journal of Education and Pedagogy*, vol. 3, no. 5, pp. 55-60, 2022.
- [5] R. J. Kapadia, "Teaching and learning styles in engineering education," en *2008 38th Annual Frontiers in Education Conference*, Saratoga Springs, NY, USA, 2008, pp. T4B-1. IEEE.
- [6] A. R. Jamali y M. M. Mohamad, "Dimensions of learning styles among engineering students," en *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1049, no. 1, p. 012055, IOP Publishing, 2018.
- [7] B. D. Ictenbas y H. Eryilmaz, "Determining learning styles of engineering students to improve the design of a service course," *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 28, pp. 342-346, 2011.
- [8] E. J. B. Jiménez, I. M. Díaz, J. V. Villegas, y T. C. Sánchez, "Las inteligencias múltiples, los estilos de aprendizaje y el nivel de rendimiento," *Investigación Educativa*, vol. 13, no. 23, pp. 9-20, 2009.

-
- [9] J. Suárez, F. Maiz, y M. Meza, "Inteligencias múltiples: una innovación pedagógica para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje," Investigación y Postgrado, vol. 25, no. 1, pp. 81-94, 2010.
- [10] Y. Espinosa, F. M. Arcia, y P. F. González, "Los estilos de aprendizaje y las inteligencias múltiples en estudiantes del colegio Francisco de Paula Santander," Revista de Estilos de Aprendizaje, vol. 14, no. 28, pp. 234-247, 2021.
- [11] C. P. Berrú Torres, S. D. R. Pardo Romero, D. Y. Gordillo Salas, V. E. Escaleras Encarnación, M. M. Vega Lanchi, B. D. R. Camacho Castillo, y M. M. Merino Abad, "Estrategias docentes para integrar inteligencias múltiples y estilos de aprendizaje," Revista InveCom, vol. 5, no. 1, 2024.
- [12] G. Rojas, R. Salas, y C. Jiménez, "Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios," Estudios Pedagógicos (Valdivia), vol. 32, no. 1, pp. 49-75, 2006.

Tipo de artículo: artículo de investigación<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.906>

Validez factorial de la escala de cosmovisión pedagógica personal para evaluar la formación docente

*Walter Daniel Cueva Gómez
<https://orcid.org/0000-0001-5718-3993>
walter.cueva@eaportal.org
Universidad Peruana Unión
Lima, Perú

Bernardo Raúl Acuña Casas
<https://orcid.org/0000-0003-3531-2189>
raul@upeu.edu.pe
Universidad Peruana Unión
Lima, Perú

*Autor de correspondencia: walter.cueva@eaportal.org

Recibido (21/10/2024), Aceptado (13/12/2024)

Resumen: La investigación tuvo como objetivo determinar la validez de constructo mediante análisis factorial, explicando un conjunto de 29 variables observables que conforman la escala de implicación de la cosmovisión pedagógica personal en el acto educativo a través de un modelo lineal. Este análisis permitió reducir las variables a un número menor de factores hipotéticos con una interpretación sustantiva. La muestra (N = 691) incluyó maestros, tanto en ejercicio docente como en otras funciones. Los resultados revelaron una estructura tetrafactorial con índices adecuados de validez y confiabilidad. Las pruebas de KMO y Bartlett confirmaron la idoneidad del análisis factorial, y la rotación Varimax identificó cuatro factores principales: aspecto cognitivo, socioafectivo, espiritual y físico, cada uno correlacionado con grupos específicos de variables educativas.

Palabras clave: validez factorial, escala de valoración, cosmovisión pedagógica.

Factorial validity of the personal pedagogical worldview scale to assess teacher education

Abstract.- The objective of the research was to determine the validity of the construct through factor analysis, explaining a set of 29 observable variables that make up the scale of involvement of the personal pedagogical worldview in the educational act through a linear model. This analysis allowed the variables to be reduced to fewer hypothetical factors with a substantive interpretation. The sample (N = 691) included teachers in teaching and other functions. The results revealed a tetrafactorial structure with adequate validity and reliability indices. KMO and Bartlett's tests confirmed the adequacy of factor analysis, and the Varimax rotation identified four main factors: cognitive, socio-effective, spiritual, and physical, each correlated with specific groups of educational variables.

Keywords: factorial validity, rating scale, pedagogical worldview.



I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de los contenidos curriculares es un proceso que se realiza en el marco del proyecto educativo institucional y es planificada por las asignaturas de cada área, la que será finalmente interpretada e implementada por los profesores de cada asignatura, en relación directa con los estudiantes. En este sentido, la diversidad de interpretaciones y enfoques de cómo desarrollar las actividades de generación y transferencia de conocimientos tiene que ver con la cosmovisión pedagógica personal de cada docente en el logro del perfil profesional de egreso. La cosmovisión pedagógica del docente debiera considerar al ser humano como un todo holístico, que no se omita o rebaje ninguna dimensión de su ser, pues todas, de alguna manera, dejan su impronta en la formación del estudiante.

De igual manera, el contexto de los cambios emergentes debido a los factores de orden económico, social, cultural y pedagógicos ha generado una crisis en el campo educativo y que nos obliga a trazar un nuevo mapeo de las aristas de una nueva versión de la educación. Según Najmanovich [1], enfoques numerosos y diversos, han dado lugar a importantes desarrollos que toman en cuenta las dinámicas transformadoras de un pensamiento en permanente configuración y reconfiguración. Al respecto, Romano [2], indica que la sucesión de cambios, las nuevas formas de pensamiento, la constante renovación tecnológica y el perfil de un nuevo estudiante, abren la insoslayable perspectiva de revisión de los enfoques pedagógicos y de nuestras propias concepciones, obligándonos a reconsiderar objetivos, contenidos y métodos en un claro posicionamiento disciplinar, atento a que serán transferidos al ámbito de la formación, al convertirse en objeto de enseñanza. Así, desde el enfoque de la atención educativa holística del siglo XXI, se concibe al ser humano como un ser multidimensional [3], pues comprende las dimensiones cognitiva, social, emocional, corporal, estética, y espiritual. Por otra parte, la educación holística abarca el desarrollo armonioso del ser humano integrando las facultades físicas, mentales y espirituales, nos prepara para el gozo del servicio en este mundo y para el gozo superior en el mundo venidero [4].

Al respecto, la literatura no muestra un instrumento que mida la cosmovisión pedagógica del docente, lo más cercano a esto ha sido la evaluación del desempeño docente, la identidad del docente y la evaluación de la calidad de servicio educativo, algunos sin la suficiente evidencia de validez e idoneidad psicométrica. Ante este vacío de conocimiento, la propuesta de solución es crear una escala de valoración de la cosmovisión pedagógica personal (EVCPP), con base a las capacidades pedagógicas propuestas por Moravec et al [5], subsecuentemente deberá estar subordinada por un análisis de validación instrumental denominada análisis factorial exploratorio (AFE). De esta manera, el objetivo de este trabajo es verificar la validez factorial y fiabilidad de la escala de EVCPP en una muestra de docentes. La investigación se adecúa a un estudio psicométrico orientado a explorar el alcance de las mediciones de determinadas variables y generar evidencias internas de validez en las fases iniciales en la construcción de instrumentos de recolección de datos.

II. DESARROLLO

La validez factorial, constituye el criterio de medida en que una escala deberá precisar los indicadores propuestos para dicho fin [6]; en otras palabras determina que los resultados presentados en una escala reflejan de forma precisa el constructo que se pretende medir o evaluar en un estudio propuesto. Otros autores [7] describen la validez factorial, como el conjunto de posibles valores que se puede asignar a una variable que contiene una serie de constructos; esto se verifica a través de las correlaciones existentes entre criterios, mismos que serán objeto de mediciones de tipo matemático-estadístico y favorecerán el control de sus atributos representados por los factores que pretende medir la escala. A partir de las consideraciones expuestas se puede afirmar que la validez factorial se relaciona con la medida en que una escala mide con certeza los constructos que la componen y que se pretende evaluar; para ello se utilizaron técnicas estadísticas de análisis factorial que favorecieron la identificación de patrones y relaciones entre variables con el propósito de agrupar los factores de forma coherente de tal manera que se identifiquen en los constructos subyacentes [8].

A. Escala de valoración

Se refiere al conjunto de medidas que conectan constructos de naturaleza común contemplados en las variables en estudio [9]-[10]; es decir, constituyen el cúmulo de actitudes, valores y habilidades que posee la población en estudio sobre un tópico determinado. Se infiere además a que la escala de valoración posee ciertos atributos, características o comportamientos detallados a continuación [11]:

- La escala define el constructo, por lo que puede ser utilizada con propósitos de diagnóstico, ya que proporcionará mayor claridad de lo que se mide y de cómo interpretar los valores y puntajes.
- La escala debe estar sujeta a métodos psicométricos que avalen su grado de validez y confiabilidad, el más utilizado para estos casos el Alpha de Cronbach, que mide la confiabilidad en la consistencia interna del instrumento.
- El diseño de una escala de valoración debe estar fundamentado en un método psicométrico que garantice calidad técnica en la estructura de sus ítems.

Las escalas cumplen el propósito específico de medir el constructo en estudio, para lo cual se diseñan categorías de respuesta que pueden ser dicotómicas (SI-NO), a partir de escala tipo Likert, ordinales de frecuencia (Desde Siempre o Casi siempre hasta Nunca o Casi nunca), ordinales de grado (Desde Muy de acuerdo hasta Muy en desacuerdo) o, (Correcto-incorreto), para casos de pruebas que pretendan abordar la medición de habilidades intelectuales.

B. Cosmovisión pedagógica

Se define como el paradigma integral que posee el profesional de educación respecto al conjunto de valores, principios y acciones que caracterizan al docente [12], y que orientan su labor profesional durante el proceso educativo y de enseñanza-aprendizaje, esta amplia visión del quehacer educativo influye en la interpretación, desarrollo y ejecución de métodos, técnicas y estrategias de enseñanza; además del vasto conocimiento de didáctica que el maestro posee para el cumplimiento de los fines de la educación en una determinada sociedad.

Además, la cosmovisión pedagógica precisa que el concepto cosmovisión se muestra ampliamente influenciado por la multifactoriedad cultural, histórica, filosófica y social, que puede sujetarse a contextos sociales, además de corrientes pedagógicas a la cual se adhiere [13], como pueden ser de corte humanista o tecnocrática pero cuya finalidad se centra en alcanzar la eficiencia y productividad en la adquisición de aprendizajes. También es necesario mencionar que, la cosmovisión pedagógica personal del docente siempre está en modificación permanente, en especial, debido al surgimiento de nuevos paradigmas que modifican la visión del mundo existente. Por ejemplo, en la actualidad, la revolución digital, está produciendo un cambio en la conciencia humana de los docentes respecto a la urgencia de integrar las TIC en las instituciones educativas. Así, los docentes como proveedores de cosmovisiones alternativas juegan un papel clave al influir en la cosmovisión de sus estudiantes.

III. METODOLOGÍA

La escala de valoración de la Cosmovisión Pedagógica Personal (EVCPP) se diseñó para cualificar a los docentes que laboran tanto en las instituciones fiscales como particulares según el régimen del Ministerio de Educación (MINEDUC) en la República del Ecuador. Esto permitió determinar la aptitud en el papel formativo de los estudiantes. La escala en su versión definitiva está compuesta por 29 ítems que permitieron acceder a cuatro dimensiones o componentes que mapean de manera exhaustiva el constructo sobre la cosmovisión pedagógica personal: el componente físico con ocho ítems (27,6%), el componente cognitivo con nueve ítems (34,5%), el componente socio afectivo con siete ítems (20,7%) y el componente espiritual con cinco ítems (17,2%). El formato de respuesta de la escala fue tipo Likert con cinco anclajes, que van desde 1 (totalmente en desacuerdo) a 5 (totalmente de acuerdo).

El análisis de la fiabilidad de la escala EVCPP se realizó con el total de la muestra ($n= 691$); donde se observó un buen comportamiento psicométrico al mostrar un alfa de Cronbach de 0,959 respecto a la escala global, un alfa de 0,894 respecto al componente físico, un alfa de 0,946 respecto al componente cognitivo, un alfa de 0,942 para el componente socioafectivo y un alfa de 0,954 respecto al componente espiritual. Igualmente, al realizar el análisis exploratorio de los datos considerando la variable global (cosmovisión pedagógica holística), los 691 datos de la muestra fueron válidos. El recorrido de los valores fue desde el mínimo que fue 1 (totalmente en desacuerdo con una cosmovisión pedagógica holística) hasta el máximo que fue 5 (totalmente de acuerdo con una cosmovisión holística). Así el rango fue de 4.

Como la moda fue 4, se pudo confirmar que lo que la opinión más mencionada por los docentes encuestados fue que están de acuerdo con asumir una cosmovisión holística al momento de enseñar. Y también se obtuvo este valor en la media, alrededor de la mitad de los docentes opinan que están totalmente en desacuerdo con una cosmovisión pedagógica holística, mientras que la otra mitad manifestó estar totalmente de acuerdo con una cosmovisión pedagógica personal holístico. Se pudo confirmar que los cuartiles , y , valen 4, mostrando coincidencia. Estos hallazgos revelan que el 75% de los participantes está conforme con una cosmovisión holística.

Finalmente, se calcularon las correlaciones ítem-total corregidas, considerando el siguiente criterio: correlación baja de 0,00 a 0,33, media de 0,33 a 0,66 y alta de 0,66 a 1,00. Se encontró que las correlaciones de los últimos veinte y seis ítems con el total de la escala fueron significativas ($p < 0,05$) y oscilan entre 0,613 (ítems 8 y 9) y 0,736 (ítem 28) los cuales indican, una correlación positiva alta con el puntaje global de la escala. Por otro lado, los tres primeros (ítems 1, 2 y 3) también fueron significativas ($p < 0,05$) y presentan con correlación positiva media.

El procedimiento empleado fue netamente instrumental con el objetivo de obtener la validez y confiabilidad de la escala de valoración de la cosmovisión pedagógica personal. Primero, se construyó la escala siguiendo el modelo formulado en la referencia [6] cuya estructura se conforma por dominios que se expresan en macro componentes, luego cada macro componente se disgrega en componentes de menor complejidad y, finalmente, estas están constituidas por una serie de capacidades y habilidades medibles. Para la identificación de las capacidades medibles se tomaron las ideas propuestas en la referencia [5]. Segundo, se realizó un análisis factorial exploratorio (AFE). Para esto, se analizó la matriz de correlaciones a factorizar y las matrices anti-imagen, además la existencia de comprobaciones previas sobre las distribuciones de las variables y la adecuación del AFE - aplicación y valores del test de Kaiser-Meyer, Olkin - KMO y el test de Bartlett, luego el método de extracción y rotación varimax - ortogonales u oblicuas, y por último, los criterios aplicados para definir el número de factores a retener - autovalores superiores a uno. El análisis factorial arrojó la medida de varianza explicada y los autovalores para cada ítem. También se calculó el coeficiente de confiabilidad (alfa de Cronbach) de la escala de la cosmovisión pedagógica personal. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el software SPSS para Windows versión 21.0.

Se solicitó a los participantes su consentimiento, se les informó acerca del anonimato de las respuestas, la voluntariedad de su participación, el uso estrictamente académico-científico de la información recabada, y se garantizó el derecho a la protección de los datos de carácter personal estipulado en la Constitución de la República de Ecuador, artículo 66, numeral 19. En este sentido, la muestra estuvo compuesta por 691 maestros, seleccionados de las tres regiones naturales continentales del país, bajo criterios de proporción numérica y distribución (346 participantes de la región costa, 207 de la región interandina, 138 de la región amazónica). Para el segundo criterio se aplicó 1 para aquellas personas que tienen el atributo y 0 para quienes no lo tienen, este atributo incluye título académico, ejercicio de la docencia, entre otros. El muestreo fue de se fundamentó por docentes que tienen como mínimo tres años de experiencia en uno de los subniveles de educación (Elemental, Media, Superior y Bachillerato).

A. Análisis de datos

La validez factorial y fiabilidad de la escala de valoración de la cosmovisión pedagógica personal (EVCPP), consistió en un análisis multivariante cuyas fases fueron:

- Fase 1: examen de la matriz de correlaciones. Para ello se realizaron los estadísticos de la medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin, la prueba de esfericidad de Barlett, la correlación anti-imagen, y el determinante de la matriz de correlaciones.
- Fase 2: Extracción de los factores comunes empleando el método de análisis de componentes principales.
- Fase 3: Rotación de factores. aplicando la rotación Varimax.
- Fase 4: Cálculo de las puntuaciones factoriales utilizando los datos de entrada para análisis estadísticos posteriores.

IV. RESULTADOS

Previo al análisis factorial se consideró el test de esfericidad de Bartlett para garantizar la pertinencia del análisis. Considerando las hipótesis estadísticas que se contraponen, el estadístico de contraste de Bartlett fue de 18010,204, con 406 gl y significación de 0,00 menor que 0,05, se observa que significativamente a cualquier nivel, el determinante de la matriz de correlaciones no es 1, en este caso es 3,083E-12, que es un valor muy pequeño, lo que significa, que entre pares de variables están altamente correlacionadas. Este hecho nos permite asegurar que el análisis factorial es pertinente para explicar los datos. A la par, la medida de adecuación de la muestra de Kaiser-Meyer-Olkin es de 0,959 y es muy buena, lo que significa que las correlaciones entre pares de variables pueden ser explicadas por las otras variables, de manera que se confirma la adecuación para el uso del análisis factorial.

La estructura factorial de la escala se evaluó con el método de extracción, análisis de componentes principales y el método de rotación Varimax con normalización Kaiser. En este sentido, el ajuste se hizo a cuatro factores que permiten representar cada una de las 29 variables como una combinación de los factores extraídos, cuyas denominaciones son F_1 componente cognitivo, F_2 componente socioafectivo, F_3 componente espiritual y F_4 componente físico, y que la matriz sólo presenta saturaciones mayores que 0,250. Cada uno de los elementos de la matriz representa el coeficiente de la variable en el factor correspondiente, lo que se denomina carga o saturación de la variable en el factor. Por ejemplo, para la variable *EstAniIns* cuyo nombre específico es "Estado de ánimo institucional", tiene el comportamiento descrito en (1):

$$EstAniIns = 0,763 \cdot CC - 0,305 \cdot CS + 0,321 \cdot CE \quad (1)$$

Cargas altas en un factor significa que la variable está representada por el factor. Así la variable *EstAnilns* está representada por el primer factor F_1 (componente cognitivo). Si dos variables están representadas por una combinación de dos factores y esta es muy parecida, se podría afirmar que están correlacionadas. En efecto, para las cargas o coeficientes de las variables representadas en el primer y segundo factor (componente cognitivo y socioafectivo), se tienen tres grupos con valores muy semejantes: para el primer grupo (*PercPer*, *MadSocAfe*, *ActValCoo* y *DesOprEst*) se puede inferir que las cuatro variables mencionadas tienen una correlación alta dos a dos, para el segundo grupo (*SalMen*, *AutEstAni*, *OrgPedCurr*, *CreEvaCon* y *MetTecEdu*) se puede deducir que las cinco variables mencionadas tienen una correlación media alta dos a dos, y para el tercer grupo (*HabDesCom*, *MemAgiMen*, *ConTeoPra*, *ExpDinInt* y *DesCogGlo*), se puede inferir que las cinco variables mencionadas tienen una correlación media dos a dos.

Así mismo, las variables *DesLabEdu*, *AprValPre*, *EnsCos*, *ModVidInt* y *ModCar*, están representados en el componente cognitivo y el componente espiritual, y su representación es muy semejante, con lo que se concluye que tienen una correlación muy alta dos a dos. La variable *AspSen*, es la única variable representada en el componente cognitivo y componente físico. Por otro lado, las cargas o coeficientes de las variables representadas en el componente cognitivo, componente socioafectivo y componente físico, hacen dos grupos con representaciones muy semejantes: para el primer grupo: *ProPenCri*, *TicEstPed*, *EvaProObj* y *EstSolPro*, se puede inferir que las cuatro variables mencionadas tienen una correlación media alta dos a dos, para el segundo grupo: *CueParFor*, *ExpCorLen* y *EspEnc*, se puede deducir que las tres variables mencionadas tienen una correlación media dos a dos. Finalmente, las variables *EspCulRel* y *EstAnilns*, están representadas en el componente cognitivo, componente socioafectivo y componente espiritual, y su representación es muy semejante, con lo que se decide que estas dos variables tienen una correlación alta (Tabla 1).

Tabla 1. Matriz de componente.

	Re-escalado Componente			
	F ₁ (CC)	F ₂ (CS)	F ₃ (CE)	F ₄ (CF)
Percepción de la personalidad PercPer	0,822	-0,291		
Madurez socio afectivo -MadSocAfe	0,818	-0,280		
Espacio cultural relacional -EspCulRel	0,813	-0,337	0,269	
Desenvolvimiento en la labor educativa -DesLabEdu	0,809		-0,431	
Apreciación de valores presentes – AprValPre	0,805		-0,449	
Actitudes y valores de cooperación -ActValCoo	0,804	-0,289		
Enseñanza de la cosmovisión vía asignaturas -EnsCos	0,792		-0,421	
Modo de vida institucional -ModVidIns	0,775		-0,478	
Desigualdad y opresión estructural -DesOprEst	0,772	-0,290		
Modelación del carácter del estudiante -ModCar	0,768		-0,424	
Estado de ánimo institucional -EstAniIns	0,763	-0,305	0,321	
Aspecto sensorial en la EA -AspSen	0,712			0,341
Salud mental – SalMen	0,633	0,459		
Promoción del pensamiento crítico y creativo - ProPenCri	0,621	0,550		0,281
TIC en las estrategias pedagógicas – TicEstPed	0,619	0,501		0,262
Autoestima y estado anímico -AutEstAni	0,613	0,412		
Organización pedagógica curricular -OrgPedCurr	0,610	0,530		
Creación y evaluación del conocimiento -CreEvaCon	0,609	0,541		
Evaluación progresiva de los objetivos -EvaProObj	0,585	0,529		0,273
Estrategias cognoscentes en solución de problemas - EstSolPro	0,583	0,548		0,262
Prioridad de la Metodología y tecnología educativa - MetTecEdu	0,578	0,543		
Habilidades0, destrezas y competencias -HabDesCom	0,565	0,503		
Memoria y agilidad mental -MemAgiMen	0,561	0,464		
Conocimientos teóricos y prácticos -ConTeoPra	0,561	0,457		
Experiencias dinámicas de interacción -ExpDinInt	0,547	0,521		
Desempeño cognitivo global – DesCogGlo	0,540	0,558		
Cuerpo parte de la formación -CueParFor	0,323	0,509		-0,501
Expresión corporal y lenguaje no verbal -ExpCorLen	0,436	0,495		-0,280
Espacios de encuentro con compañeros- EspEnc	0,415	0,494		-0,369
Método de extracción: análisis de componentes principales.				
a. 4 componentes extraídos.				

Para decidir las variables que están agrupadas en torno a cada factor (componente) y por consiguiente determinar las relaciones entre variables, se utilizó la rotación Varimax. El objetivo de la interpretación de la matriz componente rotada consiste en identificar cada una de las variables latentes extraídas. Se efectuó eligiendo para cada factor las variables iniciales que tengan unas correlaciones con el factor, tal que sean las más elevadas a +1 (ó -1).

Al observar las variables que constituyen cada uno de los factores (componentes), vemos que el componente cognitivo rotado está más correlacionado y positivamente con las variables *ProPenCri0*, *EstSolPro0*, *EvaProObj0*, *TicEstPed0*, *CreEvaCon0*, *OrgPedCurr0*, *MetTecEdu0*, *HabDesCom0*, *ConTeoPra0*, *DesCogGlo0*, *SalMen* y *MemAgiMen0*, desde que sus cargas tienen signo positivo. Específicamente, ninguna de estas variables está correlacionadas con los componentes socioafectivo y espiritual. El componente cognitivo aglutina a doce variables que miden los aspectos cognoscentes de la cosmovisión pedagógica, el componente socioafectivo rotado está más correlacionado y positivamente con las variables *EspCulRel0*, *EstAnilns0*, *ActValCoo0*, *PercPer0*, *MadSocAfe0*, *DesOprEst* y *AspSen*. Ninguna de estas variables está correlacionada con los componentes rotados cognitivo y físico. El componente socioafectivo agrupa a siete variables que miden los aspectos socio afectivos de la cosmovisión pedagógica, el componente espiritual rotado está más correlacionado y positivamente con las variables *ModVidIns0*, *AprValPre0*, *EnsCos0*, *DesLabEdu* y *ModCar*. Ninguna de estas variables está correlacionada con el componente físico rotado. El componente espiritual reúne a cinco variables que miden aspectos de índole espiritual de la cosmovisión pedagógica y el componente físico rotado está más correlacionado y positivamente con las variables *CueParFor0*, *EspEnc0*, *ExpCorLen0*, *ExpDinInt* y *AutEstAni*. Ninguna de estas variables está correlacionada con los componentes socioafectivo y espiritual rotados.

El componente físico une a cinco variables que miden aspectos relacionados con la salud física de la cosmovisión pedagógica. Resumiendo, hay cuatro agrupaciones de actividades en el acto educativo que están más altamente correlacionados con los cuatro factores: el factor 1 es una variable no observable u oculta que subyace en doce variables realmente observables que se denominó "componente cognitivo", el factor 2 es una variable no medible directamente que está latente en siete variables, llamadas "componente socio afectivo", el factor 3 es una variable no medible que está encubierta en cinco variables de la escala, conocida como "componente espiritual" y el factor 4 es una variable no observable que subyace en cinco variables de la escala de valoración de la cosmovisión pedagógica personal, llamada "componente físico". Este análisis ha permitido observar de mejor manera el análisis individual de cada variable. En efecto la variable *ProPenCri* se escribía antes como $ProPenCri = 00,621 \cdot CC + 00,550 \cdot CS + 00,281 \cdot CF$. Ahora, con el modelo rotado, es $ProPenCri = 00,823 \cdot CC$. Solo se ha saturado en el componente 1 y son nulos las saturaciones en los componentes 2 y 4, lo que ratifica su pertenencia al componente 1 (Tabla 2).

Tabla 2. Matriz de componente rotado^a

	Re-escalado			
	Componente			
	Cognitivo	Socioafectivo	Espiritual	Físico
Promoción del pensamiento crítico y creativo ProPenCri	0,823			
Estrategias para solución de problemas -EstSolPro	0,794			
Evaluación progresiva de los objetivos -EvaProObj	0,788			
TIC en las estrategias pedagógicas – TicEstPed	0,778			
Creación y evaluación del conocimiento - CreEvaCon	0,773			0,256
Organización pedagógica curricular -OrgPedCurr	0,769			
Metodología y tecnología educativa - MetTecEdu	0,746			0,264
Habilidades0, destrezas y competencias - HabDesCom	0,699			
Conocimientos teóricos y prácticos -ConTeoPra	0,667			
Desempeño cognitivo global – DesCogGlo	0,598			0,481
Salud mental – SalMen	0,542			0,503
Memoria y agilidad mental -MemAgiMen	0,518			0,481
Espacio cultural relacional -EspCulRel		0,864	0,264	
Estado de ánimo institucional -EstAnilns		0,842		
Actitudes y valores de cooperación -ActValCoo		0,822	0,270	
Percepción de la personalidad PercPer		0,818	0,303	
Madurez socio afectivo -MadSocAfe		0,804	0,308	
Desigualdad y opresión estructural -DesOprEst		0,798	0,257	
Aspecto sensorial en la EA -AspSen	0,441	0,598	0,271	
Modo de vida institucional -ModVidIns		0,334	0,823	
Apreciación de valores presentes – AprValPre		0,383	0,819	
Enseñanza de la cosmovisión vía asignaturas - EnsCos		0,396	0,802	
Desenvolvimiento en la labor educativa - DesLabEdu	0,251	0,390	0,801	
Modelación del carácter del estudiante -ModCar		0,363	0,773	
Cuerpo parte de la formación -CueParFor				0,759
Espacios de encuentro con compañeros- EspEnc	0,326			0,676
Expresión corporal y lenguaje no verbal - ExpCorLen	0,386			0,598
Experiencias dinámicas de interacción -ExpDinInt	0,495			0,577
Autoestima y estado anímico -AutEstAni	0,477			0,503
Método de extracción: análisis de componentes principales.				
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.				
a. La rotación ha convergido en 7 iteraciones.				

Ahora que ya se conocen los cuatro factores (cognitivo, socioafectivo, espiritual y físico), se determinó la proporción de variabilidad de cada variable explicada por los factores, denominada comunalidad. La comunalidad de cada variable, asignada inicialmente, es 1. Se observa, que después de la extracción de los factores, la comunalidad ha bajado. Se puede determinar cuáles de las variables son mejores explicadas y cuáles las peores según su participación en los factores o componentes resultantes. En efecto, la variable “ExpCorLen” (expresión corporal y lenguaje no verbal) es la peor explicada, el modelo sólo es capaz de reproducir el 52,1% de su variabilidad original; por otro lado, la variable “AprValPre” (apreciación de valores presentes) es la mejor explicada. Por tanto, el modelo es capaz de reproducir el 87,8% de su variabilidad original. Sin embargo, desde que todos los indicadores reproducen mayor o igual al 50,1 %, se puede inferir que la calidad de representación al menos es buena, en muchos es muy buena (Tabla 3).

Tabla 3. Comunalidades.

	Inicial	Extracción
Cuerpo parte de la formación -CueParFor	10,000	0,625
Espacios de encuentro con compañeros- EspEnc	10,000	0,576
Expresión corporal y lenguaje no verbal -ExpCorLen	10,000	0,521
Experiencias dinámicas de interacción -ExpDinInt	10,000	0,619
Autoestima y estado anímico -AutEstAni	10,000	0,576
Salud mental – SalMen	10,000	0,635
Memoria y agilidad mental -MemAgilMen	10,000	0,554
Desempeño cognitivo global – DesCogGlo	10,000	0,616
Conocimientos teóricos y prácticos -ConTeoPra	10,000	0,553
HabilidadesO, destrezas y competencias -HabDesCom	10,000	0,607
Organización pedagógica curricular -OrgPedCurr	10,000	0,702
Evaluación progresiva de los objetivos -EvaProObj	10,000	0,697
Aspecto sensorial en la EA -AspSen	10,000	0,645
TIC en las estrategias pedagógicas – TicEstPed	10,000	0,704
Promoción del pensamiento crítico y creativo -ProPenCri	10,000	0,767
Prioridad de la Metodología y tecnología educativa -MetTecEdu	10,000	0,664
Estrategias cognoscentes en solución de problemas -EstSolPro	10,000	0,710
Creación y evaluación del conocimiento -CreEvaCon	10,000	0,710
Desigualdad y opresión estructural -DesOprEst	10,000	0,742
Espacio cultural relacional -EspCulRel	10,000	0,847
Percepción de la personalidad PercPer	10,000	0,808
Madurez socio afectivo -MadSocAfe	10,000	0,790
Estado de ánimo institucional -EstAnilns	10,000	0,778
Actitudes y valores de cooperación -ActValCoo	10,000	0,794
Enseñanza de la cosmovisión vía asignaturas -EnsCos	10,000	0,849
Modo de vida institucional -ModVidIns	10,000	0,850
Apreciación de valores presentes – AprValPre	10,000	0,878
Desenvolvimiento en la labor educativa -DesLabEdu	10,000	0,863
Modelación del carácter del estudiante -ModCar	10,000	0,790
Método de extracción: análisis de componentes principales.		

En cuanto a la discusión, los resultados del análisis factorial muestran una escala de valoración de la cosmovisión pedagógica personal válido y ajustado a una estructura tetrafactorial. No existe evidencia de antecedentes de análisis factorial exploratorio o confirmatorio sobre este asunto. Entre los resultados más afines encontramos en un análisis factorial de una escala de creencias sobre la enseñanza con catorce capacidades o ítems que generó una estructura bifactorial: creencias conductistas y creencias constructivistas, cuyo criterio de clasificación depende de cómo se ve a los estudiantes. Como receptores o como creadores del conocimiento, es de alguna manera, contradictorio a la postura de la cosmovisión pedagógica personal en cuanto considera las dimensiones del ser humano que deben ser desarrolladas y no la influencia de la creencia del profesor en su forma de enseñar, además, el análisis de la escala de valoración de la cosmovisión pedagógica usando el análisis factorial exploratorio no se presentó ninguna inconsistencia en cuanto a eliminar ítems para mejorar los índices de bondad de ajuste, pese a ello se obtuvo un instrumento parsimonioso. Su adecuación fue confirmada por el re-escalado de la matriz de componentes rotados, mientras que, en relación a la valoración de la importancia de cada componente en la cosmovisión pedagógica personal se puede inferir, que el componente físico es el más transcendental (95,7%), a continuación, le sigue el componente cognitivo (86,5%), luego el componente espiritual (69,5%) y finalmente, el componente socioafectivo (61%), quién tiene una menor transcendencia en la cosmovisión pedagógica personal (tabla 4)

Tabla 4. Valoración de la importancia de cada componente en la cosmovisión pedagógica personal.

	Físico		Cognitivo		Socioafectivo		Espiritual	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Sin importancia	5	0,7	5	0,7	11	1,6	13	1,9
De poca importancia	5	0,7	11	1,6	83	12,0	64	9,3
Moderadamente importante	20	2,9	77	11,1	175	25,3	134	19,4
Importante	393	56,9	598	86,5	285	41,2	340	49,2
Muy importante	268	38,8	0,0	0,0	137	19,8	140	20,3
Total	691	100,0	691	100,0	691	100,0	691	100,0

CONCLUSIONES

Los resultados estadísticos muestran que los cuatro componentes de la cosmovisión pedagógica personal están presentes en los docentes encuestados, aunque se observa predominancia de ciertos componentes en algunos casos. Los docentes con una cosmovisión pedagógica cognitiva (86,5%) destacan por valorar procesos mentales, fomentar competencias, promover el pensamiento crítico y creativo, y usar TIC en estrategias de aprendizaje. Aquellos con una cosmovisión socioafectiva (41,2%) se centran en actitudes interpersonales, emociones, y en fortalecer la cohesión institucional. Los docentes con una cosmovisión espiritual (49,2%) priorizan valores culturales y una filosofía educativa integral, mientras que quienes tienen una cosmovisión física (56,9%) resaltan la importancia de la corporeidad en la formación holística y el bienestar físico de los estudiantes.

La cosmovisión pedagógica del docente se construye desde su etapa de formación, influida por la práctica preprofesional, la reflexión sobre teorías educativas, y el análisis crítico de situaciones de enseñanza. Es fundamental una cosmovisión que respete la libertad de aprender y promueva un equilibrio entre calidad educativa y un estilo de vida saludable para los estudiantes.

Los valores obtenidos en la prueba de esfericidad de Bartlett (18010,204), la prueba KMO (0,959), y el Alfa de Cronbach (0,956) confirman la validez y fiabilidad del instrumento empleado, garantizando la calidad en la recogida y análisis de datos, y proporcionando una base sólida para evaluar los perfiles docentes en Ecuador.

REFERENCIAS

- [1] D. Najmanovich, «Epistemología y nuevos paradigmas en educación. Educar y aprender en la sociedad-red.», Revista Rizona Freireano, vol. 6, 2010.
- [2] A. Romano, «La construcción de la cosmovisión durante la enseñanza», Cuaderno, vol. 67, 2018.
- [3] Educación holista, aprender a ser, Educación holista, aprender a ser, Educación holista, aprender a ser: Textos.info, 2018, pp. 8-12.
- [4] E. White, La educación cristiana., ACES, 2020, p. 3.
- [5] J. Moravec, D. Reig, C. Cobo, L. Algarra, M. Area, G. Ricarte y J. Harris, «Encuentro Internacional de Educación (7ma ed.) [Online y presencial].», S/f. S/f. 2013. [En línea]. Available: <https://www.fundaciontelefonica.com/>. [Último acceso: 25 octubre 2024].
- [6] J. Meneses, M. Barrios, A. Bonillo, A. Cosculluela, L. Lozano, J. Turbany y S. Valero, Psicometria., Barcelona: Eureka Media SL, 2013.
- [7] J. Coronado-Padilla, «Escala de Medición», Paradigmas., vol. 2, nº 2, pp. 104-106, 2007.
- [8] J. Argibay, «Técnicas psicométricas. Cuestiones de validez y confiabilidad», Subjetividad y Procesos Cognitivos., nº 8, pp. 26-30, 2006.
- [9] J. Nunnally y I. Bernstein, Teoría Psicométrica., México: McGraw-Hill Latinamericana., 1995.

- [10] M. Martínez, *Psicometría: Teoría de los tests psicológicos y educativos.*, Madrid: Síntesis S.A, 2005.
- [11] E. Montero-Rojas, «Instituto de Investigaciones Psicológicas,» 2008. [En línea]. Available: https://www.iip.ucr.ac.cr/sites/default/files/contenido/Eiliana_Articulo2%20Indice%20o%20Escalas%2015-24.pdf.
- [12] A. Romano, «La construcción de la cosmovisión durante la enseñanza,» Cuaderno 67 Centro de Estudios en Diseño y Comunicación., pp. 218-223, 2018.
- [13] D. Querales-Cordero y W. Chávez-Rea, «Educación física en la formación del servicio de policía: Una cosmovisión desde la perspectiva peagógica humanista,» REDINE., vol. 11, nº 2, pp. 3-4, 2019.

Desafíos del acceso al trabajo y la estabilidad laboral para personas con discapacidad motora: responsabilidades sociales y estatales

*Dora María Ojeda Arriarán
<https://orcid.org/0000-0002-7938-0776>
dojedaar73@ucvirtual.edu.pe
Universidad César Vallejo
Trujillo-Perú

*Autor de correspondencia: dojedaar73@ucvirtual.edu.pe

Recibido (25/10/2024), Aceptado (17/12/2024)

Resumen: Tomando en cuenta el modelo social de la discapacidad, se postula su inclusión en todo ámbito, sin embargo, las personas con discapacidad motora enfrentan diversas barreras, entre ellas la laboral, lo que constituye un gran desafío y responsabilidad para la sociedad y el Estado. En este trabajo se analiza el acceso al trabajo y la estabilidad laboral de las personas con discapacidad motriz. Se trata de una investigación cualitativa, con diseño basado en la teoría fundamentada, conformado por una muestra de once abogados. Entre los resultados obtenidos, se encontró que existe un marco legal protector que, a través de cuotas laborales permite el acceso al trabajo, no ocurre lo mismo con la estabilidad laboral por cuanto no existe un seguimiento al respecto ni normas especiales, en tal sentido urge implementar políticas públicas que aseguren los indicados derechos y así el desarrollo integral de las personas con discapacidad motora, en base a su dignidad humana.

Palabras clave: discapacidad motora, acceso al trabajo, estabilidad laboral.

Challenges of job access and job stability for people with motor disabilities: social and state responsibilities

Abstract.- Considering the social model of disability, its inclusion in all areas is postulated, however, people with motor disabilities face various barriers, including employment, which constitutes a great challenge and responsibility for society and the State. This paper analyzes access to work and job stability for people with motor disabilities. It is qualitative research, with a design based on grounded theory, made up of a sample of eleven lawyers. Among the results obtained, it was found that there is a protective legal framework that, through labor quotas, allows access to work, the same does not happen with job stability since there is no follow-up in this regard or special regulations, in this sense it is urgent to implement public policies that ensure the indicated rights and thus the integral development of people with motor disabilities. based on their human dignity.

Keywords: motor disability, access to work, labor stability.

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud [1] define la discapacidad como cualquier condición que limite el desarrollo de una persona en su vida cotidiana, afectando su capacidad de desempeñarse en actividades consideradas habituales. Esta condición puede estar asociada a factores físicos o motores, intelectuales, mentales y sensoriales, generando barreras que dificultan su plena participación en la sociedad. En particular, la discapacidad física o motora, según la misma organización, abarca tanto alteraciones externas en la estructura corporal como disfunciones en el funcionamiento interno de los órganos, afectando la movilidad y el desempeño de diversas actividades diarias [2]. También informa que alrededor de dieciséis de cada cien personas a nivel mundial vive con una discapacidad, cifras similares presenta el Banco Mundial, al indicar que un poco más del quince por ciento de personas presentan un tipo de discapacidad, resaltando además su condición de vulnerabilidad.

En los países desarrollados, la discapacidad es un tema ampliamente abordado desde diversas perspectivas, incluyendo el acceso a la salud, la inclusión social, la accesibilidad en infraestructuras y la participación en la vida laboral. En general, la prevalencia de la discapacidad en estos países es similar a la de otras regiones del mundo, afectando aproximadamente entre un 10% y un 20% de la población, dependiendo de factores como el envejecimiento, la calidad de la atención médica y las condiciones ambientales. Sin embargo, lo que distingue a los países desarrollados es su enfoque más estructurado y efectivo para la inclusión y atención de las personas con discapacidad. En naciones como Estados Unidos, Canadá, Japón, Alemania y los países nórdicos, existen leyes y políticas públicas sólidas que garantizan derechos fundamentales, como la accesibilidad a la educación, el empleo y la movilidad urbana. Por ejemplo, en Estados Unidos, la Americans with Disabilities Act (ADA) establece normativas estrictas para la accesibilidad en espacios públicos y privados, además de garantizar la igualdad de oportunidades laborales. En Europa, la Unión Europea impulsa iniciativas para la plena inclusión de personas con discapacidad, promoviendo programas de empleo adaptado y accesibilidad universal.

La calidad de vida de las personas con discapacidad en estos países tiende a ser mayor debido a la disponibilidad de tecnologías para asistirlos, atención médica avanzada y programas de integración laboral y educativa. En países como Dinamarca y Suecia, se prioriza la autonomía de las personas con discapacidad a través de sistemas de asistencia personalizada financiados por el Estado, mientras que en Japón se ha avanzado en la robótica y la tecnología para mejorar la movilidad y la independencia de las personas con limitaciones físicas. No obstante, aún persisten desafíos, especialmente en la integración laboral. Aunque existen leyes de inclusión, muchas personas con discapacidad enfrentan dificultades para acceder a empleos bien remunerados o que correspondan a sus niveles de formación. En algunos casos, la sobreprotección o la falta de ajustes razonables en el ámbito laboral pueden generar barreras para la plena participación.

Por otro lado, en los países latinoamericanos, la discapacidad sigue siendo un desafío en términos de inclusión, acceso a derechos y participación en la vida social y laboral. Si bien ha habido avances significativos en materia legislativa y de concienciación, aún persisten barreras estructurales y culturales que limitan la plena integración de las personas con discapacidad. En general, la prevalencia de la discapacidad en la región es similar a la de otras partes del mundo, oscilando entre el 10% y el 15% de la población, aunque en algunos países con altos índices de pobreza y deficiencias en los sistemas de salud, esta cifra puede ser mayor debido a condiciones médicas no tratadas o accidentes laborales y de tránsito. En términos legislativos, muchos países han adoptado marcos normativos inspirados en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (CDPD) de las Naciones Unidas, con leyes que garantizan derechos básicos como la educación inclusiva, la accesibilidad y la no discriminación. Sin embargo, la implementación de estas normativas es desigual y varía entre los países. Por ejemplo, en Brasil, la Ley Brasileña de Inclusión de la Persona con Discapacidad ha sido un referente en la región al establecer medidas concretas para la accesibilidad y la inserción laboral. México, por su parte, ha avanzado en políticas de inclusión educativa, pero aún enfrenta obstáculos en la integración laboral efectiva. Argentina y Chile han fortalecido programas de apoyo económico y asistencia social, pero la infraestructura sigue siendo un problema en muchas ciudades.

Uno de los principales desafíos en la región es la falta de accesibilidad en los espacios públicos y en los sistemas de transporte, lo que limita la autonomía de las personas con discapacidad. En muchas ciudades latinoamericanas, la infraestructura urbana no está adaptada para garantizar el desplazamiento seguro de personas con movilidad reducida, y los sistemas de transporte público no siempre cuentan con accesos adecuados. A pesar de algunos esfuerzos en países como Colombia y Ecuador para mejorar la accesibilidad, los avances son desiguales y muchas áreas rurales carecen de infraestructura básica.

El caso particular de Perú, según información del Consejo Nacional para la integración de las personas con discapacidad – CONADIS), más del diez por ciento de la población en el Perú presenta algún tipo de discapacidad; este porcentaje es en base al registro de dicha institución, es posible que la cifra sea mayor, la discapacidad motora alcanza aproximadamente del treinta y cuatro por ciento dentro del universo de esta población [3], [4]. Este grupo vulnerable en su día a día, afronta diversas barreras, así el autor colombiano Madera las detalla, constituyendo la primera la familia, a nivel social hay una carencia de políticas públicas eficaces, presupuesto estatal insuficiente, el no reconocimiento de la dignidad de personas con discapacidad entre otras, se incluyen prejuicios o poca empatía de parte de la sociedad [5].

En este trabajo se analiza la normativa legal asociada a la empleabilidad de personas con discapacidad motriz y se evalúa el respeto a los derechos de estas personas, su calidad de vida y la dignidad que garantiza el Estado. Para ello se ha organizado este trabajo en cuatro secciones: en la primera se ha descrito la generalidad del tema, en la segunda se exponen los fundamentos teóricos, luego se describen los métodos utilizados para la evaluación documental, finalmente se presentan los resultados y conclusiones.

II. DESARROLLO

Antes de revisar las teorías que sustentan el derecho de acceso al trabajo y la estabilidad laboral, es importante mencionar que con relación a la discapacidad se asume la Teoría del Modelo Social, ésta ha sido asumida en la Convención Internacional sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, así la discapacidad es parte de la condición humana, que no debe generar diferencia en trato, al contrario postula el brindar todas las garantías para el desarrollo de quienes la presentan, respetando la dignidad humana y el derecho a ser distinto, procurando la plena inserción en la sociedad en todos los niveles [8]. Este modelo tiene como fundamento, que las limitaciones no se atribuyen a la persona con discapacidad sino al entorno, así familia y sociedad son quienes colocan las barreras; hoy en día una sociedad democrática debe contener políticas sociales que privilegien valores por encima de prejuicios, éstas deben considerar dentro de sus lineamientos, las garantías para eliminar las barreras [9]. A diferencia del modelo médico que lo asociaba a la salud, en el que la discapacidad se trataba como una enfermedad, como un pesar, frase como “padece”, “sufre”, que hasta la fecha son estigmas sociales, caracterizaban este modelo, hoy hablamos de incluir, y ello parte de la igualdad y la no discriminación.

A. Acceso al trabajo.

En lo que concierne a la empleabilidad de este grupo vulnerable, a nivel mundial una de cada tres personas con discapacidad está empleada en promedio, ello significa que tienen dos veces menos probabilidades de contar con un empleo frente a las personas que no presentan discapacidad, asimismo hay un gran sector subempleado o no trabaja, lo que constituye un riesgo para su desarrollo y bienestar [6].

En países latinoamericanos, en el ámbito laboral, aunque existen leyes que promueven la contratación de personas con discapacidad, su cumplimiento es deficiente. En muchos casos, la discriminación y la falta de ajustes razonables en los entornos laborales dificultan su acceso al empleo. A menudo, las empresas no están preparadas para adaptar sus espacios de trabajo o brindar oportunidades equitativas, lo que lleva a que muchas personas con discapacidad dependan de la asistencia estatal o de trabajos informales. En algunos países, como Perú y Costa Rica, se han implementado incentivos para que las empresas contraten personas con discapacidad, pero la tasa de empleo sigue siendo baja en comparación con otros sectores de la población.

De la misma manera sucede en el Perú, pues según informes oficiales del Instituto Nacional de Estadística e Informática, un estudio realizado entre 2019-2022 revela que poco más del 37 % de este grupo en edad de laborar, se desempeña bajo un vínculo laboral de dependencia, y que poco más del 50 % laboran de forma independiente, cifra que podría ser menor [7]. A pesar de contar con un marco normativo que a través de cuotas laborales se pretende garantizar la inclusión en el mundo laboral, se ha visto que no basta con la inserción, sino que además es necesaria la permanencia en el puesto de trabajo, entendiendo que el derecho al trabajo permite el desarrollo integral de la persona, así como proveer el sustento personal y familiar.

B. Teorías asociadas al derecho al trabajo

La Teoría de los Derechos Humanos, propone su tutela en base a la libertad, el trabajo voluntario y con la posibilidad de acceder a él, garantizando además su sostenibilidad, es decir su permanencia [10], podríamos afirmar que encuentra su esencia en la naturaleza humana y social del hombre. Por su parte la Teoría del Contrato psicológico tiene como fundamento que tanto empleador como trabajador tienen expectativas, anhelos, intereses, es decir ambos esperan algo de cada parte y en ese entendido se evidencia respeto y sostenibilidad en el tiempo, interesante postura pues las dos partes tienen un beneficio mutuo [11].

Desde el punto de vista doctrinario, en alusión a la protección constitucional peruana, esta se encuentra contemplada en los artículos 22 y 23 referentes al derecho al trabajo, el que significa una garantía, una ventaja que permite brindar la mayor cantidad de oportunidades [12]. Es oportuno precisar que, en cuanto al contenido del derecho al trabajo, debe abordarse sus dos componentes, uno es el acceso al puesto laboral y otro su permanencia en el mismo, debemos entender que no basta con acceder al puesto sino garantizar la continuidad, claro está, siempre que el trabajador cumpla con las funciones encomendadas [13].

Sobre el derecho al trabajo y como acceder a él, nuestro Tribunal Constitucional en el expediente N°1124-2001-AA de fecha 11 de septiembre de 2002, precisó que como contenido del derecho esencial al trabajo es necesario revisar dos aspectos, uno el acceso a un puesto de trabajo y otro el mantenerse en él, salvo el despido por causa justa [14]. El Tribunal Constitucional, en la sentencia mencionada, establece en su considerando doce que corresponde al Estado adoptar mecanismos que garanticen el acceso al trabajo. Además, señala que esta garantía no solo implica la posibilidad de acceder a un empleo, sino también la protección contra despidos arbitrarios, asegurando que la desvinculación laboral solo pueda producirse por una causa justificada. De este modo, se refuerza el deber del Estado de implementar políticas efectivas que promuevan el empleo digno y accesible para todos.

Es importante destacar que el acceso al empleo no solo se limita a la obtención de un puesto de trabajo, sino que constituye un pilar fundamental para garantizar el bienestar y la calidad de vida de las personas. Este derecho implica la eliminación de barreras que dificultan la inserción laboral, la promoción de condiciones de trabajo dignas y la garantía de igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos. Asimismo, el empleo no debe ser entendido únicamente como un medio para generar ingresos, sino también como una herramienta clave para combatir la pobreza, reducir la desigualdad y fomentar el desarrollo personal y profesional de los individuos [15].

Finalmente es importante mencionar que el Estado no está obligado directamente con cada trabajador, su deber es implementar las políticas públicas que garanticen el derecho al trabajo, ello significa por ejemplo reglas claras de contratación, convocatorias que garanticen la igualdad de los postulantes, bonificaciones entre otros, este conjunto de garantía genera las condiciones para la inserción en el mundo laboral, claro está cumpliendo los requisitos establecidos, el perfil del puesto, en tal sentido, se pronuncia nuestro Tribunal en la sentencia arriba mencionada.

C. Estabilidad laboral.

Sobre las teorías de estabilidad laboral, se tiene la Teoría de la Equidad y la justicia organizacional, a través de ella se propone que es indispensable que tanto trabajador como empleador se desenvuelvan en un clima de equilibrio, entiéndase oportunidades, respeto, igualdad y permanencia, encontramos una vez más, su fundamento en los derechos humanos [16]. Por otro lado está la Teoría de la Flexibilidad laboral, en la que considera que el permitir diferentes modalidades de contratos, horarios y organización del tiempo se favorece el buen ambiente de trabajo y la sostenibilidad laboral, ya que los trabajadores se adaptan a las necesidades, lo que genera un clima saludable, esta teoría es la que se viene aplicando en algunos países como Francia, Bélgica, el enfoque va dirigido a contar con trabajadores con jornadas horarias no tan largas sin que ello afecte su rendimiento, así como el ajuste a las necesidades de ambas partes, como ejemplo tenemos en el Perú la Ley 30119, norma que otorga licencia por horas a los padres que tienen hijos con discapacidad.

Finalmente la Corte Constitucional de Colombia ha desarrollado en diferentes sentencias la Teoría de la Estabilidad Laboral Reforzada, esta parte del principio que de forma general no es posible garantizar la permanencia laboral sin embargo, tratándose de asegurar que los grupos vulnerables no se vean afectados en sus derechos laborales, cumpliendo ciertas condiciones se protege la permanencia del vínculo, ello importa ratificar el compromiso del Estado social frente a quienes necesitan atención prioritaria [17]. Asimismo, cuando se hace alusión a la estabilidad laboral como la capacidad de mantenerse en forma indeterminada en los puestos laborales, esta regla por supuesto admite como excepción aquellos casos en que se debe aplicar un despido con causa debidamente comprobada y con respeto al debido proceso como parte de las garantías, no se trata de permanecer en el sin justificación, ello importaría que el derecho se torne abusivo [18].

Puntriano [19], refiriéndose a la estabilidad laboral, precisa que esta permite que el vínculo laboral esté protegido, desarrollando la estabilidad tanto de entrada como de salida, ambas como una garantía a favor de la población laboral. El autor incide que la estabilidad busca limitar el poder de los empleadores, garantizando así el derecho de los trabajadores, quienes buscan mantenerse en el puesto del trabajo. En los últimos años se ha venido desarrollando la teoría de la estabilidad laboral reforzada, como una garantía para los grupos vulnerables, justamente como una garantía que busca proteger la conservación del puesto y que de ninguna manera existan espacios para la discriminación o que la condición que ostentan constituya una barrera, esta teoría asimismo ha sido recogida por el Tribunal Constitucional peruano en la sentencia recaída en el expediente 01106-2022-PA/TC, de fecha 11 de julio del 2024, lo que constituye un importante avance de cara a la protección del derecho aludido [20].

III. METODOLOGÍA

La investigación fue de tipo básica y teórica, cualitativa, basada en la teoría fundamentada, con la finalidad de ampliar y profundizar el conocimiento tanto del derecho al acceso al trabajo y la estabilidad laboral, con un análisis documental de las leyes y normativas existentes en el Perú, con el fin de conocer e identificar aquellas pertinentes, los detalles para su aplicación y su ejercicio en el país. Adicional se ha incorporado la entrevista a expertos, con la finalidad de conocer las posturas profesionales entorno a la implementación y ejecución de la ley, así como los posibles y situaciones donde la ley ha sido puesta en práctica.

Sobre el nivel de investigación, ésta fue descriptiva, centrada en el fenómeno a estudiar, se analizó la problemática con el fin de interpretar la información que conduzca a algunas conclusiones, en lo que concierne al alcance de la investigación se hizo uso de doctrina, normas legales nacionales y extranjeras, así como jurisprudencia, con el fin de profundizar el análisis del derecho de acceso al trabajo y la estabilidad laboral, como retos para la sociedad y el Estado.

La tabla 1 muestra las principales leyes analizadas en relación con la temática de estudio. Estas normativas establecen un marco legal sólido para la protección e inclusión laboral de las personas con discapacidad en el Perú, promoviendo su acceso al empleo en condiciones de equidad y garantizando su estabilidad en el mercado laboral.

Tabla 1. Políticas laborales en el Perú.

Norma	Descripción	Año	Aspectos Clave
Constitución del Perú (Art. 23 y 26)	Derecho al trabajo sin discriminación.	1993	Igualdad de oportunidades y protección contra discriminación.
Ley N° 27050	Ley General de la Persona con Discapacidad.	1999	Promueve la inserción laboral en igualdad de condiciones.
Ley N° 28164	Igualdad de oportunidades en el empleo.	2004	Prohíbe la discriminación en el acceso al trabajo.
Ley N° 29973	Ley General de la Persona con Discapacidad.	2012	Establece cuotas laborales (5% sector público, 3% privado) y accesibilidad en el trabajo.
D.S. N° 008-2016-TR	Reglamento de la Ley General de Discapacidad.	2016	Regula el cumplimiento y sanciones de la cuota laboral.
Ley N° 30119	Licencia laboral para tratamientos médicos.	2013	Permite permisos médicos sin afectar el salario.
D.L. N° 1417	Modificación de la Ley de Discapacidad.	2018	Refuerza la fiscalización de la inserción laboral y accesibilidad.
Ley N° 30964	Promoción del empleo y desarrollo productivo.	2019	Fomenta la capacitación y autonomía económica.
Ley N° 31173	Protección contra despidos arbitrarios.	2021	Prohíbe el despido sin causa justificada.
D.S. N° 015-2022-TR	Inclusión laboral de personas con discapacidad.	2022	Incentivos a empleadores y mejoras en condiciones laborales.

IV. RESULTADOS

Los resultados evidencian que el derecho al trabajo no solo garantiza el acceso a una ocupación, sino que también está estrechamente vinculado con la satisfacción personal y el desarrollo integral del individuo. Este derecho se fundamenta en la dignidad humana, ya que el trabajo no solo permite a la persona ejercer sus habilidades y capacidades, sino que también fortalece su identidad y propósito dentro de la sociedad. Además, el trabajo conlleva una contraprestación económica, representada en un salario que posibilita la cobertura de necesidades básicas, tanto personales como familiares. En este sentido, más allá de la tradicional afirmación de que "el trabajo dignifica al hombre", su impacto trasciende al ámbito económico, al proporcionar estabilidad y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y sus familias.

Es fundamental destacar que la esencia del trabajo radica en la libertad, sin embargo, este derecho puede verse amenazado por diversas condiciones adversas, como el trabajo forzado, la inseguridad laboral y la exposición a riesgos para la salud en entornos sin protección adecuada. Estas situaciones comprometen su desarrollo efectivo y ponen en evidencia que un trabajo digno no se limita a la existencia de un contrato formal, sino que debe garantizar condiciones mínimas que respeten y protejan la dignidad humana. En este sentido, es necesario reflexionar sobre las condiciones que aseguran un empleo digno para las personas con discapacidad motora. Un aspecto clave es la implementación de ajustes razonables que permitan la equidad en el desempeño laboral, brindando accesibilidad y condiciones óptimas para la ejecución de sus funciones. De este modo, el trabajador no solo obtiene un sustento económico, sino que también contribuye activamente a la sociedad y fortalece su desarrollo personal e integral.

Es con la Convención Internacional sobre Derechos de la Persona con Discapacidad, que se consagra la promoción y protección de los derechos laborales, dejando de lado la desigualdad, el acoso, así como los trabajos forzosos, como es natural la efectividad de la inserción al mercado laboral está condicionada al acceso a la educación, el que se espera permita un nivel alto, que no sea solo educación básica, y en el caso específico de discapacidad motora los ajustes razonables deben estar presentes en todo momento. Existe por lo tanto el compromiso de los Estados de garantizar a través de sus normas todos los derechos, derechos como la educación, acceso a la salud, trabajo entre otros merecen especial atención a fin de dar cumplimiento a este compromiso con nuestra sociedad, en especial con aquellos grupos vulnerables.

Como se ha señalado a través de las cuotas laborales con la Ley 27993 se dispone que el sector público y privado de forma obligatoria incorporen personas con discapacidad, de esta forma el Perú como parte de la Convención ha dado cumplimiento. Es menester precisar que existe el marco legal protector, sin embargo, como señalan los entrevistados no basta este si no es efectivo, si no hay un seguimiento y si bien el sistema de cuotas laborales busca garantizar el acceso al trabajo, encontramos en el incumplimiento de estas y en el seguimiento dos obstáculos que enfrentan las personas con discapacidad motora.

De la revisión y análisis de los informes del CONADIS se puede afirmar que existen datos que revelan que un grupo de esta población cuenta con oportunidad laboral, sin embargo, no se cuenta con datos de la permanencia en el puesto de trabajo, por lo que queda la duda de que este derecho se garantice de manera efectiva. En el primer informe que contiene los Avances de Cumplimiento de la Ley, publicado el año 2023, se refiere que en el año 2022 la Dirección de Fiscalización y Sanciones del CONADIS, ejerciendo sus funciones afirmó que, de las entidades fiscalizadas, la población vulnerable con empleo no llega ni al 1,5%, es decir la cuota no se ha cumplido, cabe precisar que se trata del sector público, agrega que solo el 16 % de los gobiernos regionales han cumplido la cuota [23].

Por su parte, el Segundo Informe publicado en octubre del 2023, refiere que ejerciendo su labor de Fiscalización SUNAFIL ha realizado el seguimiento de cumplimiento de la cuota en empresas privadas que asciende al 3 %, dicha información se ha tomado de la planilla electrónica y que si bien comparado al año 2022, para el 2023 se ha evidenciado un incremento de trabajadores del grupo vulnerable, pero en promedio no se ha cumplido con la cuota laboral. Los informes asimismo precisan la problemática del subempleo el cual supera el 60 %, sumando al incumplimiento de las cuotas, esto implica una importa una afectación directa tanto al derecho de acceso al trabajo como un compromiso a su estabilidad. Se puede afirmar en base a diferentes informes estatales que menos del 30 % de personas con discapacidad cuentan con trabajo dependiente, y de la población empleada casi el 40 % tiene discapacidad motora, ello significa que es necesario tomar acciones que permitan un mayor acceso a un puesto laboral [7].

La estabilidad laboral es beneficiosa tanto para los trabajadores como para las empresas, ya que fomenta la motivación, la productividad y la lealtad, y permite a los empleados planificar su futuro con confianza. En este contexto, se puede mencionar la Teoría de la Equidad y la justicia organizacional, pero es sin duda en la Teoría de la Estabilidad Laboral Reforzada, que desarrollan los Tribunales de países como Colombia, México y la Corte Interamericana y que como se verá más adelante también acogido en el Perú, en la que están la garantía de la permanencia laboral, tratándose de asegurar que los grupos vulnerables no se vean afectados en sus derechos laborales, cumpliendo ciertas condiciones [17].

Los entrevistados mostraron conocimiento de la aplicación de esta teoría, si bien en Perú se aplica recientemente, se reconoce el esfuerzo a nivel jurisprudencial comparado y supranacional de atender las necesidades de permanencia en el puesto de los trabajadores. De manera que, se puede afirmar que la estabilidad laboral encuentra su fundamento en la dignidad humana y garantiza la continuidad sin ser despedido sin causa justa, en este respecto se refiere a la estabilidad de salida, así como lo vienen resolviendo los tribunales evidenciándose su protección.

En este sentido, la Corte Interamericana enfatiza el deber del Estado de garantizar la protección laboral, promoviendo la inclusión en igualdad de condiciones y adoptando políticas públicas para eliminar barreras como prejuicios, estigmas y discriminación. Estas disposiciones evidencian la necesidad de sensibilizar tanto a la sociedad como a los empleadores y trabajadores sobre la importancia de un entorno laboral equitativo. Bajo el modelo social vigente, se resalta la urgencia de construir sociedades más inclusivas, en las que las diferencias individuales sean reconocidas sin convertirse en factores de exclusión. Por ello, la Corte exhorta a los Estados a garantizar el cumplimiento efectivo de estos principios de protección y estabilidad en el empleo.

En cuanto a las normas a favor de las personas con discapacidad no existe ninguna que refiera a este derecho, los entrevistados coinciden en que la protección contra el despido no tiene un tratamiento diferenciado para el grupo, en tal sentido podría proponerse una disposición normativa que haga efectiva la garantía de permanencia en el puesto. A nivel jurisprudencial, en el Perú a través de diversas sentencias el Tribunal Constitucional que contempla la estabilidad laboral reforzada, en caso de mujeres embarazadas y específicamente este 2024 se ha emitido una sentencia en el caso de una persona con discapacidad en el expediente 01106- 2022-PA/TC, en esta se reconoce la especial protección en concordancia con los tratados internacional ya descritos, así como la Constitución peruana en los artículos 7, 23 y 26 y demás normas. Asimismo, el Tribunal refiere el devenir jurisprudencial en derecho comparado, así en Colombia es necesario que la autoridad de Trabajo sea quien brinde la autorización del despido de un empleado con discapacidad, agrega que en México el despido debe ser motivado de forma más detallada, garantizando así la permanencia en el puesto. Estas decisiones en sede judicial nos permiten inferir la preocupación existente y la tendencia protectora, de manera racional, en pro de la inserción y permanencia laboral, a través de la estabilidad laboral reforzada. Podemos afirmar que es a nivel jurisprudencial donde encontramos la protección frente al despido de las personas con discapacidad motora, a través de la aplicación de la teoría de la estabilidad laboral reforzada [21].

Los resultados de entrevistas, análisis de doctrina, normativa, informes y jurisprudencia nacional e internacional confirman la existencia de un marco legal de protección para las personas con discapacidad en el ámbito laboral, incluyendo la obligación de cumplir con cuotas de empleo. Sin embargo, diversas investigaciones en Perú evidencian un incumplimiento de estas cuotas. El trabajo de campo realizado demuestra que, aunque existen normativas destinadas a garantizar los derechos laborales, su aplicación efectiva es deficiente.

De acuerdo con la normativa vigente, corresponde al Ministerio de Trabajo, al CONADIS y a los gobiernos regionales supervisar el respeto de estos derechos, incluida la fiscalización de las cuotas laborales. No obstante, persisten serias dificultades en la permanencia en el empleo, lo que hace necesario un enfoque de protección integral. Si bien la sociedad actual es más inclusiva, esto aún no es suficiente. Las personas con discapacidad motora enfrentan barreras que van más allá de la accesibilidad física y la implementación de ajustes razonables. Persisten prejuicios relacionados con los costos de estas adaptaciones, el rendimiento laboral y los riesgos asociados, lo que limita su acceso y estabilidad en el empleo.

Existen normativas que garantizan el derecho de acceso al trabajo a través de cuotas laborales. Sin embargo, los resultados evidencian un incumplimiento de estas cuotas. Además, las regulaciones de supervisión de SUNAFIL y CONADIS no incluyen un seguimiento sobre la permanencia en el empleo, ya que las evaluaciones se limitan a verificar el cumplimiento de las cuotas, afectando así la estabilidad laboral. Es fundamental implementar una protección efectiva para las categorías jurídicas analizadas, con el fin de garantizar el pleno desarrollo de las personas con discapacidad motora. Esto representa un desafío tanto para la sociedad como para el Estado.

CONCLUSIONES

Aunque existen normas que garantizan el acceso al trabajo para personas con discapacidad motriz, incluyendo cuotas laborales obligatorias, los datos reflejan un incumplimiento generalizado de estas disposiciones, lo que limita su efectividad.

Las entidades fiscalizadoras, como SUNAFIL y CONADIS, centran su supervisión en el cumplimiento de cuotas laborales sin un seguimiento adecuado sobre la permanencia en el empleo. Esto compromete la estabilidad laboral y deja sin protección a los trabajadores con discapacidad una vez contratados.

A pesar de los avances en inclusión, las personas con discapacidad motriz aún enfrentan barreras significativas en el ámbito laboral, no solo en términos de accesibilidad física, sino también por prejuicios sobre su rendimiento, costos de ajustes razonables y riesgos laborales.

La estabilidad laboral reforzada, aplicada en otras jurisdicciones, podría ser una alternativa para garantizar la permanencia en el empleo. Es necesario fortalecer la regulación existente e implementar mecanismos que protejan a los trabajadores con discapacidad motriz de despidos arbitrarios.

La inclusión efectiva de personas con discapacidad motriz en el mercado laboral no solo es un reto normativo, sino también un compromiso social. Se requiere un esfuerzo conjunto entre el Estado, las empresas y la sociedad para garantizar igualdad de oportunidades y condiciones laborales dignas.

REFERENCIAS

- [1] Organización Mundial de la Salud (OMS), Discapacidad (2024). [En línea]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/discapacidad>.
- [2] M. Hernández, "El Concepto de Discapacidad: De la Enfermedad al Enfoque de Derechos", Revista CES Derecho, vol. 6, n° 2, pp. 46-59, julio-diciembre 2015.
- [3] Organización Mundial de la Salud (OMS). 10 datos sobre la discapacidad. [En línea]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/facts-in-pictures/detail/disabilities>.
- [4] Consejo Nacional para la Integración de las Personas con Discapacidad (CONADIS). Datos sobre las personas con discapacidad, Observatorio nacional de la discapacidad. (2024, mayo). Disponible a través de: <https://observatorio.conadisperu.gob.pe/>

- [5] R. Madera. 8 barreras que romper para defender los derechos de las personas con discapacidad. Revista Haz, periodismo que transforma. [En línea]. Disponible en: <https://hazrevista.org/rsc/2019/09/8-barreras-que-romper-para-defender-los-derechos-de-las-personas-con-discapacidad/>
- [6] V. Stoevska. Día Internacional de las Personas con Discapacidades: Cómo afecta la discapacidad a los resultados del mercado laboral. Organización Internacional del Trabajo. [En línea]. Disponible en: <https://ilostat.ilo.org/es/blog/international-day-of-persons-with-disabilities-how-disability-affects-labour-market-outcomes/>
- [7] Instituto Nacional de Estadística e Informática. Perú: Caracterización de las Condiciones de Vida de la Población con Discapacidad, 2022. (2024). [En línea]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6051578/5357753-peru-caracterizacion-de-las-condiciones-de-vida-de-la-poblacion-con-discapacidad-2022.pdf?v=1710445949>
- [8] J. Victoria, "El modelo social de la discapacidad: una cuestión de derechos humanos", Boletín mexicano de derecho comparado, vol. 46, n° 138, pp.1093-1109, set – dic 2013.
- [9] M, Pérez y G. Chhabra, Modelos teóricos de discapacidad: un seguimiento del desarrollo histórico del concepto de discapacidad en las últimas cinco décadas. Revista Española de Discapacidad, vol. 7, n° 1, pp. 7-27, jun. 2019.
- [10] P. Alston. The International Labour Organization and the Quest for Social Justice, 1919-2005. Cornell University Press. [En línea] Disponible en: <https://www.ilo.org/publications/international-labour-organization-and-quest-social-justice-1919-2009>.
- [11] D. Rousseau, Psychological and Implied Contracts in Organizations. Employee Responsibilities and Rights Journal, vol. 2, n° 2, pp. 121-139, Jun. 1989.
- [12] C. Blancas, El derecho al trabajo en la futura Constitución. Derecho PUCP, n° 56, pp. 795-824, oct. 2003.
- [13] P. Irureta, Reglas y principios en el derecho del trabajo. Una mirada desde el derecho del trabajo chileno. Revista latinoamericana de derecho social, n° 32, pp., 23-50., nov. 2021.
- [14] Tribunal Constitucional peruano. Sentencia del Exp. N° 01124-2001-PA/TC. (2002, 11 de julio). [En línea]. Disponible en: <https://www.tc.gob.pe/jurisprudencia/2002/01124-2001-AA.html>
- [15] V. Agredo y G. Montenegro, «Empleabilidad de las personas con discapacidad "una revisión narrativa: alternativas desde la inclusión laboral», revista ces derecho, vol. 13, n° 1, pp. 147-168, may. 2022.
- [16] J. Adams, Inequity in Social Exchange. Advances in Experimental Social Psychology, vol. 2, pp. 267-299, 1965.
- [17] J. Sanchez, "Análisis de la estabilidad laboral reforzada en la jurisprudencia constitucional Colombiana", tesis de grado, Universidad Politécnico Grancolombiano, 2000.
- [18] C. Cubas y F. Moschella, "La protección contra el despido arbitrario como derecho de los trabajadores de dirección o de confianza en el régimen laboral de la actividad privada a propósito del pronunciamiento del VII Pleno Jurisdiccional Supremo en materia Laboral y Previsional" tesis de maestría, Universidad Esan, Graduate School of Business, 2019.
- [19] C. Puntriano. Inclusión laboral: fiscalización de la cuota de contratación de personal con discapacidad, Conexión ESAN. [En línea]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/inclusion-laboral-fiscalizacion-de-la-cuota-de-contratacion-de-personal-con-discapacidad>.
- [20] D. Macias y J. Vargas. Estabilidad laboral reforzada como una garantía del derecho de igualdad del sustituto de persona con discapacidad física. Polo del Conocimiento: Revista científico – profesional. Vol. 8, n° 3, pp. 2519-2532, mar. 2023.

LA AUTORA



Dora María Ojeda Arriarán es abogada y magíster en Derecho Civil y Comercial, con un diploma en Bioética. Se desempeña como conciliadora extrajudicial y cuenta con 18 años de experiencia en el sector público, además de más de 20 años como docente universitaria en programas de pregrado y posgrado.

Desarrollo del pensamiento crítico y el uso equilibrado del celular en estudiantes

*Norma Alejandrina Cabrera Heredia
<https://orcid.org/0009-0004-9449-1169>
norma_start30@yahoo.es
Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador

Patricia Alexandra Mogollón Peralta
<https://orcid.org/0009-0007-3468-5158>
alexandra7474@outlook.com
Universidad Estatal de Milagro
Milagro, Ecuador

*Autor de correspondencia: norma_start30@yahoo.es

Recibido (25/10/2024), Aceptado (17/12/2024)

Resumen: El uso de los aparatos electrónicos es un evento común de actualidad, en el ámbito educativo con los jóvenes. El objetivo del artículo es determinar la relación entre dependencia al celular y el pensamiento crítico de los estudiantes de noveno año de la ciudad de Chunchi. Se utilizó el diseño no experimental de corte transversal y de tipo correlacional. Asimismo, se empleó un muestreo no probabilístico intencional, incluyendo alumnos de ambos sexos con edades entre 13 a 14 años; con la aplicación de dos test (EDAS y PENCRIASAL). Los principales resultados arrojan que los estudiantes se encuentran en riesgo de presentar dependencia al celular, mientras el 22.8% ya lo presenta frente a un 25.1% que no. Asimismo, el 56.1% de los estudiantes evidencian bajo nivel de desarrollo de pensamiento crítico.

Palabras clave: pensamiento crítico, celular, estudiantes.

Development of critical thinking and balanced use of cell phones in students

Abstract.- The use of electronic devices is increasingly prevalent among young people in the educational field. This study aims to examine the relationship between cell phone dependence and critical thinking in ninth-year students in the city of Chunchi. A non-experimental, cross-sectional, and correlational research design was employed. Additionally, intentional non-probabilistic sampling was used, including male and female students aged 13 to 14 years, with data collected through two tests (EDAS and PENCRIASAL). The main findings indicate that students are at risk of developing cell phone dependence, with 22.8% already exhibiting signs of it, while 25.1% show no dependence. Furthermore, 56.1% of students demonstrate a low level of critical thinking development.

Keywords: critical thinking, cell phone, students.



I. INTRODUCCIÓN

La sociedad actual, ha optado como un medio de entretenimiento a los aparatos electrónicos, en especial según Chambi y Sucari [1] el 30% prefieren los teléfonos celulares, puesto que este medio de distracción se ha convertido en un problema nacional e internacional. Rodríguez y Díaz [2] plantea que la Organización Mundial de la Salud (2020) identifica al consumo excesivo de los celulares como un trastorno, porque desde que empezaron a popularizarse en los años 80, han provocado en la mayoría de varones cierta adicción, puesto que, al ser un producto de libre accesibilidad, induce a uso descontrolado.

Es necesario comprender que el uso indiscriminado de la tecnología ha hecho que los estudiantes de hoy en día ocupen la mayor parte de su tiempo de ocio, que perjudican su desarrollo psíquico y social, pues al hacerse dependientes de estos aparatos los adolescentes tienden a perder el control sobre el tiempo, porque ya su interés y sus expectativas están netamente inducidas a satisfacer su vicio, que los puede tener horas sin descanso alguno.

Al habituarse los adolescentes al teléfono celular y al pasar la mayor parte de su tiempo concentrados en él posiblemente podrían mostrar afectaciones conductuales a nivel familiar, social y académico, generando de esta forma incumplimiento de tareas y obligaciones, inasistencias, comportamientos de rebeldía, dificultades en las habilidades sociales de los diferentes ámbitos de su vida cotidiana; dando paso así a desarrollar conductas adictivas, y comportamientos poco empáticos con sus familiares y amigos, alejándolos de actividades que favorezcan su calidad de vida como los viajes, juegos al aire libre, actividades interesantes escolares [3].

Este estudio tiene como objetivo investigar el impacto del teléfono móvil en el pensamiento crítico de los adolescentes de la comunidad de Chunchi-Chimborazo en Ecuador. Esto se debe a la persistente dependencia que estos individuos tienen a estos dispositivos tecnológicos, lo que puede conducir a desarrollar comportamientos adictivos, debido a su inclinación a explorar diversas redes sociales o a descargarse juegos.

II. DESARROLLO

De acuerdo con Labrador [4] los celulares son populares en la población joven, pues al estar al alcance de todos en su gran mayoría han provocado un uso descontrolado que podría forjar adicciones, a esto se menciona lo expuesto por Echeburúa [3] quien expone que la etapa de vida más amenazada por los efectos nocivos de los smartphone es la adolescencia, puesto que cuando los jóvenes tienen suficiente tiempo de ocio, ya casi no controlan el tiempo que pasan frente a su celular, porque ya su interés por las redes sociales o distintas aplicaciones los hace tener grandes expectativas por estos aparatos, por tal razón es pueden tener horas sin descanso alguno.

En estos casos la inmadurez de los adolescentes se ve reflejada porque no miden tiempos ni consecuencias solo se dedican a sus celulares volviéndose posibles adictos, porque llegan al punto de sacrificar su sueño por seguir en redes sociales, aplicaciones de videos, o jugando, porque la adrenalina y el estado de satisfacción que llegan a sentir en esos momentos, los descontrola, y esto les acarrea como consecuencias a que su estado físico y mental se debiliten.

Las tecnologías emergentes han transformado el modo de vida de los niños, su manera de vivir la adolescencia ha sufrido cambios; actualmente, la mayoría de los padres otorgan un teléfono móvil a sus hijos desde temprana edad, ya sea por vanidad, por necesidad o simplemente por no disponer de tiempo para compartir con ellos; eligen inducirlos a este distractor, sin tener en cuenta que en el futuro podrían perjudicarles de forma negativa dado que no siempre los adolescentes usan de la forma correcta estos aparatos tecnológicos consiguiendo así dañar su aspecto cognitivo [4].

Hoy en día, algo que resulta sumamente preocupante para los padres, cuidadores y docentes, es la escasa vigilancia y restricciones que experimentan algunos jóvenes con sus smartphones. Esto se debe a que no se conoce lo que ven o hacen con este dispositivo, y puede que surja alguna condición patológica en su mente debido a pasar largas horas frente a la pantalla de un teléfono móvil.

En estudios como el de García [5] se sostiene que, en numerosos casos, los jóvenes que dedican demasiado tiempo a sus teléfonos móviles vinculan la ficción con la realidad, ya que buscan replicar todo lo que perciben en sus dispositivos, ya sea moda, bailes, o incluso podrían desarrollar una desensibilización si dedican la mayor parte de su tiempo a juegos que descargan en sus dispositivos. Es habitual que los adolescentes, al estar en contacto con el móvil y mantener su concentración elevada, muestren actitudes poco empáticas hacia los demás individuos.

Al involucrarse en el contenido que se consume en los dispositivos móviles, podrían surgir reacciones agresivas que no solo amenazarían la vida del individuo sino también de otros que lo rodean. Esto se debe a que este modelo de agresión general les impulsa a comportarse de forma inconsciente cuando el individuo ya es adicto, y es en ese instante cuando se originan situaciones cognitivas conductuales variables, ya sean pensamientos hostiles o la excitación y la emoción que influyen en las agresiones.

En cambio, Olson y Kutner [6] señalan que las respuestas de las personas pueden variar en función de su personalidad. Esto significa que los comportamientos violentos que exhiben las personas no son únicamente atribuibles a las aplicaciones que tengan en su móvil, sino que estas reacciones negativas pueden ser influenciadas en cierta medida por la vida diaria del individuo, puesto que sostienen que no todo lo que se observa se replica y configura la personalidad del individuo, sino que también es ya su forma de ser en el diario vivir, asegurando así que se puede dividir a la ficción de la realidad, y que cada persona tiene libre voluntad de elegir su manera de actuar ante la sociedad.

La presencia del celular en los adolescentes también podría afectar al desempeño académico y causarles un desorden en su vida diaria, pues por estar la mayor parte en su celular, no toman atención en clases, casi no realizan tareas, dejan de lado su vida normal como el salir a compartir otras actividades con su familia y compañeros, se van formando como personas solitarias que llegan a adquirir una serie de hábitos monótonos que solo involucran siempre a su teléfono celular, y su vida gira alrededor de este.

El uso excesivo del móvil genera dificultades en la socialización, dado que, si el único medio de comunicación es a través de este dispositivo, obstaculizan una interacción apropiada y auténtica que con el paso del tiempo podría acarrear graves repercusiones [7]. Hay diversas acciones que los progenitores pueden llevar a cabo para prevenir que sus hijos desarrollen comportamientos nocivos hacia los teléfonos móviles, como, por ejemplo, compartir tiempo con ellos, pero debe ser de calidad y no de obligación, en el que exista comunicación sobre su día o compartir actividades que benefician a todos.

Según Delgado [3] lo ideal es educar a los niños en habilidades para el desarrollo del pensamiento crítico y creativo. Este planteamiento asume que la teoría crítica no es meramente empírica ni meramente interpretativa; sus aportes provienen de las investigaciones comunitarias y de la investigación participativa. Se basa en la crítica social con un fuerte enfoque autorreflexivo; sostiene que el saber se edifica siempre a partir de intereses que surgen de las necesidades de los colectivos; aspira a la autonomía racional y liberadora del ser humano; y se logra a través de la formación de la población.

Varios son los autores que han analizado la creación de aplicaciones para dispositivos móviles con el objetivo de fomentar las capacidades de pensamiento crítico; por ejemplo, Boari et al. [6] analizaron el diseño de la aplicación "Inventor", cuyo propósito ha sido suministrar recursos educativos para el análisis de la dinámica rotacional y el equilibrio de cuerpos rígidos que sean apropiados y puedan ser reutilizados.

Corroborando que esta aplicación favorece el fortalecimiento de las capacidades de razonamiento crítico; autores como Estévez et al., [7] sugieren el diseño y desarrollo de aplicaciones en entornos educativos y demuestran la necesidad de diversificar los recursos empleados en la instrucción, al mismo tiempo que enfatizan que el uso de recursos para la enseñanza es crucial.

III. METODOLOGÍA

Este estudio presenta un enfoque de tipo cuantitativo, con un diseño transversal, la clase de estudio es observacional descriptivo tipo encuesta (test), los análisis se realizaron a través de un enfoque estadístico univariado. La población y muestra fue seleccionada de forma censal y se conformó por 110 estudiantes de noveno año de EGB (13-14 años) de la ciudad de Chunchi-Chimborazo en Ecuador. Aplicando el cuestionario EDAS cuyo objetivo principal es la medición de niveles de dependencia al celular y el PENCRIASAL para evaluar el nivel de pensamiento crítico de los estudiantes.

El test de Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone (EDAS), es un instrumento psicológico que evalúa los grados de adicción al celular, el cual consta de 40 ítems, divididos en tres componentes el primero “uso, abuso y adicción al Smartphone y sus aplicaciones” evalúa el grado de dependencia al uso del móvil, este componente se conforma de 30 ítems; el segundo “rasgos de personalidad” que evalúa extraversión, introversión y autoestima, este consta de 6 ítems y por último el componente “gasto monetario en juegos y aplicaciones móviles” el cual mide el gasto de dinero en aplicaciones y juegos en el móvil. Se ha utilizado la escala Likert para no limitar las respuestas en “sí” o “no” por lo que se han utilizado las respuestas (1) Totalmente en desacuerdo; (2) Bastante en desacuerdo; (3) Ni de acuerdo, ni en desacuerdo; (4) Bastante de acuerdo; (5) Totalmente de acuerdo. La calificación máxima es 200.

Mientras que, el PENCRIASAL evalúa las tres habilidades fundamentales del pensamiento crítico: razonamiento, solución de problemas y toma de decisiones (Saiz y Nieto, 2002). Consta de 35 situaciones-problema que poseen tres características fundamentales. La primera se refiere a que cada uno de los ítems hace referencia a situaciones personales encontradas en la vida diaria. Con ello se pretende conseguir una mayor motivación para la realización de la prueba, ya que pueden ver parte de sus problemas y preocupaciones reflejadas en dichas situaciones, a la vez que aumenta la posibilidad de que trasfieran más y mejor las habilidades aprendidas en un contexto académico a su vida. La segunda de estas características tiene que ver con el formato de respuesta abierto, se busca que la persona que se enfrenta a cada una de las 35 tareas genere o produzca soluciones, no que elija entre varias que se le pudiera ofrecer. Como se ha comentado anteriormente, esta característica ayuda a recoger gran cantidad de información acerca de los procesos de pensamiento que sustentan las respuestas a las situaciones-problemas. Y la última de las características del test, es probablemente la más importante por su implicación práctica. Si la afirmación es correcta y ofreciera una explicación aproximada, obtiene 1 punto, ya que indica que ha puesto en marcha un proceso de pensamiento que se acerca al correcto. Y si la respuesta es que la afirmación es incorrecta, o la explicación aportada lo fuera también, se puntúa con 0.

El test se aplicó a través de un formulario, los participantes un enlace para acceder a dichos instrumentos, lo que les permitió completarlas desde su computadora o teléfono móvil. En primer lugar, se aplicó una ficha sociodemográfica, este archivo fue creado ad hoc para recopilar datos relevantes, caracterizar a la población de manera específica y permitir verificar el cumplimiento de los criterios de inclusión anteriores. Los datos solicitados incluyeron edad, sexo, nivel educativo, etnia, estado civil, lugar de residencia, estado de convivencia y nivel socioeconómico familiar.

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el software Social Science Statistical Package (SPSS) versión 25, se inició con los datos sociodemográficos, seguido de los descriptivos de acuerdo a puntajes y nivel de cada uno de los test aplicados (habilidades sociales y dependencia y adicción a smartphones). Finalmente, una correlación entre variables de estudio utilizando un coeficiente de correlación de Pearson para constatar la significancia entre ambas.

En cuanto a los aspectos éticos, se aplicó la Declaración de Helsinki (propuesta de principios éticos para investigación médica en seres humanos, incluida la investigación del material humano y de información identificables) respetando los principios de privacidad, confidencialidad y anonimato de los participantes, así como el respeto del consentimiento previo a la evaluación psicométrica, que es la norma de los principios éticos declarados para investigación en humanos. Es decir, los jóvenes participan voluntariamente con el permiso previo de la institución y el consentimiento de sus representantes legales y respetando sustantivamente los objetivos de la investigación y los principios de confidencialidad, anonimato y fines exclusivamente científicos de los datos obtenidos. A partir de este documento se solicita a los padres de familia de los encuestados su autorización, con el fin de que ellos puedan ser parte de la presente investigación.

IV. RESULTADOS

Se reflejan dentro de la siguiente tabla los principales resultados obtenidos a nivel de dependencia a los celulares de los estudiantes.

A. Escala de Dependencia y Adicción al Smartphone (EDAS)

Tabla 1. Nivel de dependencia a smartphone.

Nivel Componentes	Bajo		Moderado		Alto	
	N	%	N	%	N	%
Dependencia al celular	20	18,18%	80	72,72%	10	9,09%
Rasgos de personalidad	35	31,81%	50	45,45%	25	22,72%
Gasto	65	59,09%	30	27,27%	15	13,63%

Respecto a los componentes de la escala de dependencia y adicción, existe una inclinación marcada hacia el nivel moderado de dependencia, es decir, el uso y el abuso de sus teléfonos y las aplicaciones. No se constatan valores para niveles altos. De acuerdo con todo lo expuesto existe una relación significativa entre las variables de dependencia al celular y el pensamiento crítico de los estudiantes de Chunchi; esto en concordancia con el estudio en Perú de Chambi y Sucari [8], quienes encuentran correlación negativa entre dependencia al móvil y habilidades, aunque en esta investigación la relación es débil.

B. Pensamiento crítico

Los ítems correspondientes a cada habilidad miden los aspectos más relevantes en ella, puesto que discriminan claramente las diferentes capacidades, cuya medición abordamos desde esta prueba. Se encasillan los resultados de los ítems en categorías y así conocer resultados más específicos. Así, se evidencia en la tabla 2, los ítems que correspondían a la habilidad de deducción:

Tabla 2. Deducción.

Ítems (1,8, 16, 13, 28)	Puntaje
Deductivo Proposicional	1
Deductivo Categórico	0

La escala de inducción refleja los siguientes puntajes, como se puede observar en la tabla 3:

Tabla 3. Inducción.

Ítems (2, 6, 9, 10, 24)	Puntaje
Inductivo Causal	0
Inductivo: razonamiento lógico	1

Asimismo, al analizar la escala de razonamiento crítico se encuentra:

Tabla 4. Razonamiento crítico.

Ítems (7, 11, 21, 25, 30, 31, 34)	Puntaje
Razonamiento práctico	0
Razonamiento práctico: falacias	1

En cuanto a las escala de la de toma de decisiones:

Tabla 5. Toma de decisiones.

Ítems (14, 17, 19, 20, 27, 35)	Puntaje
TD Disponibilidad	1
TD Probabilidad	0
TD General	1

Finalmente, la escala de solución de problemas arroja los siguientes resultados:

Tabla 6. Solución de problemas

Ítems (12, 13, 26, 33)	Puntaje
SP General	1
SP Búsqueda de regularidades	0

Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), incluidos los teléfonos móviles, son cada vez más accesibles para las familias de todas las clases sociales y se utilizan más entre los jóvenes. Esto probablemente se deba a que se ve reforzado dentro del contexto social por la aprobación del grupo de pares y la integración social (grupo) [5]. Si bien estos dispositivos han brindado muchos beneficios, es innegable que también han creado hábitos de comportamiento que tienden al abuso y algún grado de dependencia.

El uso desmedido del teléfono móvil provoca que se distancie de sus amigos, disminuya las interacciones con sus compañeros, se vuelva menos sociable y amenaza sus habilidades críticas [9]. Como se menciona en este estudio, se detectó un déficit de pensamiento crítico en aquellos que muestran un uso problemático con una dependencia moderada. Según Echeburúa [5], señalan que la adicción causa dificultades en la vida diaria de los individuos afectados y en sus interacciones a nivel familiar, laboral y social. En contraposición, Da Cruz et al., [10] señalan que aquellos individuos con recursos sociales tienen mayores posibilidades de interactuar de manera presencial y menor posibilidad de utilizar los teléfonos móviles como medio de distracción de la interacción directa. Es importante mencionar que la población joven es identificada como la que presenta mayores niveles de uso de las nuevas tecnologías y es además la más vulnerable a la aparición de diversas conductas adictivas [11].

Específicamente con respecto al celular Esteves et al., [7] refieren que lo atractivo de este dispositivo son: sentirse miembro de un grupo, la construcción de identidades, los juegos sexuales y de galanteo, el bienestar psicológico, la inmediatez, la accesibilidad y la comunicación mediante la escritura, las cuales tienen las propiedades reforzadoras que dan las sustancias adictivas. Esto conlleva a crear nuevos estilos que dificultan las relaciones no solo con personas con las que se tiene un primer contacto sino también con aquellas con las que más se frecuenta, llegando a priorizar la comunicación a través del celular y alterando las relaciones sociales [13].

La teoría del aprendizaje de Vitogsky sostiene que las conductas adictivas se inician a través de un refuerzo positivo (experiencia de placer o euforia), pero cuando el comportamiento persiste, el refuerzo se torna negativo, con el propósito de evitar el malestar, previniendo el síndrome de abstinencia (disminución de la tensión emocional) causado por la ausencia de uso del dispositivo [14]. Durante la abstinencia, se producen respuestas emocionales o fisiológicas como: cambios en el humor, irritabilidad, impaciencia, preocupación o angustia [15]. Esto sugiere que estas características podrían restringir la instauración o el avance de las habilidades sociales que son propensas al aprendizaje y desarrollo [16].

Cuando los estudiantes dejan de utilizar el celular (falta de control conductual) y hacen uso excesivo del dispositivo en cualquier lugar o situación, tendrán menos probabilidades de desarrollar pensamiento crítico como: dificultad en iniciar interacciones positivas, análisis y desarrollo de aptitudes lógicas.

Se evidencia una relación negativa y altamente significativa entre problemas ocasionados por el uso excesivo del celular, es decir, según el estudio de Cholz [12] los estudiantes que tienen mayores consecuencias negativas por el uso excesivo del celular tanto a nivel personal, familiar y social, tendrán más dificultades para desarrollar sus habilidades ya que en la dependencia la realización de las conductas se vuelve automática, apoderándose en ellos las emociones e impulsos, además desaparece el control cognitivo y autocritico, solo está presente la búsqueda de la recompensa inmediata a través de la realización de la conducta sobre el acierto o error de la decisión. Por lo tanto, la conducta es regulada por la frecuencia de consumo, intensidad, tiempo empleado en la misma y dinero invertido en su realización lo que conlleva a presentar problemas como interferencia con actividades importantes y problemas en las relaciones sociales y familiares.

Por lo anteriormente expuesto, se puede deducir que este comportamiento constante puede resultar en la falta de desarrollo de la habilidad para manifestar emociones de forma adecuada mediante el lenguaje y la comunicación verbal [18]. En última instancia, según lo hallado, el alumno con dependencia muestra una mayor necesidad de aumentar el uso del dispositivo para satisfacerse o conseguir el efecto agradable (euforia), lo que indica una correlación con niveles de criticidad más bajos.

Según Echeburúa [5] los dispositivos móviles se emplean como herramientas en los procesos educativos debido al crecimiento de los servicios de internet que vinculan cada vez más a las personas a un mundo dominado por la tecnología; las conductas relacionadas con la interacción tecnológica han sufrido cambios, así como las maneras de comunicarse y los códigos sociales, generando nuevos emblemas de comportamiento. Se han realizado numerosos progresos en el teléfono móvil, además de desempeñar varias funciones como la activación ocular, el reconocimiento facial y las respuestas automáticas a movimientos, que antes eran temas de ficción.

Algunas nuevas formas de conducta están vinculadas a la dependencia, la evasión de la realidad, un conectivismo excesivo, el sedentarismo e incluso a cubrir necesidades de asociación, autorrealización y autovaloración. Se ha empezado recientemente a discutir el síndrome de FOMA -fear of missing out (miedo a sentirse aislado)-, que hace referencia al temor de perder la conexión con los demás y las actividades que estos coordinan [7]. Esta tendencia surgió en los jóvenes, debido al miedo a no pertenecer a los grupos sociales debido a la falta de conectividad, pero en la actualidad, este comportamiento se ha propagado a otros grupos sociales y de edad.

CONCLUSIONES

La incorporación de la tecnología digital en el proceso de enseñanza ha generado discusiones en los últimos años. Los descubrimientos respaldan la noción de que, aunque la tecnología puede funcionar como un potente estimulante del pensamiento crítico, su aplicación eficaz es complicada y plantea retos. En este sentido, la relevancia del pensamiento crítico en el ámbito educativo ha seguido siendo señalada durante los años, señalando la importancia progresiva de desarrollar este en todos los rangos educativos y a su vez las dificultades que presenten para el desarrollo del mismo. Dichas dificultades han sido identificadas y puede mencionarse que existe un criterio generalizado entre los docentes, de que los estudiantes de los distintos niveles no usan el pensamiento crítico.

La incorporación de la Inteligencia Artificial y las Tecnologías de la Información y Comunicación en el entorno educativo no solo potencia el aprendizaje, sino que también fomenta competencias fundamentales para el siglo XXI, tales como la cooperación, la comunicación y el razonamiento crítico. Mediante la implementación de estas modificaciones, los alumnos no solo lograrán sus metas de aprendizaje, sino que también se acostumbrarán al uso responsable y eficiente de la tecnología en su vida diaria.

REFERENCIAS

- [1] S. Chambi and B. Sucari, "Adicción a internet, dependencia al móvil, impulsividad y habilidades sociales," UPEU, Perú, 2017.
- [2] M. Rodríguez and M. Díaz, "Adicción y uso del teléfono celular," Ajayu Órgano de Difusión Científica del Departamento de Psicología UCBSP, 2019.
- [3] P. Delgado, "La importancia de la participación de los padres en la enseñanza," 21 octubre 2019.
- [Online]. Available: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/la-importancia-de-la-participacion-de-los-padres-en-la-educacion/>.
- [4] F. Labrador y S. Villadangos, «Menores y nuevas tecnologías: conductas indicadoras,» Revista Psicothema, pp. 180-188, 2020.
- [5] E. Echeburúa, Violencia y trastornos mentales: una relación compleja, España: Pirámide, 2018.
- [6] Y. Boari, R. Megavitry, P. Pattiasina, H. Ramdani y H. Munandar, «The Analysis Of Effectiveness Of Mobile Learning Media Usage In Train Students' Critical Thinking Skills,» Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan, vol. 5, nº 1, p. 172-177, 2023.
- [7] A. Estéves, R. Paredes, C. Calcina, C. Yapuchura y A. Esteves, «Habilidades sociales en adolescentes y Funcionalidad Familiar,» Comunic@cción, vol. 11, nº 1, pp. 16-27, 2020.
- [8] S. Chambi y B. Sucari, «Adicción a internet, dependencia al móvil, impulsividad y habilidades sociales,» UPEU, Perú, 2017.
- [9] S. García, «Videojuegos y violencia: una revisión de la línea de investigación de los efectos,» Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación, 2018.
- [10] E. Echeburúa y P. Corral, «Las adicciones con o sin droga: una patología de la libertad,» Revista Pirámide, 2019.
- [11] D. Garrote, S. Jiménez y I. Gómez, «Problemas derivados del uso de internet y el teléfono móvil en estudiantes,» Formación universitaria, vol. 11, nº 2, pp. 99-108, 2018.
- [12] M. Cholz, «Mobile-phone addiction in adolescence: The Test of Mobile Dependence (TMD),» Prog Health Sci, vol. 2, pp. 33-44, 2018.
- [13] C. Olson and L. Kutner, "The role of violent video game content in adolescent development Boy's perspectives," Journal of adolescent research, p. 55, 2008.
- [14] A. Van Trotsenburg, "La era digital para todos," 29 febrero 2024. [Online]. Available: <https://blogs.worldbank.org/es/voices/la-era-digital-para-todos>.
- [15] J. Da Cruz, R. Vieira, V. De Oliveira y R. Carneiro, «Social Skills and Self Efficacy in Undergraduates,» Polémica, vol. 19, nº 2, pp. 37-49, 2019.

-
- [17] D. Huamán, R. Cordero y R. Huaycho, «Habilidades sociales autoconcepto y autoestima en adolescentes peruanos de educación secundaria,» *International Journal of Sociology of Education*, vol. 9, n° 3, pp. 293-324, 2020.
- [18] H. Jafari, A. Aghaei y A. Khatony, «The relationship between addiction to mobile phone and sense of loneliness among students of medical sciences,» *Bmc Research Notes*, vol. 12, n° 1, p. 676, 2019.
- [19] Ministerio de Salud, Interacción social, Quito: MSP, 2017.
- [20] A. Jiménez, «El aprendizaje de habilidades sociales en el aula,» *Revista Internacional de apoyo a la inclusión, logopedia, sociedad y multiculturalidad*, vol. 4, n° 4, pp. 158-165, 2018.
- [21] M. Menéndez, «Phubbing, uso problemático de teléfonos móviles y redes sociales en adolescentes y déficits de autocontrol,» *Health and Addictions/Salud y Drogas*, vol. 20, n° 125, 2020.

Caracterización morfológica y optimización de bio-insumo a base de microorganismos eficientes

Jorge Abel Crespo Ávila

<https://orcid.org/0000-0002-7127-2818>

jcrespoa@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Cecibel Carolina Carranza Cárdenas

<https://orcid.org/0009-0003-8289-975X>

cecibel.carranza2016@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo-Ecuador

Manuel Benjamín Suquilanda Valdivieso

<https://orcid.org/0009-0004-5764-7435>

msuquilandav@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Ketty Vanessa Arellano Ibarra

<https://orcid.org/0000-0001-7168-7485>

ketty.arellano2017@uteq.edu.ec

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

Luis Fernando Vera Benites

<https://orcid.org/0000-0003-4567-1919>

luisverabenites.ec@gmail.com

Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Quevedo, Ecuador

*Autor de correspondencia: jcrespoa@uteq.edu.ec

Recibido (27/11/2024), Aceptado (17/01/2025)

Resumen: El estudio de la caracterización morfológica y la optimización de bioinsumos basados en microorganismos eficientes es esencial para la agricultura y la biotecnología. En esta investigación se aislaron y caracterizaron microorganismos autóctonos, evaluando su crecimiento en medios de cultivo alternativos. Se prepararon tres medios suplementados con fuentes alternativas de energía según los requerimientos nutricionales bacterianos en distintas concentraciones. Para el análisis, se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con 25 tratamientos. En el Medio 1, todas las cepas mostraron conteos bacterianos incontables debido a un crecimiento excesivo. Los resultados de crecimiento colonial proporcionan información valiosa sobre las preferencias nutricionales y las respuestas adaptativas de bacterias ante diferentes condiciones de cultivo proporcionando datos clave para el desarrollo de bioinsumos más eficientes y sostenibles.

Palabras clave: bio-insumo, microorganismos, medios de cultivo.

Morphological characterization and optimization of bio-input based on efficient microorganisms

Abstract.- The study of morphological characterization and optimization of bio-inputs based on efficient microorganisms is essential for agriculture and biotechnology. In this research, indigenous microorganisms were isolated and characterized, evaluating their growth in alternative culture media. Three media supplemented with alternative energy sources according to bacterial nutritional requirements at different concentrations were prepared. For the analysis, a Completely Randomized Design (CRD) with 25 treatments was used. In Medium 1, all strains showed uncountable bacterial counts due to excessive growth. The colonial growth results provide valuable information on the nutritional preferences and adaptive responses of bacteria to different culture conditions, providing key data for developing more efficient and sustainable bio-inputs.

Keywords: bio-input, microorganisms, culture media.



I. INTRODUCCIÓN

Uno de los principales desafíos de la agricultura es reducir el impacto ambiental de los agroquímicos sintéticos sin comprometer la productividad. Actualmente, el 50 % de los nutrientes para el crecimiento vegetal proviene de fertilizantes químicos; sin embargo, su uso excesivo disminuye la biodiversidad, contamina el ambiente, genera desbalances de nutrientes y materia orgánica, y ocasiona pérdidas económicas a los agricultores. [1].

La caracterización morfológica y la optimización de bioinsumos a base de microorganismos eficientes son áreas de creciente interés en la agricultura sostenible, que incluyen una amplia diversidad de microorganismos que consisten en productos formulados líquidos que contienen más de 80 especies de microorganismos, capaces de coexistir como comunidades microbianas potenciando la disponibilidad de nutrientes esenciales para las plantas [2]. La caracterización morfológica de los microorganismos eficientes permite identificar sus estructuras celulares, adaptaciones fisiológicas y posibles interacciones con el medio ambiente, proporcionando información crucial para su aplicación efectiva. Asimismo, la optimización de bioinsumos implica la evaluación de condiciones específicas de cultivo y formulación que maximizan su viabilidad y funcionalidad en distintos sistemas agrícolas.

El uso de bioinsumos formulados en base a microorganismos que favorezcan el crecimiento vegetal, puede lograrse mediante la aplicación de combinaciones de microorganismos seleccionados que aportan diferentes beneficios al suelo y las plantas [3], pues la biofertilización con microorganismos presentes en enmiendas orgánicas u otros bioinsumos actúan como probióticos para ellas [4]. Esto se debe a su capacidad para mejorar la estructura física del suelo, incrementar la actividad fotosintética contribuyendo a una agricultura sostenible [5]. Este estudio tuvo como finalidad analizar las características morfológicas de microorganismos eficientes y desarrollar estrategias para la optimización de bioinsumos, contribuyendo al fortalecimiento de prácticas agrícolas sostenibles y al mejoramiento de la salud del ecosistema.

II. DESARROLLO

Los microorganismos eficientes (EM) constituyen una alternativa sostenible y ecológica para mejorar la salud, la fertilidad del suelo y productividad de los cultivos. Estos microorganismos, como bacterias ácido lácticas, bacterias fotosintéticas, levaduras y hongos, se encuentran en ecosistemas naturales y tienen propiedades funcionales que benefician finalmente a la producción de cultivos y por ende a los agricultores [2]. En la producción de inóculos bacterianos a gran escala con fines comerciales se deben considerar materias primas que garanticen la supervivencia de los microorganismos, desde la producción hasta la aplicación, siendo económico, estéril, no reactivo, fácilmente disponible y compatible con el medio ambiente.

Existen especies de *Pseudomonas* que al colonizar las raíces y tejidos pueden mitigar los impactos del estrés ambiental en la planta al contribuir a la obtención de nutrientes, regular los niveles de hormonas, inducir la acumulación de antioxidantes y permitir, regular o disminuir la expresión de los genes relacionados con el crecimiento. Algunos de los efectos comprenden: incremento en la asimilación de nutrientes, estimulación del sistema radicular, activación de respuestas de defensa, disminución del estrés abiótico. Las rizobacterias son capaces de mejorar la tasa fotosintética de las plantas debido al aumento en conductancia estomática y una mayor eficiencia fotoquímica particularmente bajo condiciones de estrés abiótico, mejorando la asimilación del CO₂, aumentan el contenido de clorofila [6].

A. Bioprospección de microorganismos

La bioprospección de microorganismos autóctonos conlleva la investigación de microorganismos capaces de potenciar la fertilidad del suelo y la asimilación de nutrientes por las plantas, reduciendo así la necesidad de emplear fertilizantes químicos. Estos microorganismos pueden ser capaces de fijar nitrógeno en el suelo, mejorar la disponibilidad de nutrientes o controlar enfermedades de las plantas de manera natural, al desarrollar consorcios microbianos o biofertilizantes a partir de microorganismos nativos, se busca promover prácticas agrícolas más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Estos biofertilizantes pueden ser utilizados como una alternativa amigable con el ecosistema y reducir la dependencia de los fertilizantes químicos [7].

Los microorganismos normalmente se reproducen en medios nutritivos donde encuentran los nutrientes necesarios para su desarrollo que les proporcionan condiciones óptimas para su crecimiento en entornos controlados de laboratorio o de la industria [8]. El diseño de un medio de cultivo responde a las exigencias del microorganismo en cuestión y a la finalidad que se persigue con su multiplicación; por tanto, la selección y la concentración adecuada de los nutrientes es un factor de vital importancia. Un medio de cultivo optimizado garantiza el suministro adecuado de nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos empleados en la producción de bio-insumos. Este proceso implica la formulación y optimización de los medios de cultivo, que incluyen el diseño, la composición y la concentración de nutrientes, así como la consideración de factores como el pH, la temperatura y la agitación [9].

La relevancia de reemplazar los medios sintéticos por alternativas de bajo costo radica en que estos últimos suelen representar entre el 50 % y el 70 % de los costos de producción [10]. El uso de medios de cultivo alternativos para la producción de bio-insumos agrícolas es un tema relevante en la búsqueda de soluciones sostenibles y amigables con el medio ambiente en la industria agrícola. Los bio-insumos son productos que se emplean en el manejo integrado de plagas o en la mejora de la producción y productividad de los cultivos y los suelos, elaborándose a partir de microorganismos vivos, virus, macroorganismos, productos de ocurrencia natural o productos bioquímicos.

B. Diseño y formulación de medios de cultivo

La selección de medios, formulación adecuada, método y medio de propagación del inóculo (medio y sistema de cultivo), puede ser una limitante en el proceso de producción de un biofertilizante, además del alto costo de las materias primas industriales. Igualmente, se deben optimizar los parámetros de fermentación de los inóculos bacterianos para garantizar un adecuado crecimiento de las bacterias. El diseño y la optimización de medios de cultivo son fundamentales para promover el crecimiento de microorganismos en la producción de bio-insumos. Este proceso implica seleccionar nutrientes según las necesidades específicas del microorganismo, considerando sus rutas metabólicas y procesos de regulación. La composición del medio no solo influye en el rendimiento y la productividad, sino también en la facilidad y el costo de separar el producto final.

La formulación de los medios de cultivo implica calcular con precisión las concentraciones de nutrientes y regular factores clave como el pH, la temperatura y la agitación. Los medios no sintéticos, además de ser una opción económica y respetuosa con el medio ambiente, deben satisfacer las necesidades esenciales de los microorganismos para garantizar la producción de biomasa y metabolitos. No obstante, es fundamental analizar la procedencia de los insumos, ya que podrían contener sustancias tóxicas que comprometan el desarrollo microbiano. Un medio de cultivo diseñado y optimizado de manera adecuada resulta indispensable para lograr una producción eficiente y sostenible de bio-insumos [8].

III. METODOLOGÍA

El estudio se desarrolló en condiciones controladas dentro del laboratorio de Biología y Microbiología de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicado en la Finca Experimental "La María", garantizando la reproducibilidad de los experimentos mediante la estandarización de las variables y de los procedimientos empleados. Para la recolección y análisis de los datos, se aplicaron protocolos estandarizados en biología y microbiología y se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) garantizando la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

La preparación de los sustratos y la captura de los microorganismos, fundamental para el desarrollo del experimento, se realizó con precisión, utilizando contenedores plásticos con capacidad para 500 gramos, que contenían arroz cocido, harina de pescado y melaza como potenciadores del crecimiento microbiano. El sustrato preparado se colocó en los recipientes, que fueron sellados con malla o nylon y asegurados con una liga para evitar derrames. Para la obtención de la solución madre de microorganismos eficientes (EM) en medio líquido, se añadieron 9 litros de agua hervida pero fresca a la cosecha de arroz impregnado con microorganismos, se agregaron 3 litros de melaza, agitando luego la mezcla durante 5 minutos. El recipiente se selló herméticamente y se dejó reposar por 30 días para facilitar el proceso de propagación de los microorganismos.

El proceso de aislamiento y purificación de los microorganismos capturados fue fundamental para asegurar la obtención de cepas representativas. Para ello, se emplearon técnicas estándar de dilución seriada la cual se procedió a tomar una muestra de la solución madre obtenida, con la que se llevaron a cabo diluciones seriadas hasta 10^{-6} UFC en tubos Eppendorf con 900 μL de agua destilada y 100 μL homogenizados con vortex. Posteriormente, se prepararon medios de cultivo PDA (Papa- Dextrosa- Agar) y Agar Nutriente, que fueron esterilizados y vertidos en cajas Petri. En estas, se sembraron 20 μL de las diluciones y se incubaron a 28 °C durante 48 horas. Para la purificación de cepas, se seleccionaron las colonias más representativas y se utilizó la técnica de siembra por estriado por agotamiento en los mismos medios. Esto incluyó dividir las cajas Petri en cuatro cuadrantes y estriar las muestras de manera progresiva, incubando las placas a 37 °C por 24-48 horas para obtener cepas puras y reactivadas.

B. Pruebas bioquímicas de las cepas aisladas

Las pruebas bioquímicas de las cepas aisladas incluyeron la tinción de Gram, la prueba de catalasa, la prueba de oxidasa, la prueba de auxinas y la prueba de fluorescencia. En la tinción de Gram, se diferenciaron las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas según su pared celular, utilizando cristal violeta, yodo, etanol y safranina o rojo de metilo, resultando en bacterias Gram-positivas de color violeta oscuro y Gram-negativas de rosa o rojo. La prueba de catalasa se realizó aplicando peróxido de hidrógeno sobre una colonia, observando burbujas para indicar la presencia de la enzima. La prueba de oxidasa implicó el uso de tetrametil-p-fenilendiamina, con un cambio a azul-púrpura indicando actividad oxidasa-positiva. En la prueba de auxinas, se inoculó King B y se utilizó el reactivo de Salkowski para detectar auxinas, observando un cambio de color a rojo intenso. Finalmente, en la prueba de fluorescencia, se observó el crecimiento bacteriano en medio King B bajo luz ultravioleta para evaluar la emisión de fluorescencia. Para evaluar el crecimiento bacteriano bajo diferentes formulaciones de medios de cultivo suplementados con fuentes alternativas de energía, se prepararon diversas composiciones de medios en distintas concentraciones, ajustadas a los requerimientos nutricionales de las bacterias. Se elaboraron tres medios de cultivo, cuyas características y composiciones se detallan en la tabla 1.

Tabla 1. Formulación de los medios de cultivos alternativos.

Ingredientes	Concentraciones		
	Medio 1	Medio 2	Medio 3
Melaza	4 mL	6 mL	8 mL
Roca fosfórica	10 g	20 g	30 g
Harina de maíz	10 g	15 g	20 g
Silicio	2 g	4 g	6 g
Algas marinas	4 g	6 g	8 g
Sulfato de magnesio	1,5 g	3 g	4,5 g
Sulfato de zinc	1,5 g	3 g	4,5 g
Fosfato monopotásico	1,5 g	3 g	4,5 g

C. Carga bacteriana de los medios de cultivos medios alternativos

Se incubó en un matraz Erlenmeyer con 100 mL de medios de cultivo a 26 °C durante 48 horas con agitación continua a 150 rpm. Para el recuento de microorganismos viables, se utilizó la técnica de conteo de Unidades Formadoras de Colonia (UFC/mL) mediante microgotas, preparando diluciones seriadas hasta un factor de -4. En placas de Petri con medio King B, se depositaron 20 µL de cada dilución en cuadrantes definidos, dispersando las microgotas en un diámetro de 1.5-2 cm. Tras 24 horas de incubación, se contaron las diluciones que formaron entre 30 y 300 colonias. Para determinar el número de células viables por mililitro (mL) se utilizó la ecuación $UFC = (Nc * Fd) / Vs$ (1), donde UFC representa las unidades formadoras de colonia, Nc el número de colonias por caja, Fd el factor de dilución y Vs el volumen de siembra.

IV. RESULTADOS

A. Morfología bacteriana

El análisis de la morfología colonial indicó que el 62,5 % de los aislamientos presentaron una forma circular tras 72 horas de incubación, mientras que el 37,5 % restante exhibió una morfología puntiforme. En relación con la elevación de las colonias, se observó una predominancia del 87,5 % con elevación regular, excepto en el caso de la cepa CB7, que representó el 12,5 % de la población analizada y mostró una elevación puntiforme. Respecto a la caracterización del borde, el 87,5 % de las colonias mostró un borde entero, siendo la cepa CB3 la única que presentó un borde ondulado (tabla 2).

Tabla 2. Morfología bacteriana.

CEPA	FORMA COLONIA			ELEVACIÓN			FORMA DE BORDE		
	CR	PT	GN	CV	EV	PN	ET	OD	DD
CB1	+	-	-	-	+	-	+	-	-
CB2	-	+	-	-	+	-	+	-	-
CB3	+	-	-	-	+	-	-	+	-
CB4	+	-	-	-	+	-	+	-	-
CB5	-	+	-	-	+	-	+	-	-
CB6	+	-	-	-	+	-	+	-	-
CB7	+	-	-	-	-	+	+	-	-
CB8	-	+	-	-	+	-	+	-	-

Nota: CR (Circular); PT (Puntiforme); GN (Granular); CV (Convexa); EV (Elevada); PN (Plana); ET (Entera); OD (Ondulada); DD (Dentada); + (Presencia de morfología); - (Ausencia de morfología).

B. Pruebas bioquímicas

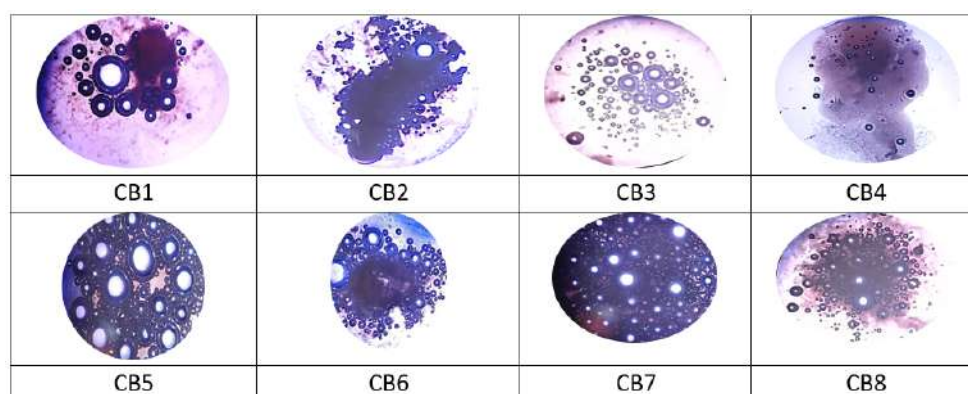
Los estudios bioquímicos realizados en las cepas en estudio indicaron que el 100% de ellas son productoras de complejos auxínicos. Se destacó que las cepas CB1, CB6 y CB7 exhibieron los niveles más altos de producción, como se detalla en la (Tabla 3). Además, la mayoría de las cepas exhibieron actividad de oxidasa y catalasa, con la excepción de la cepa CB7, que no demostró actividad enzimática catalasa. Asimismo, se observó que todas estas cepas son bacterias Gram negativas y presentan fluorescencia, una característica típica del género *Pseudomonas*.

Tabla 3. Pruebas bioquímicas.

Cepa	Auxina	Catalasa	Oxidasa	Tinción de Gram	Fluorescencia
CB1	++	+	++	-	+
CB2	+	+	++	-	+
CB3	+	+	++	-	+
CB4	+	+	++	-	+
CB5	+	++	+	-	+
CB6	++	++	+	-	+
CB7	++	++	-	-	+
CB8	+	++	+	-	+

Los estudios bioquímicos realizados en las cepas en estudio indicaron que el 100 % de ellas son productoras de complejos auxínicos. Mazzoni et al. [11] mencionan que los complejos auxínicos son compuestos químicos que pertenecen a una clase de hormonas vegetales conocidas como auxinas. Bajo dicho contexto Calatrava et al. [12] determinaron que la producción de complejos auxínicos de las cepas microbianas ocurre debido a la presencia de enzimas específicas en su metabolismo.

El análisis de la producción enzimática de catalasa mostró resultados significativos, evidenciando que las bacterias evaluadas alcanzaron niveles óptimos de síntesis de la enzima. En particular, las cepas CB5, CB6, CB7 y CB8 (figura 1) destacaron los niveles más altos de producción. La elevada actividad enzimática observada en estas cepas sugiere una mayor eficiencia en la descomposición de peróxidos, así como una notable capacidad para resistir condiciones oxidativas adversas.

**Fig. 1.** Prueba de catalasa.

El análisis enzimático realizado para evaluar la actividad de las oxidasas en la cepa CB7 no mostró evidencia de actividad enzimática detectable. Este resultado sugiere la ausencia de enzimas oxidasas en dicha cepa, lo cual podría estar asociado con su perfil metabólico característico. En contraste, las demás cepas analizadas bajo las mismas condiciones exhibieron una reacción notablemente positiva, evidenciando una actividad enzimática significativa de las oxidasas (fig. 2). Estos hallazgos indican una alta presencia de estas enzimas en las cepas mencionadas, lo que podría repercutir en su capacidad metabólica y en su adaptación a entornos o sustratos específicos.

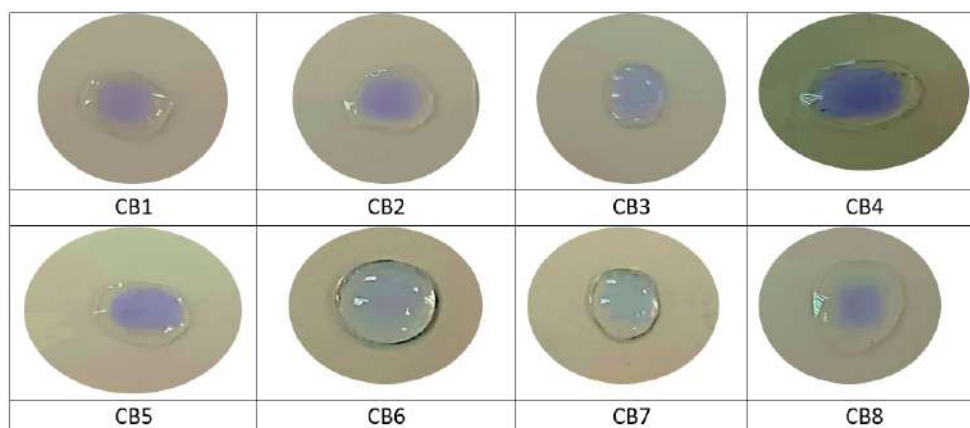


Fig. 2. Prueba de oxidasas.

Las cepas analizadas presentaron una composición de pared celular típica de bacterias Gram negativas, lo que permitió establecer una relación entre ellas basada en características bioquímicas y patrones de crecimiento. Dichas cepas se agrupan dentro de clados relacionados que comparten esta característica distintiva, como las bacterias del género *Pseudomonas*, reconocidas por su capacidad para asociarse con el sistema radicular de las plantas (fig. 3).

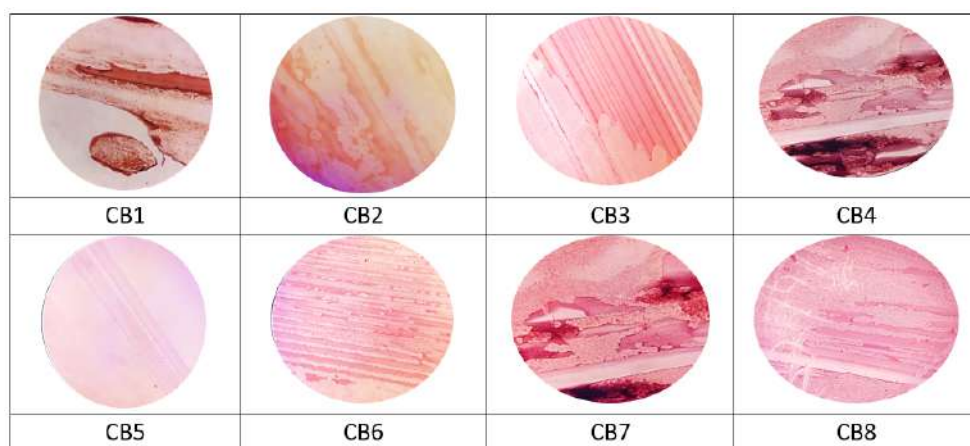


Fig. 3. Tinción de Gram.

El estudio bioquímico de las cepas de microorganismos eficientes EM obtenidas demostró que el 100 % son bacterias Gram negativas y presentan fluorescencia, una característica típica del género *Pseudomonas*. Molina et al. [13] mencionan que este género es conocido por su diversidad metabólica y su capacidad para colonizar una amplia gama de ambientes, desde suelos hasta ambientes acuáticos y la rizosfera de las plantas. Además, Shaikh et al. [14] evidencian que muchas especies de *Pseudomonas* son conocidas por su versatilidad en la degradación de compuestos orgánicos y su potencial en aplicaciones industriales.

Los aislados bacterianos exhibieron una distintiva fluorescencia verde al ser expuestos a luz ultravioleta (figura 4), tras un periodo de incubación de 72 horas en el medio de cultivo *Pseudomonas* Agar F. Entre las cepas analizadas, CB2, CB4 y CB5 destacaron por la intensidad de su fluorescencia y su rápido crecimiento en dicho medio. Las cepas CB1, CB3, CB6 y CB8 también mostraron crecimiento y fluorescencia, aunque en menor intensidad en comparación con CB2, CB4 y CB5. A pesar de la atenuación en la fluorescencia, el desarrollo observado en el medio *Pseudomonas* Agar F sugiere una adaptación compartida a las condiciones del entorno. Este comportamiento podría reflejar características metabólicas y genéticas comunes entre las cepas evaluadas.

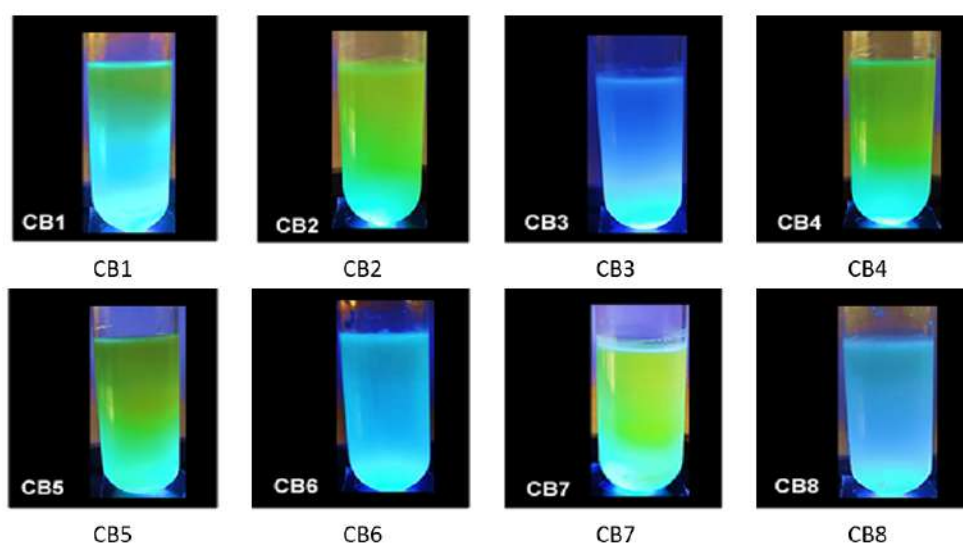


Fig. 4. Prueba de fluorescencia.

C. Análisis del crecimiento bacteriano sometido a diferentes formulaciones de medios de cultivo suplementado con fuentes alternativas de energía.

En el estudio presentado en la tabla 4, se evaluó el crecimiento bacteriano de distintas cepas (CB) utilizando tres medios de cultivo alternativos. En el medio 1, todas las cepas mostraron conteos bacterianos incontables, lo que indica un crecimiento excesivo que no pudo ser cuantificado de manera precisa.

En el medio 2, se observaron diferencias significativas en el crecimiento bacteriano entre las cepas. Los resultados fueron los siguientes: CB1 alcanzó un crecimiento de 22,33 unidades; CB2, 30,67 unidades; CB3, 30,33 unidades; CB4 registró el mayor crecimiento con 104,67 unidades; CB5 alcanzó 61,00 unidades; CB6, 60,50 unidades; CB7, 60,68 unidades; y CB8 presentó el menor crecimiento con 14,33 unidades. Mientras que, en el medio 3, también se evidenció variabilidad en el crecimiento bacteriano. CB1 presentó un crecimiento de 46,00 unidades; CB2, 53,33 unidades; CB3 alcanzó 123,33 unidades; CB4 mostró un crecimiento de 49,33 unidades; CB5 registró 121,00 unidades; CB6 presentó el menor crecimiento con 7,00 unidades; CB7 alcanzó 62,46 unidades; y CB8 mostró el crecimiento más bajo, con 1,50 unidades.

Los valores compartidos con letras indican agrupaciones estadísticamente similares, donde la letra "a" representa los valores más altos y "d" los más bajos. Esta categorización permite identificar patrones significativos en la respuesta de las cepas a los diferentes medios de cultivo. Sin embargo, Pattnaik et al. [15] mencionan que, además de carbono, las bacterias necesitan otros nutrientes esenciales, como nitrógeno, fósforo, potasio y otros minerales, para sintetizar proteínas, ácidos nucleicos y otras biomoléculas. En otra investigación hacen referencia a que las sales minerales presentes en el medio proporcionan estos nutrientes esenciales, ayudando así al crecimiento y desarrollo bacteriano.

Tabla 4. Crecimiento bacteriano de los distintos medios de cultivo alternativos.

Cepas	Medio 1	Medio 2		Medio 3	
CB1	Incontable	22,33	cd	46,00	bc
CB2	Incontable	30,67	c	53,33	bc
CB3	Incontable	30,33	cd	123,33	a
CB4	Incontable	104,67	a	49,33	bc
CB5	Incontable	61,00	b	121,00	a
CB6	Incontable	60,50	b	7,00	c
CB7	Incontable	60,68	b	62,46	b
CB8	Incontable	14,33	d	1,50	c

CONCLUSIONES

Los hallazgos de este estudio evidencian una marcada predominancia de grupos bacterianos con concentraciones microbianas significativas. En particular, se identificaron cepas productoras de complejos auxínicos y bacterias Gram negativas con propiedades fluorescentes, características distintivas del género *Pseudomonas*. Estos resultados sugieren la implicación de dichas bacterias en procesos biológicos relevantes, destacando su potencial aplicación en la promoción del crecimiento vegetal y en estrategias biotecnológicas orientadas a la sostenibilidad agrícola.

Los análisis del crecimiento colonial evidenciaron una notable diversidad en las preferencias nutricionales y en las respuestas adaptativas de las cepas bacterianas frente a distintos medios de cultivo alternativos. Proporcionan información relevante sobre su capacidad metabólica y ecológica, destacando su potencial para ser utilizadas en aplicaciones biotecnológicas y en la optimización de estrategias de cultivo microbiológico.

Además, la caracterización bioquímica y genética de estas cepas permitió identificar la producción de metabolitos secundarios con actividad promotora del crecimiento vegetal. Entre ellos, se destacan sideróforos, compuestos antifúngicos y enzimas degradadoras de moléculas complejas, lo que resalta su papel en la mejora de la disponibilidad de nutrientes y en la protección de las plantas contra patógenos. Estos hallazgos refuerzan la importancia de estas bacterias en el microbiota del suelo, no solo como facilitadores del crecimiento vegetal, sino también como agentes clave en el equilibrio ecológico de los ecosistemas agrícolas.

Por otro lado, la evaluación de la resistencia y tolerancia de las cepas a diversas condiciones de estrés ambiental, como variaciones en el pH, disponibilidad de nutrientes y exposición a compuestos antimicrobianos, evidenció su notable plasticidad fenotípica. Esta capacidad adaptativa sugiere un alto potencial para su aplicación en biotecnología agrícola, en particular en el desarrollo de bioinoculantes y biofertilizantes que puedan mejorar la productividad de cultivos en suelos con características desafiantes.

REFERENCIAS

- [1] L. L. Luna Castellanos and D. B. Sánchez López, "Optimización de medios de cultivos con fuentes agroindustriales para el crecimiento del ñame espino (*Dioscorea rotundata* Poir)," *FAVE Sección Ciencias Agrar.*, vol. 21, no. 1, pp. 67–83, 2022.
- [2] T. Morocho and M. Leiva, "Microorganismos eficientes, propiedades funcionales y aplicaciones agrícolas," *Cent. Agrícola*, vol. 46, no. 2, pp. 93–103, 2019.
- [3] M. C. Mestre et al., "de lechuga y zanahoria , en la Patagonia argentina carrot crops , in Argentinean Patagonia," vol. 11, 2024.
- [4] V. Gaveliene, B. Socik, E. Jankovska, and S. Jurkoniene, "Plant microbial biostimulants as a promising tool to enhance the productivity and quality of carrot root crops," *Microorganisms*, vol. 9, no. 9, 2021.

- [5] J. Alarcón, D. Recharte, F. Yanqui, M. Moreno, and M. Buendia, "Fertilizing with native efficient microorganisms has a positive effect on the phenology, biomass and production of tomato (*Lycopersicum esculentum* Mill)," *Sci. Agropecu.*, vol. 11, no. 1, pp. 67–73, 2020.
- [6] A. Velasco, O. Castellanos, G. Acevedo, R. Aarland, and A. Rodríguez, "Rhizospheric bacteria with potential benefits in agriculture," *Terra Latinoam.*, vol. 38, no. 2, pp. 343–355, 2020.
- [7] J. Connor, "Descifrando el contenido microbiano de bioinsumos comerciales para el diseño de un consorcio con potencial biofertilizante," 2019.
- [8] K. Rivera, J. Villegas, and L. Moreno, "Escalado del Proceso de Producción de un Biofertilizante a Base de un Consorcio Bacteriano," pp. 1–82, 2021.
- [9] M. Pérez, J. García, E. Sotolongo, and A. Galuzzo, "Optimización del medio de cultivo y las condiciones de fermentación para la producción de un biofertilizante a base de *Pseudomonas fluorescens*," vol. 19, no. 2, pp. 127–138, 2019.
- [10] J. Rodríguez, "Evaluación de la cinética de crecimiento de PGPR y su actividad antagonista hacia *Meloidogyne incognita* 'in vitro,'" pp. 43–44, 2018.
- [11] S. M. Mazzoni-Putman, J. Brumos, C. Zhao, J. M. Alonso, and A. N. Stepanova, "Auxin interactions with other hormones in plant development," *Cold Spring Harb. Perspect. Biol.*, vol. 13, no. 10, pp. 1–39, 2021.
- [12] V. Calatrava, E. F. Y. Hom, Q. Guan, A. Llamas, E. Fernández, and A. Galván, "Genetic evidence for algal auxin production in *Chlamydomonas* and its role in algal-bacterial mutualism," *iScience*, vol. 27, no. 1, 2024.
- [13] Chavéz-Cruz; and Herrera-Freire, "Nic 41 y su incidencia en el precio por caja de banano ecuatoriano, período 2019-2020," *Pap. Knowl. Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- [14] S. Shaikh, N. Yadav, and A. R. Markande, "Interactive potential of pseudomonas species with plants," *J. Appl. Biol. Biotechnol.*, vol. 8, no. 6, pp. 101–111, 2020.
- [15] S. Pattnaik, B. Mohapatra, and A. Gupta, "Plant Growth-Promoting Microbe Mediated Uptake of Essential Nutrients (Fe, P, K) for Crop Stress Management: Microbe–Soil–Plant Continuum," *Front. Agron.*, vol. 3, no. August, pp. 1–20, 2021.

LOS AUTORES



Jorge Abel Crespo Ávila Profesional agrícola con maestría en Agroecología y Desarrollo Sostenible, Con una sólida formación técnica y un enfoque en la producción orgánica, se dedica a la importación y distribución de insumos diseñados para el manejo responsable de cultivos. Su experiencia combina conocimientos en agroecología con estrategias de sostenibilidad.



Cecibel Carolina Carranza Cárdenas es una profesional ecuatoriana con una maestría en agroecología y desarrollo sostenible. Con una sólida formación en el sector agrícola, se ha comprometido con la mejora de la productividad de manera sostenible. Su carrera se caracteriza por su impulso a la innovación en el sector agrícola. Trabaja en una asociación de pequeños productores de cacao.



Manuel B. Suquilanda Valdivieso, Ingeniero Agrónomo, Magister Scientiae. Investigador, agrarista y académico Es uno de los precursores de la Agroecología en el Ecuador, siendo autor de 47 libros, sobre el tema. Por su labor a favor del ambiente y la búsqueda de alternativas tecnológicas al uso de agroquímicos en la agricultura, ha recibido el reconocimiento nacional e internacional.



Ketty Vanessa Arellano Ibarra, Estudiante de un Masterado en Agronomía con mención en Producción Agrícola Sostenible. Es una profesional con experiencia en el sector agrícola y de investigación. Consultora del CIAT en Ecuador para el proyecto Clima-Loca, que impulsa innovaciones de producción baja en cadmio y resilientes al clima en la cadena de cacao en Colombia, Ecuador y Perú.



Luis Fernando Vera Benites Ingeniero Agrónomo, profesional independiente, relacionado al campo de la agronomía durante 4 años. He colaborado en trabajos de investigación y proyectos nacionales en la rama de la microbiología, fisiología y edafología. Actualmente, presto servicios profesionales a la Estacion Experimental Tropical Pichilingue del INIAP (Ecuador).

Efectos de la economía del comportamiento en la política pública

Victor Quinde-Rosales*

<https://orcid.org/0000-0001-9617-8054>

vquinde@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

Jorge García Regalado

<https://orcid.org/0000-0001-7966-2311>

jgarcia@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

Rina Bucaram-Leverone

<https://orcid.org/0000-0003-4456-7095>

rbucaram@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

Pamela Vera Pianda

<https://orcid.org/0000-0001-5547-6274>

ppvvera@uagraria.edu.ec

Universidad Agraria del Ecuador

Guayaquil-Ecuador

*Autor de correspondencia: vquinde@uagraria.edu.ec

Recibido (27/11/2024), Aceptado (17/01/2025)

Resumen: En este trabajo se analiza la influencia de la economía del comportamiento en la implementación de políticas públicas. Para ello se realizó una revisión bibliográfica detallada, centrada en material académico y público de acceso abierto. En este sentido, se indagó sobre la efectividad de las políticas públicas si se consideran los factores no racionales que afectan el comportamiento de las personas, como sesgos cognitivos, emociones, normas sociales y hábitos. Adicionalmente, se resalta la importancia de que los responsables de las políticas (Policy-Makers) integren la economía del comportamiento en su trabajo a través de capacitación, orientación de expertos, pruebas piloto, estudios de impacto, incentivos, la creación de unidades especializadas y una evaluación continua. Se sugieren también estrategias para entender la psicología del comportamiento humano, generar incentivos y desincentivos, crear entornos que faciliten decisiones acertadas y fomentar la educación y la sensibilización sobre los factores irracionales que influyen en el comportamiento.

Palabras clave: economía del comportamiento, políticas públicas, racionalidad, Policy-Makers.

Effects of behavioral economics on public policy

Abstract.- This paper examines how behavioral economics influences public policy implementation through a comprehensive review of open-access academic and public materials. It investigates the effectiveness of policies that consider non-rational factors in human behavior, including cognitive biases, emotions, social norms, and habits. It emphasizes the need for policymakers to incorporate behavioral economics principles through training, expert guidance, pilot programs, impact studies, incentives, specialized units, and continuous evaluation. The paper proposes strategies for understanding behavioral psychology, designing incentive systems, creating environments that facilitate sound decision-making, and promoting awareness about the irrational factors that influence human conduct.

Keywords: behavioral economics, public policy, rationality, Policy-Makers.



I. INTRODUCCIÓN

Las políticas públicas son medidas instrumentales que los gobiernos actuales plantean e implementan para dar una solución a los problemas de la ciudadanía o al menos mermar el impacto de ciertas acciones que no benefician a un conjunto de individuos. Sin embargo, el efecto que pueden tener dichas políticas públicas va a depender únicamente de la respuesta que den los ciudadanos hacia ellas. Por otra parte, Altman [1] indica que, la economía del comportamiento o “Behavioral Economics”, busca comprender el razonamiento de las personas de una manera más humana para crear modelos económicos que se asemejen más a la realidad, entendiendo que las personas actúan de una u otra manera (no siempre racional) en base a diferentes sesgos. Es por ello, que el tema que abarca todo lo relacionado con la economía del comportamiento, ha generado gran impacto actualmente para los gobiernos, debido a la estrecha relación que existe entre esta y la creación de políticas públicas, ya que al momento de crear mencionadas políticas, estas deben asemejarse a la manera en la que piensan y toman decisiones los individuos. La conducta y acciones del ser humano ante eventos que alteren su entorno social y económico va a depender esencialmente de la información que tengan a su alcance y cómo estas afectan ya sea positiva o negativamente su estilo de vida. Las aportaciones de la psicología para el estudio de la economía del comportamiento atribuyen la idea de que el ser humano tiene sesgos en su comportamiento al momento de tomar decisiones y que a su vez puede cambiar de un momento a otro [2].

A pesar de que este tema aún no ha alcanzado su pleno desarrollo, algunos autores [3] señalan que los hallazgos de investigadores pioneros, como Herbert Simon, Vernon Smith y Daniel Kahneman, han sentado las bases teóricas y metodológicas que permitieron a sus contemporáneos profundizar en el área. Gracias a estos avances, hoy en día es posible aplicar estos descubrimientos en diversos sectores, como la economía y las finanzas, la salud, la educación, la gestión organizacional y el gobierno, entre otros. Si bien este campo ha comenzado a ser explorado, persisten ciertos desafíos históricos en el ámbito de la Economía del Comportamiento (Behavioral Economics, BE), especialmente en lo que respecta a sus metodologías, aportaciones y aplicaciones. Estas limitaciones no se deben a su veracidad, sino al contexto geográfico en el que se han desarrollado, ya que la literatura disponible se ha concentrado principalmente en Europa y Norteamérica.

En la última década, esta disciplina ha salido de la academia, y finalmente ha empezado a tener importancia en la esfera pública y en la generación de políticas. El primer país en utilizarla para el diseño de políticas públicas fue Reino Unido, cuyo gobierno creó en 2010 el Behavioural Insights Team (BIT), cuya función es proveer de una perspectiva conductual al desarrollo de políticas en diferentes ámbitos. A partir de 2014, el BIT fue externalizado, y después extendió su actuación a otras geografías, como Francia o Singapur [4].

A su vez, distintas entidades supranacionales también han establecido equipos dedicados a la aplicación de la economía del comportamiento. Entre ellas se encuentran la Organización de las Naciones Unidas [ONU] (UN Behavioural Science Group), el Centro Común de Investigación de la Comisión Europea (Foresight, Behavioural Insights and Design for Public Policy), el Banco Mundial (Unidad de Integración de Mente, Comportamiento y Desarrollo), el Banco Interamericano de Desarrollo (Grupo de Economía del Comportamiento) o la OECD [5]. En los últimos 50 años, la economía del comportamiento ha mostrado que muchas de las acciones de los seres humanos no siempre están regidas por el principio de racionalidad, sino que, en muchas ocasiones se cometen errores respecto a las acciones que maximizan el bienestar individual [6]. Es por ello, que la dificultad a la que se enfrenta el éxito de las políticas públicas es doble. No sólo deben superar al individuo proporcionándole un contexto que maximice su bienestar, incluso cuando esos mismos individuos pueden desconocer ese mismo bienestar, sino que deben anticipar la reacción de los individuos ante ese contexto para que sus acciones no alteren el propósito con el que fueron diseñadas [7]. Siendo así, que resulta imprescindible el estudio de la economía del comportamiento y cómo esta puede incidir en la creación de políticas públicas, esto con la finalidad de entender, analizar y poner en práctica la aplicación de políticas públicas regidas bajo el supuesto de la economía del comportamiento, generando así altos niveles de aceptación y adaptación a las necesidades sociales.

II. DESARROLLO

A. Economía del comportamiento y políticas públicas ¿Una relación poco estudiada?

En los últimos años, los estudios de tipo conductuales han crecido y generado grandes aportes respecto al tema. Dentro del cual, diversos autores señalan que la exploración de la relación entre la economía del comportamiento y las políticas públicas representa un campo de estudio prometedor en la formulación de políticas efectivas [8]. Esta sinergia permite abordar desafíos sociales complejos, como la promoción de la salud pública, la sostenibilidad ambiental y la equidad económica, mediante la modificación consciente de las estructuras de decisión y el aprovechamiento de los hallazgos de la economía del comportamiento.

En consecuencia, algunos autores [6] expresan que la integración de estos enfoques ofrece un marco teórico y práctico para impulsar la eficacia y la eficiencia de las intervenciones públicas, allanando el camino hacia un futuro más resiliente y equitativo. En este sentido, la economía del comportamiento proporciona un marco para elaborar soluciones innovadoras que sirvan de guía para las personas que se encuentran aún indecisos al momento de tomar una decisión puntual.

Los principios que rigen la economía conductual en el siglo actual son 7 (Ver tabla 1). Dentro del cual, se detalla cómo se encuentran interrelacionados con las políticas públicas [9].

Tabla 1. Principios de la economía del comportamiento.

El comportamiento de otras personas es importante
Los hábitos son importantes
Las personas están motivadas para hacer lo correcto
Las expectativas propias influyen en el comportamiento
Las personas tienen aversión a las pérdidas
Las personas son malas para calcular
Las personas quieren sentirse involucradas y eficaces

Los autores mencionan que el comportamiento de otras personas importa; es decir, generalmente los individuos tienden a modelar su manera de pensar igual al de las personas que lo rodean. El comportamiento de los demás está relacionado con quien tiene siempre la personalidad más influyente [10], es por ello, que las políticas públicas pueden aprovechar la influencia del comportamiento de otras personas para fomentar comportamientos deseables, como el ahorro energético o la conservación del medio ambiente.

El segundo principio indica que los hábitos son importantes, ya que el comportamiento del individuo está regido por una rutina y hace que dichos hábitos ya establecidos reduzcan la energía mental a usar. Haciendo así, que este principio brinde oportunidades para el cambio del comportamiento, aprovechando los actuales y posteriormente creando nuevos. Por lo tanto, las políticas públicas pueden diseñarse de manera que fomenten la formación de hábitos positivos, como la adopción de estilos de vida saludables o la reducción del consumo de sustancias nocivas [11].

El tercer principio pone en manifiesto que las personas están motivadas para hacer lo correcto. La idea de que una acción se ejecuta con la finalidad de hacer un bien común, influye en el comportamiento humano [12]. Por ende, las políticas públicas pueden utilizar incentivos y recompensas para motivar a las personas a tomar decisiones que beneficien a la sociedad en general, como el pago por reciclaje o el uso de transporte público.

Por otra parte, están las expectativas propias que influyen en el comportamiento. Debido a que la mayoría de los individuos buscan que sus acciones estén ligadas a sus valores y creencias. Las políticas públicas pueden influir en las expectativas de las personas a través de campañas de sensibilización y educación, para promover conductas positivas como la participación cívica o la responsabilidad fiscal [13].

El quinto principio señala que las personas tienen aversión a las pérdidas. Las investigaciones respecto al tema indican que las pérdidas generan mayores reacciones sentimentales que las ganancias. Es por ello, que las políticas públicas pueden diseñarse de manera que “maximicen” las pérdidas, al mismo tiempo que “minimizan” los beneficios, para fomentar la adopción de comportamientos seguros y responsables [14].

El sexto principio indica que las personas son malas para calcular. Al respecto, varios estudios revelan que el ser humano entiende mal o ni siquiera conoce lo que significan los términos probabilidad y estadística, lo cual se refleja con el más claro ejemplo como lo es jugar a la lotería. Las políticas públicas pueden simplificar la información y las opciones disponibles para las personas, de manera que les sea más fácil tomar decisiones racionales y beneficiosas para ellos y para la sociedad.

El principio de que las personas quieren sentirse involucradas y eficaces, indica que, la participación activa es clave. Según la teoría económica clásica, ofrecer a las personas más alternativas lleva a decisiones más acertadas, siempre y cuando no sea abrumador. Las políticas públicas pueden promover la participación ciudadana y la colaboración entre diferentes actores, para crear un sentido de pertenencia y responsabilidad colectiva en la resolución de problemas comunes.

B. ¿Pueden ser las políticas públicas más efectivas si se toman en cuenta los factores no racionales que influyen en el comportamiento de los individuos?

Actualmente, la efectividad de las políticas públicas se ve influenciada por diversos factores, entre los cuales se destacan aquellos relacionados con el comportamiento humano [15]. Los aportes de Petranova y Rysová [16] señalan que los factores no racionales, como los sesgos cognitivos y emocionales, juegan un papel significativo en las elecciones individuales y, por ende, en los resultados de las políticas públicas. Por tal motivo, la consideración de estos aspectos en el diseño e implementación de políticas puede mejorar su eficacia y adaptabilidad a la realidad del comportamiento humano, lo que a su vez puede contribuir a una mejor consecución de los objetivos sociales y económicos de las políticas públicas.

Al respecto, otros autores [17], [18] expresan que los agentes económicos (las personas) no tienen facultades infinitas, y que muchos de los problemas económicos que los mismos individuos modelan son difíciles de resolver. De esta manera, la racionalidad limitada propone que existen restricciones importantes en las habilidades cognitivas de las personas, y que la toma de decisiones económicas resulta ser costosa. De ahí que es necesario incorporar a los modelos normativos los costos asociados a la optimización. Si estos costos son suficientemente altos, entonces el máximo alcanzado no necesariamente corresponde a un nivel óptimo, sin costos de deliberación. Sin embargo, también es cierto que los costos altos promueven la adopción de reglas que simplifiquen procesos, que pueden llevar a decisiones subóptimas y errores sistemáticos.

Es precisamente, Simon, quien pone en evidencia los límites de la racionalidad, en su obra *Administrative Behavior: A study of decision-making process in administrative Organizations*, en la cual propone la teoría de racionalidad limitada; donde se contrasta en gran medida el modelo clásico de la elección racional. Explica que el comportamiento racional se limita por tres factores en la toma de decisiones: información disponible, limitación cognoscitiva de la mente individual y el tiempo disponible para tomar la decisión [19].

Dicho esto, con aportes de la psicología, la economía del comportamiento incorpora la idea de que todos tenemos sesgos del comportamiento cuando tomamos decisiones, y que algunos de esos comportamientos se pueden cambiar [20]. Incorporar esta visión más realista al diseño de políticas públicas puede volverlas más efectivas. Para orientar las decisiones de la gente en direcciones que mejoren sus vidas, los gobiernos pueden darles a los ciudadanos un pequeño empujón o “nudge”, al presentar los temas de cierto modo, sin prohibir ninguna opción.

En este sentido, las políticas públicas pueden ser más efectivas si se tienen en cuenta los factores no racionales que influyen en el comportamiento de los individuos, ya que esto permite diseñar intervenciones más acertadas y ajustadas a la realidad de las personas [15]. Algunos de los factores no racionales que pueden influir en el comportamiento de los individuos incluyen:

- Sesgos cognitivos: Las personas pueden verse influenciadas por prejuicios, heurísticas y sesgos cognitivos que afectan su toma de decisiones.
- Emociones: Las emociones juegan un papel importante en la toma de decisiones de las personas.
- Normas sociales: Las personas tienden a seguir comportamientos que perciben como socialmente aceptados o esperados, independientemente de si son racionales o no. Por lo tanto, las políticas públicas que buscan cambiar comportamientos deben tener en cuenta estas normas sociales.
- Inercia y hábitos: Muchas veces las personas mantienen ciertos comportamientos simplemente porque son los que han tenido durante mucho tiempo, sin cuestionar si son los más adecuados. Cambiar estos hábitos puede resultar difícil, por lo que las políticas públicas deben diseñarse considerando este factor.

Para mejorar la efectividad de las políticas públicas teniendo en cuenta estos factores no racionales, se pueden implementar estrategias como:

- Utilizar técnicas de nudging para influir en las decisiones de las personas de forma sutil y no coercitiva, aprovechando los sesgos cognitivos y emocionales.
- Fomentar la educación y la concienciación sobre los factores que influyen en el comportamiento humano, para que las personas sean más conscientes de sus propias motivaciones y sesgos.
- Diseñar políticas públicas que consideren las normas sociales y fomenten cambios culturales que faciliten la adopción de nuevos comportamientos.
- Implementar medidas de acompañamiento y apoyo para ayudar a las personas a superar la inercia y los hábitos arraigados, facilitando la adopción de nuevos comportamientos.

Bajo estos factores no racionales, se pueden plantear políticas públicas que influyan en las decisiones del ser humano mediante nudges o empujoncitos. La arquitectura de esas decisiones es maleable; sin embargo, alterarlas con nudges implica riesgos éticos y para la libertad de las personas. El diseño de nudges debe realizarse, por tanto, teniendo en cuenta dos principios básicos. Primero, el «paternalismo libertario»: el arquitecto del nudge debe procurar influir el comportamiento sólo para mejorar la calidad de vida de la gente, a juicio de ellas mismas. Las personas deben ser libres de tomar las decisiones que deseen, aun si resultan perjudiciales para ellas mismas. Por esa razón, los nudges deben ser fácilmente evitables. El segundo principio es el de compatibilidad entre estímulo y respuesta. La idea es que el estímulo o nudge que se aplique sea coherente con la acción o respuesta deseada.

C. Estrategias para que los Policy-Makers incorporen la economía del comportamiento en la elaboración de políticas públicas

La economía del comportamiento ha emergido como un enfoque innovador en la formulación de políticas públicas, al reconocer que las decisiones de los individuos están influenciadas por una serie de factores psicológicos y sociales. En este contexto, los Policy-Makers enfrentan el desafío de integrar estos conocimientos en el diseño e implementación de políticas efectivas que promuevan el bienestar social y económico. Para lograrlo es necesario desarrollar estrategias que permitan una aplicación práctica de los principios de la economía del comportamiento en el ámbito de las políticas públicas, garantizando así una mayor eficacia en la consecución de los objetivos sociales.

Resulta fundamental fomentar la colaboración interdisciplinaria entre economistas, psicólogos y otros expertos en comportamiento humano para garantizar un enfoque integral. Además, se deben realizar análisis de costo-beneficio que consideren los aspectos conductuales relevantes, como los sesgos y heurísticas cognitivas, para evaluar adecuadamente las políticas propuestas. Asimismo, la utilización de marcos conceptuales, como el modelo COM-B (Capacidad-Oportunidad-Motivación y Conducta), puede ayudar a identificar los factores que influyen en las decisiones individuales y diseñar intervenciones efectivas.

En esa misma línea investigativa, es importante mencionar la importancia de la implementación de políticas basadas en evidencia empírica y experimentación controlada, utilizando métodos como los ensayos aleatorios controlados (RCTs, por sus siglas en inglés) para evaluar la efectividad de las intervenciones conductuales. Además, se debe promover la transparencia y la ética en el diseño e implementación de políticas públicas conductuales, asegurando que las intervenciones respeten la autonomía y la dignidad de las personas. Estas estrategias pueden ayudar a los Policy-Makers a incorporar de manera efectiva la economía del comportamiento en sus decisiones, mejorando así el diseño y la implementación de políticas públicas.

Adicional a esto, es importante que los Policy-Makers luego de empaparse del tema y conocer a profundidad todo lo que abarca la economía del comportamiento y su aplicación en el diseño de políticas públicas implementen los conocimientos adquiridos para:

- Comprender la psicología del comportamiento humano: las políticas públicas pueden beneficiarse de la comprensión de la psicología del comportamiento humano y de cómo las emociones, sesgos cognitivos y otros factores pueden influir en las decisiones de las personas. Por ejemplo, las políticas pueden diseñarse para aprovechar el "efecto de marco" o la tendencia de las personas a tomar decisiones basadas en cómo se les presenta la información.
- Utilizar incentivos y desincentivos: las políticas públicas pueden incorporar incentivos y desincentivos que tengan en cuenta los factores no racionales que influyen en el comportamiento de los individuos. Por ejemplo, programas de recompensas pueden motivar a las personas a adoptar comportamientos saludables o respetuosos con el medio ambiente.
- Crear entornos que faciliten la toma de decisiones correctas: las políticas públicas pueden diseñar entornos que faciliten la adopción de comportamientos deseables, como hacer que las opciones más saludables sean las más accesibles o eliminar obstáculos para realizar trámites administrativos.
- Invertir en educación y concientización: las políticas públicas pueden promover la educación y concientización sobre los factores no racionales que influyen en el comportamiento, de manera que las personas puedan tomar decisiones más informadas y reflexivas.

III. METODOLOGÍA

Se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura sobre este tema, destacando la importancia de la colaboración interdisciplinaria entre la psicología y la economía. La metodología utilizada incluyó una revisión sistemática de fuentes académicas como revistas indexadas, libros y documentos digitales de organismos reconocidos como el BID y la OCDE, para enriquecer los hallazgos de la investigación. Para la recopilación de datos se emplearon términos específicos de búsqueda como "economía del comportamiento", "políticas públicas", "nudge" y "Policy-Makers", consultando plataformas académicas y de investigación. En la tabla 2 se muestran los principales aportes encontrados.

Tabla 2. Principales aportes encontrados en la revisión.

Referencia	Aportes Clave	Fuente
M. Altman [1]	Explora la integración de la economía del comportamiento en la teoría económica y su impacto en la formulación de políticas públicas.	Australasian Journal of Economic Education
K. Stanovich y R. West [2]	Analiza diferencias individuales en el razonamiento y sus implicaciones en la racionalidad y la toma de decisiones en políticas públicas.	Behavioral and Brain Sciences
A. M. Muñoz Munguía et al. [3]	Discute aplicaciones de la economía del comportamiento en la política pública en México, proponiendo enfoques específicos.	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.
P. Papp et al. [4]	Examina casos de éxito de la economía del comportamiento en empresas españolas, con posibles lecciones para el sector público.	Cotec, Madrid
A. Cabrales Goitia y P. Rey Biel [5]	Propone estrategias más allá de los 'nudges', basadas en evidencia científica para el diseño de políticas públicas efectivas.	Gestión Y Análisis De Políticas Públicas
R. French y P. Oreopoulos [6]	Explora la aplicación de la economía del comportamiento en Canadá, evaluando su impacto en el diseño de políticas públicas.	National Bureau of Economic Research
A. Mojasevic [7]	Analiza cuestiones introductorias sobre la relación entre la economía del comportamiento y las políticas públicas a nivel teórico.	Law and Politics

Los criterios de inclusión para los artículos revisados fueron:

- 1.El artículo aborda la economía del comportamiento y su impacto en la formulación, implementación o evaluación de políticas públicas, presenta además una metodología clara, replicable y basada en datos empíricos o revisiones teóricas bien sustentadas.
- 2.El documento está publicado en revistas indexadas, conferencias académicas reconocidas o reportes de instituciones de prestigio, no mayor a 8 años.
- 3.El documento está disponible en bases de datos científicas reconocidas o de acceso abierto con revisión por pares.
- 4.El estudio aporta hallazgos novedosos o relevantes para el diseño de políticas públicas basadas en evidencia, presenta estudios de caso, experimentos o análisis de datos aplicados a la economía del comportamiento en la política pública.
- 5.Publicado en inglés o español para garantizar comprensión y análisis.

Tabla 3. Criterios de calidad considerados para la evaluación de los artículos.

Pregunta de Investigación	Justificación
¿El artículo presenta una fundamentación teórica sólida y actualizada sobre la economía del comportamiento y su impacto en la política pública?	Permite evaluar si el artículo se basa en una revisión bibliográfica rigurosa y en teorías relevantes para el campo.
¿La metodología utilizada en el estudio es clara, adecuada y permite la replicabilidad de los resultados?	Asegura que el estudio sigue un diseño metodológico robusto que permita la validez y confiabilidad de los hallazgos.
¿Las conclusiones están respaldadas por evidencia empírica y ofrecen aportes significativos para la formulación de políticas públicas?	Verifica que las conclusiones no sean especulativas y que contribuyan al desarrollo de políticas basadas en evidencia.

IV. RESULTADOS

La revisión bibliográfica realizada ofrece una visión integral y detallada sobre la aplicación de la economía del comportamiento en la formulación y diseño de políticas públicas en diferentes contextos nacionales e institucionales. A partir de las aportaciones de diversas investigaciones, es posible extraer una serie de conclusiones clave que permiten entender la evolución de esta disciplina y sus impactos en la toma de decisiones públicas.

Altman [1] explora de manera detallada cómo la economía del comportamiento ha sido integrada en la teoría económica tradicional, destacando que las decisiones de los individuos no siempre siguen patrones racionales predecibles, sino que están influenciadas por factores cognitivos y emocionales. Este enfoque ha permitido mejorar la comprensión de los errores sistemáticos en la toma de decisiones y diseñar políticas públicas que consideren estas limitaciones cognitivas. La incorporación de estos principios ha llevado a la formulación de políticas más ajustadas a los comportamientos reales de los ciudadanos, lo que ha resultado en una mejora en la eficacia de las intervenciones gubernamentales.

Stanovich y West [2] analizan cómo las diferencias individuales en el razonamiento afectan la capacidad de tomar decisiones racionales. Sus hallazgos sugieren que las políticas públicas deben diseñarse considerando que los ciudadanos no procesan la información de manera uniforme. Las diferencias en la racionalidad y el pensamiento crítico influyen directamente en la efectividad de las políticas, por lo que es necesario implementar enfoques diferenciados y segmentados para garantizar que las intervenciones lleguen de manera efectiva a distintos grupos poblacionales.

Muñoz Munguía et al. [3] presentan evidencia específica sobre la aplicación de la economía del comportamiento en el contexto mexicano. La propuesta de enfoques adaptados a las características culturales y socioeconómicas del país ha permitido mejorar la efectividad de las políticas públicas, especialmente en áreas como la salud, la educación y la seguridad alimentaria. La evidencia sugiere que las intervenciones que consideran los patrones de comportamiento locales tienen una mayor tasa de éxito en la modificación de conductas y en la adopción de nuevas prácticas.

Papp et al. [4] analizan casos de éxito de la economía del comportamiento en el sector empresarial en España y sugieren que muchas de estas estrategias pueden trasladarse al ámbito de las políticas públicas. La personalización de mensajes, el uso de incentivos conductuales y la simplificación de procesos son herramientas que han demostrado ser eficaces en el entorno empresarial y podrían generar impactos positivos en la administración pública. Esta transferencia de conocimiento entre el sector privado y el público refuerza la idea de que las estrategias basadas en la economía del comportamiento son aplicables en múltiples contextos.

Cabrales Goitia y Rey Biel [5] argumentan que si bien los 'nudges' (empujones suaves) han sido efectivos en la modificación de comportamientos, las políticas públicas deben ir más allá de estas intervenciones simples y basarse en evidencia científica sólida. Proponen el uso de estrategias combinadas, que incluyan incentivos directos, intervenciones educativas y cambios estructurales, para maximizar la efectividad y sostenibilidad de las políticas públicas. La combinación de enfoques permite generar un impacto más profundo y duradero en los patrones de comportamiento.

French y Oreopoulos [6] aportan evidencia sobre la implementación de políticas basadas en la economía del comportamiento en Canadá, destacando que la evaluación rigurosa de estas intervenciones es clave para determinar su efectividad. La revisión de datos empíricos ha permitido identificar patrones de éxito y áreas de mejora, lo que demuestra que la retroalimentación constante y la adaptación de las políticas son factores críticos para su sostenibilidad a largo plazo.

Mojasevic [7] proporciona una introducción teórica a la relación entre la economía del comportamiento y las políticas públicas, resaltando la importancia de comprender las bases psicológicas y sociales que influyen en la toma de decisiones. Su análisis destaca la necesidad de un enfoque interdisciplinario que combine economía, psicología y ciencias sociales para diseñar políticas efectivas que consideren las complejidades del comportamiento humano.

El análisis de la literatura revisada revela que la economía del comportamiento ha transformado profundamente el diseño y la implementación de políticas públicas en diferentes contextos nacionales y sectoriales. Los resultados sugieren que las políticas basadas en el comportamiento son más efectivas cuando:

- Se diseñan considerando las diferencias individuales en la toma de decisiones.
- Incorporan lecciones del sector privado en la formulación de incentivos y mensajes personalizados.
- Se evalúan de manera rigurosa para garantizar que las intervenciones tengan un impacto real y sostenible.
- Se combinan estrategias simples ('nudges') con enfoques más complejos basados en evidencia científica.
- Se adaptan a las particularidades culturales y socioeconómicas de cada contexto.

Este enfoque integral y adaptativo en el diseño de políticas públicas, basado en la economía del comportamiento, tiene el potencial de mejorar la efectividad de las intervenciones gubernamentales y generar cambios sostenibles en el comportamiento de los ciudadanos.

CONCLUSIONES

Cada vez se observa una mayor aceptación de las ciencias del comportamiento, lo que ha llevado a que su enfoque gane terreno en instituciones líderes como la ONU, Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo, las cuales contribuyen al desarrollo de políticas públicas. En este sentido, se presentan argumentos que respaldan la importancia de la economía del comportamiento, la cual desempeña un papel fundamental en la formulación y aplicación de políticas públicas al permitir comprender cómo las personas toman decisiones y qué factores influyen en su comportamiento.

Los principios de la economía del comportamiento proporcionan herramientas para diseñar políticas más efectivas que consideren la racionalidad limitada, los sesgos cognitivos, las emociones, las normas sociales y los hábitos arraigados de las personas. A pesar de la falta de literatura sobre el tema en el contexto latinoamericano, los desafíos y oportunidades relacionados con las políticas públicas basadas en el comportamiento en países como México pueden ser aplicables en países en desarrollo.

Por otro lado, es crucial que los responsables de la toma de decisiones se sensibilicen, se capaciten y colaboren con expertos en economía del comportamiento para integrar esta disciplina en la formulación de políticas públicas, siendo esta una poderosa herramienta para mejorar la efectividad y el impacto de estas en la sociedad.

REFERENCIAS

- [1] M. Altman, «Behavioral Economics, Economic Theory and Public Policy,» *Australasian Journal of Economic Education*, pp. 1-74, 2008.
- [2] K. Stanovich y R. West, «Individual differences in reasoning: implications for the rationality debate?,» *Behavioral and Brain Sciences*, vol. 23, n° 5, pp. 645-665, 2000.
- [3] A. M. Muñoz Munguía, C. G. Borbón Morales y J. F. Laborín Álvarez, «Economía del Comportamiento: un campo fértil para la investigación de aplicaciones en política pública para México,» *Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.*, vol. 29, n° 53, p. 22, Enero - Junio 2019.
- [4] OECD, *Behavioural Insights and Public Policy: Lessons from Around the World*, Paris: OECD Publishing, 2017.
- [5] P. Papp, Á. Gaviño, C. J. López y M. Torrens, «El uso de la economía del comportamiento en las empresas españolas: Datos y casos de éxito,» *Cotec*, Madrid, 2023.
- [6] A. Cabrales Goitia y P. Rey Biel, «Más allá de los nudges: Políticas públicas efectivas basadas en la evidencia de las ciencias del comportamiento,» *Gestión Y Análisis De Políticas Públicas*, n° 25, pp. 38-45, 2021.
- [7] R. French y P. Oreopoulos, «Applying Behavioral Economics to Public Policy in Canada,» *National Bureau of Economic Research*, n° 22671, pp. 3-45, 2016.
- [8] A. Mojašević, «Behavioural economics and public policies: some introductory issues,» *Law and Politics*, vol. 18, n° 3, pp. 132-143, 2020.
- [9] E. Dawns y H. Shah, *Political Economy of the Environment*, 1st Edition ed., Amherst: Routledge, 2010.
- [10] D. Kahneman, «Human Riddles in Behavioral Economics,» *Frontiers for Young Minds*, vol. 10, pp. 1-6, 2022.
- [11] R. Thaler, «Economía del comportamiento: pasado, presente y futuro,» *Revista de Economía Institucional*, vol. 20, n° 38, pp. 11-40, 2018.
- [12] D. Laibson y J. List, «Principles of (Behavioral) Economics,» *American Economic Review*, vol. 105, n° 5, pp. 385-389, 2015.
- [13] D. Halpern, O. Service y R. Thaler, *Inside the Nudge Unit: How Small Changes Can Make a Big Difference*, Londres: WH Allen, 2015.
- [14] O. Lamont y R. Thale, «Can the Market Add and Subtract? Mispricing in Tech Stock Carve-outs,» *Journal of Political Economy*, vol. 111, n° 2, pp. 227-268, 2003.

- [15] N. Chater, «What is the point of behavioural public policy? A contractarian approach,» Behavioural public policy, nº 8, pp. 197-208, 2022.
- [16] D. Petranova y A. Rysová, «Behavioural approaches in public policies,» European Journal of Science and Theology, vol. 16, nº 4, pp. 65-77, 2020.
- [17] H. A. Simon, «A Behavioral Model of Rational Choice,» The Quarterly Journal of Economics, vol. 69, nº 1, pp. 99-118, Febrero 1955.
- [18] J. Conlisk, «Why Bounded Rationality?,» Journal of Economic Literature, vol. 34, nº 2, pp. 669-700, 1996.
- [19] H. A. Simon, Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization, 3a edición ed., New York: Macmillan, 1976, p. 364.
- [20] D. Kahneman, «Mapas de racionalidad limitada: Psicología para una economía conductual,» Revista Australiana de Economía, nº 28, pp. 183-216, 2003.

LOS AUTORES



Victor Quinde Rosales. Doctorando en Economía y Finanzas para la Universidad de Investigación e Innovación de México UIIX, Magíster en Economía Agraria; Economista Agrícola, Docente de la Facultad de Economía Agrícola y el Sistema de Postgrado de la Universidad Agraria del Ecuador y Director del Centro de Investigación de Economía Agrícola y Ambiental "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, PhD".



Jorge García Regalado. Doctor en Administración estratégica de empresas, Magíster en Econometría, Economista, Docente e Investigador del Centro de Investigación de Economía Agrícola y Ambiental "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, PhD" de la Facultad de Economía Agrícola y el Sistema de Postgrado de la Universidad Agraria del Ecuador.



Rina Bucaram Leverone. Doctora en Ciencias Ambientales, Magíster en Economía Agraria, Economista Agrícola, Docente e investigadora del Centro de Investigación de Economía Agrícola y Ambiental "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, PhD" de la Facultad de Economía Agrícola y el Sistema de Postgrado de la Universidad Agraria del Ecuador.



Pamela Vera Pianda. Maestrando en Finanzas y Economía Empresarial para la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, Economista con Mención en Gestión Empresarial, Técnico de Investigación del Centro de Investigación de Economía Agrícola y Ambiental "Ing. Jacobo Bucaram Ortiz, PhD" de la Facultad de Economía Agrícola de la Universidad Agraria del Ecuador.

Modelado de Sistemas de energía renovables sobre códigos de convolución mediante patrones de interferencia

C. Sandoval-Ruiz

<https://orcid.org/0000-0001-5980-292X>

cesandova@gmail.com

Universidad de Carabobo

Valencia, Venezuela

*Autor de correspondencia: cesandova@gmail.com

Recibido (02/11/2024), Aceptado (12/01/2025)

Resumen: Este estudio propone un novedoso enfoque de modelado de sistemas basado en patrones de interferencia para caracterizar las interacciones de los elementos con las variables energéticas a través de los patrones proyectivos resultantes. La metodología abarca tres fases clave: identificación de las distintas etapas del sistema, aplicación del modelado de código convolucional y establecimiento de índices de correlación entre los patrones de onda para derivar ecuaciones paramétricas generalizadas. Los resultados demuestran el desarrollo de un elemento convolucional que contiene términos duales que cuantifican la energía residual almacenada y la energía polarizada por los elementos componentes del sistema. El modelo presenta un marco innovador para el análisis de sistemas físicos y la optimización de parques de energías renovables al integrar exhaustivamente todos los componentes energéticos en una representación matemática unificada. Este enfoque permite predecir con mayor exactitud el comportamiento del sistema en condiciones variables y sienta las bases para mejorar la eficiencia de las aplicaciones de energías renovables.

Palabras clave: investigación de sistemas energéticos, física moderna y ondas, patrones de interferencia.

Modeling of renewable energy systems on convolution codes using interference patterns

Abstract.- This study proposes a novel systems modeling approach based on interference patterns to characterize element interactions with energy variables through resulting projective patterns. The methodology encompasses three key phases: identification of distinct system stages, implementation of convolutional code modeling, and establishment of correlation indices between wave patterns to derive generalized parametric equations. Results demonstrate the development of a convolution element containing dual terms that quantify residual stored energy and energy polarized by the system's component elements. The model presents an innovative framework for physical systems analysis and renewable energy park optimization by comprehensively integrating all energy components into a unified mathematical representation. This approach enables more accurate prediction of system behavior under varying conditions and provides a foundation for improved efficiency in renewable energy applications.

Keywords: Research into energy systems, modern physics, waves, interference patterns.



I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, los descriptores hardware resultan una herramienta para desarrollar modelos de sistemas, a partir del análisis de los principios físicos, esto mediante patrones generados como resultado de un filtro LFSR –Linear Feedback Shift Register–. El operador de convolución en campos finitos se toma como base para la estrategia de caracterización completa de la función de interferencia del sistema, en los ciclos energía, efecto e interacción por resonancia.

El modelado de sistemas a partir de los patrones de salida, como patrones de Moiré (Fig. 1) y la ecuación descriptiva del filtro, es una aproximación para definir el ensayo de análisis. El filtro está definido físicamente por el ancho de las franjas pasantes, lo que se corresponde en su modelo matemático con los coeficientes del operador LFSR, definido por ecuaciones polinómicas para caracterizar el sistema físico. Tal como el operador LFSR de convolución en cada paso realiza un corrimiento entre las k etapas, el filtro se desplaza sobre la imagen generando un patrón resultante por la interacción con el sistema. Estos patrones de interferencia se forman cuando se superponen dos rejillas –redes de difracción conformadas por líneas rectas o curvas–, con un cierto ángulo de alineación, siendo de interés en campos de estudio en matemáticas, física, óptica y modelado estructural aplicando técnicas de Moiré [1].



Fig. 1. Patrón de Moiré de un colibrí. Al superponer una rejilla con un ancho específico entre las barras, se filtran componentes del patrón creando el efecto óptico de movimiento.

Por todo lo anterior, se puede identificar que estos patrones son el resultado de la interacción entre una variable física y un sistema dinámico, siendo los códigos de convolución el modelo matemático más apropiado para describir sistemas físicos, ya que estos circuitos permiten definir una relación dinámica entre una variable física y sus estados pasados, a través de la estructura de memoria. En teoría de sistemas dinámicos se aplican ecuaciones diferenciales para describir la relación entre las variables físicas y su razón de cambio, lo que permite evidenciar la factibilidad de este modelo. En el caso del análisis de la respuesta en frecuencia del sistema, éste se realiza mediante los coeficientes de los términos la función de transferencia $Y(s)/X(s)$, al aplicar la transformada matemática de Laplace, así la integración de la variable genera un término que, asociado con las condiciones iniciales del sistema, de la forma: $L[df(t)/dt] = sF(s) - f(0)$, siendo particularmente de interés en arreglos físicos de alta complejidad, como los sistemas de energías renovables. La analogía entre los efectos del patrón de interferencia y el estudio de la respuesta de un sistema físicos, también puede ser considerado para el diseño de un controlador, de forma empírica, a partir de la formulación dinámica del lente o superposición de patrones de interferencia, a fin de lograr una respuesta óptima.

La teoría de sistemas dinámicos para el modelado a través de ecuaciones diferenciales donde se expresa el sistema en función de las variables físicas y las razones de cambio de éstas, presenta soluciones mediante un análisis en el dominio de Laplace, al momento de desarrollar la transformación de dominio, aparece un término $f(0)$ que corresponde a las condiciones de frontera –condiciones iniciales de equilibrio–, que deben ser sumadas al resultado, la consideración de este término se ve reflejado en el multiplexor del LFSR, que permite la implementación del sistema en el dominio del tiempo por el operador de convolución, o bien en el dominio s , interpretando cada rama del circuito como un estado de orden k , descrito por las características del sistema.

II. DESARROLLO

En [1] se explica el principio óptico de aplicación de los patrones de interferencia de Moiré, dado que la luz se propaga en formas de ondas cuando dos o más ondas luminosas coherentes con la misma frecuencia y amplitud se encuentran simultáneamente en la misma región del espacio, la función de la onda total es la suma de las ondas, y debido a la interferencia (que puede generar un patrón de franjas, oscuras y claras, en relación a la geometría) su intensidad depende de la relación de fases entre las ondas superpuestas.

Por lo que el patrón de Moiré, en física, se puede interpretar como un diagrama geométrico que resulta cuando un conjunto de líneas (rectas o curvas) se superpone a otro. El diseño de un filtro (rejilla) viene dado por el ancho de las franjas y el ángulo de alineación entre los conjuntos. El barrido de superposición coincide con el operador matemático de registro desplazamiento, por lo que el efecto óptico se relaciona con la memoria estructural en la construcción de la imagen respecto a la velocidad de barrido. Este principio se utiliza para medir pequeños desplazamientos en dispositivos mecánicos, patrón de flujo en fluidodinámica, campos potenciales y campo de deformaciones por fuerzas sobre una matriz elastomérica. También se pueden resolver problemas de óptica, movimiento ondulatorio, análisis de tensiones, cristalografía, matemáticas, entre otros. Un tipo diferente de patrón Moiré resulta cuando se superponen dos familias de curvas de diferentes colores.

A. Superposición de patrones como lentes de optimización

Se define una rejilla sobre una cometa solar (filtro óptico) y n configuraciones en la posición de paneles fotovoltaicos sobre el plano, con el barrido de la cometa solar se obtendrá un efecto óptico continuo por la velocidad de barrido de los registros desplazamiento, logrando optimizar la luz solar incidente sobre el patrón resultante por alineación (Fig. 2).

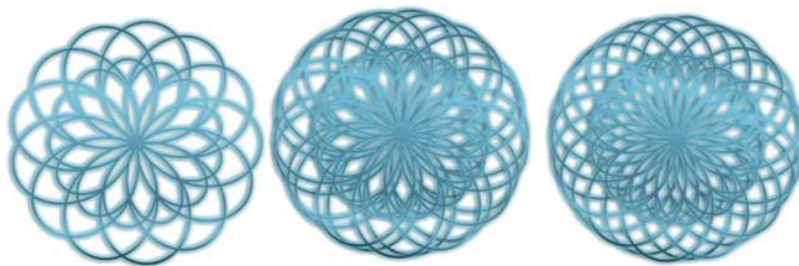


Fig. 2. (a) Patrón de interferencia óptica (b) alineación, (c) alineación. Desarrollados por el modelo matemático de base y la superposición a diversos ángulos de alineación sobre el patrón base.

B. Criterios de Aproximación del Modelo sobre Filtros de Convolución

La revisión de los principios físicos y la observación de interacción entre patrones de difracción de un sistema y la variable física, permitieron definir como criterio el operador de convolución aplicado en códigos, en base a la extrapolación de conceptos de teoría de la información, para la aproximación conceptual. Se establecieron las ecuaciones aproximadoras del patrón y el filtro de convolución, definiendo el sistema como la interacción un polinomio generatriz del código en algebra de campos finitos y un patrón correspondiente a la variable física –tanto en sistemas ópticos como en sistemas fluidodinámicos, donde el patrón de flujo incidente puede ser modulado mediante un lente concentrador, bajo los principios descritos previamente–, obteniendo a la salida un patrón de flujo codificado por el sistema físico.

La aproximación del sistema físico está fundamentada en la correlación resultante de pasar una señal por una red de difracción, en este caso interpretada como un codificador de bloques para el modelo del sistema en el dominio discreto. En el caso del modelo para un patrón radial de la forma:

$$C(x) = x^{n-k} D(x) + e^{2\pi x t} D(x) \bmod g(x) \quad (1)$$

En el caso de un filtro óptico de patrones de Moiré, los coeficientes del LFSR corresponden a la longitud de onda, ancho entre las separaciones de la rejilla, el ángulo de alineación. La generalización busca que el método pedagógico esté fundamentado sobre un operador parametrizable e identificar la correspondencia entre sistemas de distintas naturalezas, con el objetivo de inferir el modelo sobre un método único para los casos:

1. Filtro de patrones de Moiré para establecer las ecuaciones de interferencia.
2. Patrones de Chladni, en función de la frecuencia de las vibraciones.
3. Patrón de flujo difractado por un captador de energía eólica [2] o undimotriz.
4. Campo de deformaciones en una matriz elastomérica sometida a fuerzas y tensiones [1].
5. Código 2D-RS(n,k) para la restauración de tramas de información en comunicaciones inalámbricas [3].

Del análisis de casos, se llega a la identificación de coincidencias de interés, donde los términos del modelo pueden ser adaptados a las condiciones particulares del sistema físico. Tal como, en el trabajo de Maxwell [4] donde el estudio de los postulados de las líneas de fuerza magnética de Faraday fue un antecedente en las deducciones, que permitieron desarrollar ecuaciones adaptadas a las condiciones de frontera, acá se analiza la similitud estructural entre diversos sistemas, planteando la incorporación de un término a los modelos convencionales, que permita considerar los fenómenos ondulatorios de interacción, a fin de establecer un aproximador generalizado, para establecer un aporte unificador entre los fenómenos eléctricos, magnéticos y ópticos.

$$C(x) = x^{n-k} D(x) + x^{n-k} D(x) \bmod g(x) \quad (2)$$

Siendo $C(X)$ es una función polinómica que representa el patrón codificado de interacción entre la variable de entrada y el sistema físico modelado, $D(X)$ el patrón de la variable física, x^{n-k} el orden del polinomio generador de código que define los parámetros de configuración del $LFSR(n,k)$ y $g(x)$ el polinomio irreducible del campo.

La expresión matemática corresponde a ensamblar dos polinomios con desplazamiento, definido como: $c = (D \ll (n-k)) + (D \ll (n-k)) \% g$; donde se desplaza el polinomio de datos de información $n-k$ posiciones a la izquierda, y los $n-k$ símbolos menos significativos son completados con el residuo de la operación mod del polinomio $G(x)$. La técnica de modelado aplicando descriptores hardware VHDL para operadores de convolución permite unificar enunciados de física clásica, ondas y cuántica en un modelo de operadores fractales concurrentes. De tal manera, que la expresión polinomial del patrón de código queda definida como la concatenación de los polinomios mencionados.

C. Patrones de Interferencia por filtros LFSR

El patrón de interferencia puede ser descrito en lenguaje VHDL, aplicando como descriptor un circuito (shift register) LFSR como filtro que permita modelar el efecto de interferencia óptica sobre un patrón de Moiré especificado en el polinomio generador del campo.

$$W \otimes X = w_i \cdot X_m(n \cdot \Omega + \theta_m) + w_0 \epsilon_0 \frac{\partial x(t, r)}{\partial r, t} \quad (3)$$

La frecuencia y fase del ángulo de alineación determinan el filtro de difracción del sistema, el término complementario puede ser definido por las condiciones de borde, así mismo la interferencia entre elementos adyacentes puede ser atenuado por el efecto de un filtro de desenfoque Gaussiano, en el caso de los sistemas físicos estudiados se trata de una función matemática para atenuar componentes de interferencia del patrón de Moiré entre el operador de entrada (variable física) y el operador de base (filtro o función de transferencia del sistema).

De manera similar se pueden modelar fenómenos físicos mediante ecuaciones matemáticas, tal como los patrones de Chladni, donde se visualizan diagramas relacionados con las vibraciones de ondas incidentes sobre una superficie. El operador de convolución se plantea como un generalizador, dada su compatibilidad.

El análisis de patrones se presenta como una herramienta para modelar sistemas complejos, es aplicado en técnicas de luminiscencia estimulada ópticamente, para caracterizar estructuras por su exposición a la luz solar. Así, los patrones de interferencia pueden ser caracterizadores de un sistema de forma equivalente a la respuesta impulsional, pero con la superposición de componentes de ondas. En el caso del operador de convolución se relaciona la frecuencia de modos de vibración para superficies circulares planas con centro fijo como una función de los números m de nodos diametrales (lineales) y n de nodos radiales (circulares), de la forma:

$$f = C(m + 2n)^p \quad (4)$$

donde C son los coeficientes del LFSR y p el orden que depende de las propiedades de la placa, sobre una membrana circular, los patrones obtenidos se compondrán de diámetros y circunferencias concéntricas. En cambio, si se realiza sobre una placa cuadrada, implicará la resolución de la ecuación de ondas en dos dimensiones. Las condiciones de contorno obligan a que el borde de la placa sea un antinodo. Si se resuelve la ecuación para esas condiciones de contorno se encuentra la siguiente solución para las frecuencias de resonancia:

$$\omega = \frac{v\pi}{a} \sqrt{m^2 + n^2} \quad (5)$$

donde a representa la dimensión de la placa cuadrada, v la velocidad del sonido en la placa y (m,n) el número de líneas nodales observadas en horizontal y vertical respectivamente.

Al acoplar un elemento reflectante a una cuerda elástica y girar creando una fuerza centrífuga se describe una trayectoria, cualquier onda que entre en resonancia con el coeficiente de la matriz elastomérica de la cuerda, generará un patrón de resonancia proyectado, relacionado con el vórtice de giro que induce una aceleración del flujo en el interior de la trayectoria, debido a la velocidad que condiciona el desprendimiento de la capa límite.

En función de este ensayo, se puede inferir la utilidad de los patrones de flujo, campos de potencial y aplicaciones mecánicas se pueden aplicar las compensaciones simétricas para establecer un equilibrio.

D. Técnica de extrapolación de modelos por niveles de abstracción

Se parte de la consideración de que toda ecuación de la forma generalizada puede ser compatible con un sistema físico de osciladores armónicos clásicos o cuánticos.

$$\frac{d^2Y(x)}{dx^2} + P(x)\frac{dY(x)}{dx} + Q(x)Y(x) = 0 \quad (6)$$

Todo sistema complejo puede ser sintetizado por la ecuación de un oscilador local.

$$Y(x) = C e^{-\frac{1}{2 \int P(x) dx}} u(x) \quad (7)$$

$$\frac{d^2 u(x)}{dx^2} + \omega^2(x) u(x) = 0 \quad (8)$$

De donde se identifica la correspondencia en términos de energía de un oscilador armónico.

$$E = Ec + Ep \rightarrow \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} k x^2 \quad (9)$$

La variable física v velocidad pasa a ser p el operador de momento lineal.

$$\frac{\left(\frac{\hbar}{i} \frac{\partial}{\partial x}\right)^2}{2m} + \frac{1}{2} k x^2 = H \Psi \quad (10)$$

La importancia del estudio de estas ecuaciones viene dada por la interpretación de los fenómenos físicos, en la deducción de la ley inversa del cuadrado de la distancia, tanto para ondas, ya que ésta puede ser deducida rigurosamente a partir de la ecuación de onda, para la estimación de la intensidad para fuentes puntuales, como para campos centrales, con simetría esférica, generados por una densidad de carga que satisface la ecuación de Laplace.

Luego el operador a nivel de flujo de energía se puede reescribir en el contexto de las fuerzas de interacción y la distancia r entre los elementos de la forma:

$$F = W \cdot \frac{\varphi_1 \cdot \varphi_2}{r^2} + F_R (t - 1) \quad (11)$$

La implementación del modelo se desarrolla sobre cada elemento en relación con la distancia entre elementos consecutivos r^2 y de forma genérica entre cada uno de los elementos i con la relación de distancia: r_i , universalizando el conjunto de elementos. Esta interpretación puede ser ilustrada con la transformada cuántica de Fourier. De esta manera, se requiere la interpretación de una etapa ondulatoria (basada en el principio de dualidad onda-partícula), donde la energía se proyecta siguiendo un patrón (armónico esférico) definido según el objetivo del arreglo, así considerando la función de densidad de energía se puede integrar en pasos discretos (órbitas) relacionados con la distancia (r) al núcleo o elemento captador, descritas mediante los polinomios generatriz, observando su similitud con los polinomios de Legendre [4], que pueden ser desarrollados sobre el operador LFSR. Se revisan conceptos asociados como momento angular orbital, espectro residual, ángulo de alineación [5], vórtices [6], función de onda radial-angular, operador Hamiltoniano H en el espacio tridimensional. Para establecer la relación se consideran los polinomios de Legendre, que pueden ser aplicados para definir la interacción entre los elementos en función de un orbital correspondiente al sub-índice l , para un radio proporcional a las componentes de la función de onda radial –en campos centrales–.

$$P_l(x) = \frac{1}{2^l l!} \frac{d^l}{dx^l} (x^2 - 1)^l \quad (12)$$

E. Interpretación del modelo y análisis de aplicaciones prácticas

La estrategia consiste en la identificación de patrones y correspondencia entre los modelos físicos, para establecer equivalencias, así un componente muelle (resorte) puede ser interpretado como un filtro de compensación entre los osciladores resonantes que interactúan entre sí, entonces se convierte en el elemento de amortiguación que recupera energía residual para restablecer el equilibrio dinámico del sistema. Entre las aplicaciones que se consideran:

1. Modelado de torres de energías renovables con sistemas de estabilización mediante mecanismos acoplados –pantógrafos– en la torre solar de concentración [7], vástago de turbinas eólicas y estructuras sobre plataformas adaptativas.
2. Polarización de flujo mediante patrones de interferencia de lentes eólicas [8], si se logran definir dos zonas. Un frente de flujo lineal incidente, sobre el que se presenta la capa límite y una recirculación de vórtices regenerativos definidos sobre el sentido de giro [9].
3. Lentes Híbridos [10] de concentración, lentes de distribución, lentes de refracción (redireccionamiento), lentes de reflexión (ángulo de reflexión selectivo).

El criterio de selección del modelo matemático fractal sobre campos extendidos [11], como solución a la descripción del sistema a nivel de elementos discretos de energía y ondas relacionadas entre las etapas del sistema, se basó en el razonamiento de incluir un término generalizador. De allí se considera un universo de modelos matemáticos-lógicos, siendo potencialmente de interés el circuito de registros de memoria biestable. Esto se deduce por la naturaleza de los sistemas, los cuales tienen una memoria estructural, que no es considerada en modelos previos.

III. METODO DE ANÁLISIS EN LA DEDUCCIÓN DEL MODELO

Para la deducción del modelo se parte del estudio de los fundamentos a nivel teórico y el análisis de los patrones de respuesta a la salida del sistema físico, todo esto para lograr el reconocimiento de la correlación entre las variables y la interpretación de los niveles de abstracción. Los pasos para modelar el sistema comprenden un estudio de arquitecturas, patrones y ecuaciones descriptivas de los sistemas físicos:

1. Reconocimiento de patrones y arquitectura de los sistemas físicos y su extrapolación a sistemas concatenados (Fig. 3) –sistemas enlazados, que interactúan entre sí, a través de enlaces lineales por fenómenos ondulatorios o enlaces fractales de componentes autosimilares–.

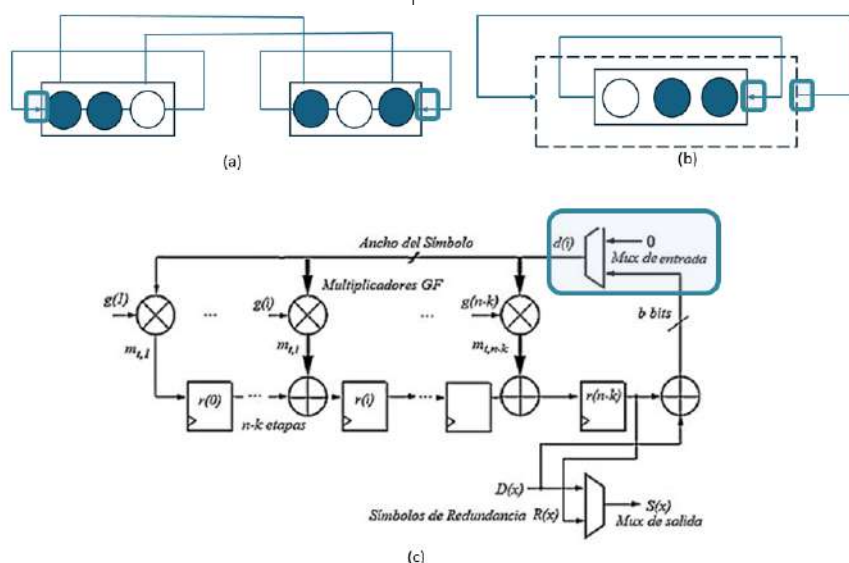


Fig. 3. Modelado de sistemas físicos con capacidad de compensación por concatenación LFSR. (a) Concatenación Simétrica $L(1)$ & $L(1)$. (b) Concatenación Fractal $L[L[f(t)]]$. (c) Circuito de implementación de LFSR

2. Identificación de similitudes entre las ecuaciones de interacción, aplicando un marco teórico de sistemas dinámicos resonantes.

3. Estudio de las condiciones de frontera de las dimensiones físicas acotadas, por la correspondencia entre un espacio muestral finito y los registros de corrimiento de k elementos de longitud con realimentación para la implementación de multiplicadores GF(2m), estableciendo como criterio la correspondencia entre álgebra en campos finitos sobre las variables físicas –en el dominio discreto–, para la teorización del modelo.

4. Establecer la analogía entre los sistemas, a través de los enunciados físicos de la ley de elasticidad de Hooke para sistemas mecánicos, ley de Ohm en sistemas eléctricos y Ley de Biot en sistemas ópticos, así como la ley de Lamber –inverso del cuadrado de la distancia, para fenómenos ondulatorios como sonido, luz, radiación de calor y campos centrales de física clásica: la ley de la gravitación universal de Newton y el campo electrostático creado por una carga puntual–.

5. Incluir un término de compensación de efecto por entrelazamiento, lo que es especialmente útil tanto en la anulación de interferencias como la compensación simétrica de efectos ondulatorios, a fin de establecer un equilibrio entre fuerzas de interacción, que se representan por el sentido del desplazamiento (Fig. 1).

Hipótesis de Generalización: Los patrones son los diagramas resultantes entre una variable física (patrón de base), que pasa a través de un operador matemático de convolucional o filtro (patrón del sistema). A partir de los grupos de ensayo se reconocen las variables físicas y los filtros, para cada tipo de sistema, tal como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Correlación entre componentes del sistema.

Variable física	Operador de sistema	Patrón resultante
Materiales y Matriz elastomérica		
Partículas	Configurador del Tejido	Osciladores acoplados
Fuerzas en Física Clásica, Física modernas y Ondas		
Ondas de Luz	Filtro óptico (rejilla)	Patrón de Moiré
Sonido	Filtro acústico (frecuencia)	Patrón de Chladni
Fuerza impulsora $f(t)$	Muelle, matriz elastomérica	Campo de deformación
Teoría de la Información y codificación cuántica		
Datos	Codificador	Trama codificada

NOTA: Patrones de Moiré en materiales bidimensionales para generar una celda cristalina (caso grafeno rotado).

Un sistema se comporta como un codificador, filtro, modulador, elementos de almacenamiento de energía, etc., que interactúa con la variable modificando el patrón original, el cual puede ser una superposición de patrones (variables compuestas). El patrón de interferencia resultante estará función de la resonancia del sistema con la frecuencia natural de la variable física de entrada, así mismo el sistema puede estar en resonancia con otros sistemas que serán relacionados por la interacción en función del radio.

Un sistema puede tener componentes concatenados de materia, ondas y energía, siendo sistemas compuestos, donde se presenta la dualidad onda-partícula.

Cualquier sistema físico, bajo principios de física clásica o física cuántica puede ser modelado por un operador de convolución en campos finitos. Una vez definida la unidad básica e interacción entre elementos, se pueden representar las fuerzas internas de osciladores acoplados e interferencia de ondas, así como el entrelazamiento entre osciladores cuánticos.

IV. RESULTADOS

Se desarrolló la interpretación de los principios físicos extrapolando la dinámica de física clásica y osciladores cuánticos, de donde se obtiene:

$$\frac{\partial y(r, t)}{\partial t} = \sum_{i=1}^m g_i \cdot x^i(t) + \frac{1}{\Phi} \left[x^i(t-1) \pm \sum_{j=1}^n \frac{(-1)^j}{2^j r!} \cdot \frac{\partial^2 x^j(t, r)}{\partial r, t} \right] \quad (13)$$

Siendo la implementación circuital del modelo definido por un LFSR. Se evidencia la analogía teórica entre la física y la teoría de la información, por lo que se plantea que cualquier sistema físico puede ser modelado a través de un LFSR, aplicando los multiplexores en el modelado de los patrones de interferencia, entrelazamiento entre las ondas de elementos resonantes y la arquitectura del registro desplazamiento corresponde con la memoria estructural del código de configuración.

Es así como el tercer término puede ser interpretado como la realimentación en una dimensión $n+1$ que corresponde a las ondas que expanden la superficie de energía confinada en la descripción de los dos primeros términos, con superposición de la longitud de onda en el filtro LFSR para cancelación de componentes y optimización inteligente de aportes del arreglo circuital. Los pares e impares se cancelan o se superponen y finalmente se obtiene una energía regenerativa. Sobre el patrón de interferencia se presenta el término de corrección –tal como en las ecuaciones de Maxwell–, que es interpretado por analogía con el mecanismo de compensación del sistema físico de ondas de energía.

$$G \otimes X = g_i \cdot X_m + g_0 \epsilon_0 \frac{\partial X_r}{\partial t} \quad (14)$$

$$G \otimes X = g_i \cdot X_m + g_i \varphi_0 \frac{\partial X_d(t)}{\partial t} + g_i \epsilon_0 \frac{\partial X_r(r)}{\partial r} \quad (15)$$

Desarrollando la fórmula se obtiene la expresión para los Polinomios de Legendre. Un modelador que parece cumplir con los criterios es el LPNN [3] (Legendre Polynomial Neural Networks), con un elemento probabilístico de relación factorial (11).

Cada polinomio de Legendre $P_n(x)$ de grado n , se puede desarrollar en un factor de derivada y factorial del grado del polinomio, a fin de considerar el aporte de un sistema resonante adyacente o interferencia, previamente no considerados. En física aparecen en la solución de la ecuación de Laplace de un potencial para aplicaciones de electromagnetismo, mecánica de fluidos y conducción de calor, considerando las condiciones de contorno con simetría axial, así como los cambios de variables para simplificar el modelo. De esta manera, se considera los polinomios como un modelo de la variable física operador en el sistema.

Nuevos estudios sobre entrelazamiento cuántico permiten conocer la posición relativa de una partícula, polarización e interferencia. De tal manera, que el modelo unificado debe contemplar un término para describir el entrelazamiento cuántico entre elementos del sistema y efecto de interferencia. Así se propone un término probabilístico de un conjunto de estados, en relación con los estados asociados al arreglo de elementos fluidodinámicos para modelado. La investigación llevó a observar la relación del producto de convolución en álgebra de campos finitos de Galois $GF(2^m)$ con su operador $\otimes$ para un producto tensorial, el producto de los elementos de cada una de las matrices para ver cómo se combinan esos estados, interpretados con un primer término de difracción de onda sobre los elementos moduladores y términos ondulatorios de reflexión y recirculación de la onda difractada [8].

A. Correlación entre los sistemas físicos

Se realizó una clasificación general de los sistemas físicos (Fig. 4) con el objetivo de identificar similitudes entre los modelos descriptivos, a fin de reutilizar la definición de interacción entre sistemas para el desarrollo de una ecuación modeladora generalizada.

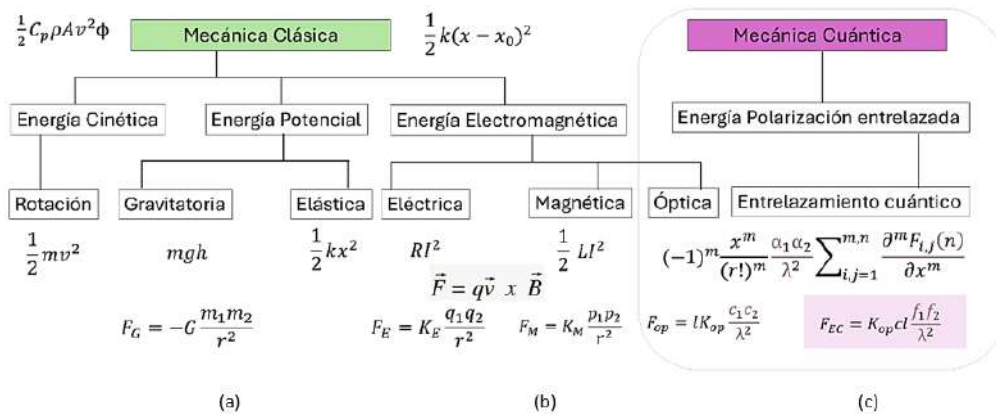


Fig. 4. Revisión comparativa entre ecuaciones modeladores de interacción de sistemas físicos. (a) en el campo de la mecánica clásica (b) a nivel de ondas, (c) en el campo de la mecánica cuántica.

Finalmente, la técnica del estudio de patrones de interferencia que está aplicada de forma específica a sistemas ópticos y electromagnéticos puede ser extrapolada a sistemas mecánicos [5] y fluidodinámicos, para análisis de patrones de vórtices sobre el sistema estructural [6], por lo que resulta de especial interés interpretar las equivalencias entre la resonancia de los sistemas (Tabla 2), entendiendo que el modelo estará compuesto de la concatenación híbrida.

Tabla 2. Correspondencia de Parámetros de resonancia mecánica, eléctrica y óptica.

Mecánica	Eléctrica	Óptica
Desplazamiento x	Carga eléctrica q	Longitud de onda λ
Fuerza impulsora F_0	Tensión impulsora V	Irradiancia solar I_0
Masa discreta m_i	Inductancia L	Coef. difracción m_0
Coefficiente de fuerza viscosa b	Resistencia eléctrica R	Coef. refracción $m-$
Coefficiente elástico del muelle k	Inversa de la capacitancia $1/C$	Coef. reflexión $m+$
Frecuencia de resonancia $\sqrt{k/m}$	Frecuencia de resonancia $1/\sqrt{LC}$	Frecuencia $f=1/\lambda$
Ancho de la resonancia $\gamma = b/m$	Anchura de la resonancia $\gamma = R/L$	Radio de curvatura r
Energía potencial $\frac{1}{2} k x^2$	Energía de carga estática $\frac{1}{2} q^2 / C$	Energía del fotón
Energía cinética $\frac{1}{2} m v^2$	Energía electromagnética: $\frac{1}{2} L I^2$	Energía onda de luz
Pot. abs. en resonancia $F_0^2 / 2b$	Pot. abs. en resonancia $V_0^2 / 2R$	Pot. abs. resonancia $I_0^2 / 2m_0$
Fuerzas de interacción entre elementos del sistema		
Fuerza Gravitacional	Fuerza Eléctrica	Rotación Específica (Biot)
$F_G = -G \frac{m_1 m_2}{r^2}$	$F_E = K_E \frac{q_1 q_2}{r^2}$	$[\alpha]_\lambda = k_{opt} \frac{lc}{\lambda^2}$

NOTA: El patrón se presenta en la fuerza de interacción magnética: $F_M = K_M \frac{p_1 p_2}{r^2}$

La equivalencia permite construir modelos que consideran las condiciones de resonancia híbridas, en los cuales se presentan componentes mecánicos, fluidodinámicos, electromagnéticos y ópticos, lo que es un aporte fundamental para el estudio de los sistemas físicos.

$$W \otimes X = w_i \cdot X_m(n \cdot \Omega + \theta_m) = \sum_{i=1}^m g_i \cdot x^i(t) + \frac{1}{\phi} \cdot x^i(t-1) \pm \sum_{j=1}^n \frac{(-1)^j}{r(j)!} \cdot \frac{\partial^2 x^j(t, r)}{\partial r, t} \quad (16)$$

Se identificó una similitud en el tratamiento de sistemas clásicos y ondas, con la oportunidad de definir un sistema en términos de conservación de la energía, resonancia y respuesta ondulatoria considerando el entrelazamiento de variables del sistema previamente no incorporados en el modelado. Lo que generaliza el aprendizaje de los principios físicos por estandarización matemática, a través del uso de descriptores hardware LFSR.

El mismo modelo generalizado se puede aplicar para la evaluación ambiental del proyecto de migración, siendo el primer término el impacto directo por factor, el segundo término el impacto acumulado por las operaciones del sistema y el tercer término, el impacto asociado por la interacción entre componentes del sistema con elementos del entorno. Este modelo es extrapolado en un modelo circular de activo genérico (Tabla 3), el cual permite medir el impacto de recuperación de tecnología.

Tabla 3. Modelo de depreciación circular vs. Modelo de depreciación lineal.

Ingreso, ahorro, beneficio del proyecto	PRECIO KWh	Demanda Energía	INGRESO	PRECIO	Ahorro	Beneficio Total
Unidades	$\$/KW$	KW	$\$$	$\$/Ton$	Ton	$\$$
Presupuesto de energía	wp	$x(n)$	$wp * x(n)$	wa	$wa * x(n)$	$(wp-wa) * x(n)$

Costos de almacenamiento de energía	Costos KWh	Prod. Energía	Costos O&M
Unidades	$\$/KW$	KW	$\$$
Presupuesto de costos y gastos	wc	$x(n) + \Delta x(n)$	$wx * (x(n) + \Delta x(n))$

Este esquema de reutilización se ha formulado como alternativa al modelo de depreciación lineal de activos, mediante un plan de actualización y un presupuesto de ahorro de energía, que permiten estimar el indicador de beneficios de la aplicación del proyecto, así mismo se puede aplicar en la mitigación de impacto ambiental, a través de la recuperación de calor industrial –tanto por conducción, convección o radiación–, optimización por reciclaje de energía, factores que pueden ser calculados y compensados a través del modelo matemático desarrollado.

CONCLUSIONES

Gracias al estudio realizado se estableció una ecuación que modela el mecanismo en términos de física clásica y los niveles de interacción de la variable de energía, a través de un término interpretado, para el control de la realimentación de componentes de energía, logrado por la correspondencia estructural del LFSR con el sistema físico, ponderando la interacción entre patrones radiantes de flujo y ondas. Una ventaja viene dada por la solución híbrida, mediante la aproximación de parámetros clásicos y la combinación óptima de señales del compensador. El modelo permite incorporar el efecto fractal, logrando aportes en:

Desarrollo de una arquitectura sobre algoritmo de generación de códigos VHDL, con las funciones en un loop para descripción de componentes parametrizables sobre hardware, que permite definir la compensación simétrica y fractal de sistemas concatenados, por la capacidad de cómputo, velocidad de procesamiento en tiempo real y prestaciones de la tecnología.

Interpretación de similitud entre sistemas físicos y operadores matemáticos logrando una matriz de correspondencia, como herramienta de modelado que supera las limitaciones de los métodos convencionales, extrapolable para aplicaciones sostenibles y sistemas de energías renovables.

Obtención de un modelo de depreciación para economía circular, basada en un criterio de reutilización donde se estableció una proporción de 1.618 como factor de reutilización, el 61,8% de los componentes están en capacidad de ser reutilizados sobre etapas del sistema y los componentes de energía potencial.

Soporte para aplicaciones de métodos físicos de reciclaje de componentes de sistemas de energías renovables como paneles fotovoltaicos y turbinas eólicas, basados en láser, ultrasonido y separación de capas ultrafinas, mediante polarización óptica de materiales componentes.

REFERENCIAS

- [1] L. Beraldo, D. Albiero, A. J. Da Silva Maciel, I. Dal Fabbro, & S. Rodrigues. Técnica de Moiré aplicada al análisis de esfuerzos de compresión en el bambu guadua. Maderas. Ciencia y tecnología, vol. 9, no. 3, pp. 309-322, 2007.
- [2] C. Sandoval-Ruiz. Ω – Vórtices y acoplamientos resonantes en modelo de patrón de flujo toroidal regenerativo mediante física moderna y ondas, Calibre, vol. 41, no. 1, pp. 1-20, 2024.
- [3] R. Dash. (2020). Performance analysis of an evolutionary recurrent Legendre Polynomial Neural Network in application to FOREX prediction. Journal of King Saud University-Computer and Information Sciences, vol. 32, no. 9, pp. 1000-1011.
- [4] A. Golmankhaneh, & D. Baleanu. About Maxwell's equations on fractal subsets of $\mathbb{R}^3$. Open Physics, vol. 11, no. 6, pp. 863-867, 2013.
- [5] C. Medina. Estudio teórico, numérico y experimental sobre la fuerza de arrastre en oscilaciones amortiguadas. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 46, e20240017, 2024.
- [6] F. Manjón, J. Villalba, E. Arribas, A. Nájera, A. Beléndez and J. A. Monsoriu, Vórtices no estacionarios en un vaso de agua, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 35, no. 3, pp. 3304, 2013.
- [7] B. Mills, C. Ho, N. Schroeder, R. Shaeffer, H. Laubscher, & K. Albrecht. Design evaluation of a next-generation high-temperature particle receiver for concentrating solar thermal applications. Energies, vol. 15, no. 5, pp. 1657, 2022.
- [8] C. Sandoval-Ruiz. e-KiteLab: Investigación en Física aplicada para mantenimiento y optimización de sistemas de energías renovables. Revista I&D, vol. 14, no. 1, pp. 95-105, 2024.
- [9] I. Castro-Fernández, R. Borobia-Moréno, R. Cavallaro & G. Sánchez-Arriaga. Three-dimensional unsteady aerodynamic analysis of a rigid-framed delta kite applied to airborne wind energy. Energies, vol. 14, no. 23, pp. 8080, 2021.
- [10] J. Rodríguez. Polarización de la luz: conceptos básicos y aplicaciones en astrofísica. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 40, no. 4, e4310, 2018.
- [11] C. Sandoval-Ruiz. Fractal mathematical over extended finite fields $F_p[x]/(f(x))$, Proyecciones, vol. 40, no. 3, pp. 731–742, 2021.

Tipo de artículo: artículo de investigación<https://doi.org/10.47460/uct.v29i126.946>

Educación pedagógica para la sostenibilidad digital universitaria

*Maythe Margarita González Rosado

<https://orcid.org/0009-0008-8387-5553>

mmgonzalez08@hotmail.com

Unidad Educativa Aminta Solórzano de Giler
Pichincha, Ecuador

Letty Lastenia González Rosado

<https://orcid.org/0000-0002-8675-3761>

lgonzalez2693@utm.edu

Municipio del Cantón Pichincha
Pichincha, Ecuador

Gregory Vicente González López

<https://orcid.org/0009-0003-7930-7506>

gregory_1990.18@hotmail.com

Médico investigador independiente
Pichincha, Ecuador

María Isabel Morán Vera

<https://orcid.org/0009-0006-5705-4415>

isabel.moran@educacion.gob.ec

Unidad Educativa Pichincha
Pichincha, Ecuador

*Autor de correspondencia: mmgonzalez08@hotmail.com

Recibido (02/10/2024), Aceptado (13/01/2025)

Resumen: La utilización de las tecnologías en la educación superior ha renovado la enseñanza-aprendizaje en todos sus ámbitos, generando una nueva era educativa, lo que conlleva grandes desafíos tanto para las instituciones, los docentes y los estudiantes. Para que la educación sea efectiva, es necesario tener presente el aspecto pedagógico, indispensable en todos los niveles formativos. En este trabajo se analizó el uso de las tecnologías en ambientes universitarios, para ello se utilizó una metodología no experimental de tipo mixta, con una muestra de 50 docentes distribuidos en cuatro universidades públicas, pudiendo observar que, en todas ellas, la tecnología juega un papel crucial y el aspecto pedagógico se refleja en cada planificación o actividad que se realiza tanto en la modalidad virtual como presencial. Los resultados demostraron que las universidades analizadas han evolucionado en ámbitos tecnológicos, logrando pasar de clases totalmente presenciales, a una modalidad virtual sostenida en todas las carreras ofertadas.

Palabras clave: tecnología, evolución, desarrollo significativo, educación pedagógica.

Pedagogical education for university digital sustainability

Abstract.- The use of technologies in higher education has renewed teaching-learning in all its areas, generating a new educational era, which entails great challenges for institutions, teachers and students. For education to be effective, it is necessary to keep in mind the pedagogical aspect, which is essential at all levels of education. In this work, the use of technologies in university environments was analyzed, for which a non-experimental mixed methodology was used, with a sample of 50 teachers distributed in four public universities, being able to observe that, in all of them, technology plays a crucial role and the pedagogical aspect is reflected in each planning or activity that is carried out both in the virtual and face-to-face modality. The results showed that the universities analyzed have evolved in technological fields, managing to move from fully face-to-face classes to a virtual modality sustained in all the careers offered.

Keywords: technology, evolution, meaningful development, pedagogical education.



I. INTRODUCCIÓN

La educación superior, desde sus inicios, se ha basado en las clases magistrales brindadas por los docentes, es decir en la toma de apuntes por parte del alumno y en la lectura habitual, logrando la memorización del texto o por lo menos de las partes más relevantes de este. Las citas bibliográficas son parte de esta educación, puesto que a mayor búsqueda de libros mayor aprendizaje adquiriría un estudiante, especialmente en el nivel superior, donde los conocimientos deben ser extensos y enfocados a una especialidad. De tal forma, la educación superior por un largo tiempo se ha mostrado con una visión científica, algo elaborado y definido, que el docente transmite a los alumnos en base a sus conocimientos y habilidades desarrolladas a través de los años, con un sustento científico de cada aspecto [1].

Sin embargo, desde hace algunos años, este tipo de educación ha sido reforzada a través de la utilización de herramientas tecnológicas, las cuales han permitido incrementar el conocimiento de las personas mediante la auto educación, con el uso de la web, la cual resulta accesible para muchos usuarios que desean investigar sobre un tema específico y aprender, sin la necesidad de acudir a un centro educativo. No obstante, la importancia de las escuelas es permanente, logrando impulsar el aprendizaje organizado y relevante en cada uno de sus alumnos. Es oportuno considerar que han sido muchas las instituciones superiores a nivel mundial, que empezaron a modificar su forma de enseñar, ayudándose con seminarios, demostraciones, foros, debates en otros, que han permitido dinamizar la educación complementándola con los avances tecnológicos actuales [2].

Con la llegada de la web e instrumentos tecnológicos, la educación obtuvo un cambio abrumador, poco a poco se fue incorporando el uso del internet en todas las carreras y en la vida cotidiana de los estudiantes. En sus inicios se utilizaba como una forma de obtener amplia información sobre un tema específico, luego se fue utilizando directamente en las aulas como herramienta de enseñanza-aprendizaje, donde los docentes y alumnos, pueden interactuar por medio de plataformas educativas en todo momento [3]. Sin embargo, es necesario propiciar un control por parte de los docentes para el buen uso de la tecnología dentro de los centros educativos ajustándose a la parte académica según las actividades a desarrollar. En la educación superior las actividades se realizan de distintas formas, integrando siempre varios temas para obtener un mayor aprendizaje. Esto significa que no solo se utiliza la tecnología como único mecanismo de aprendizaje, también se emplean métodos tradicionales, como el aprendizaje a través de textos, evaluaciones escritas y verbales, presentación de tareas físicas, exposiciones, entre otras. Lo que conjuntamente hacen posible el proceso de enseñanza - aprendizaje.

En la actualidad existen universidades que ofertan carreras netamente en línea, siendo las herramientas tecnológicas y plataformas web su principal fuente de conexión, permitiendo un trabajo óptimo para satisfacer la necesidad educativa de los estudiantes, que no pueden acudir a clases presenciales [1]. No obstante, es importante que los docentes promulguen un nivel de control para que exista una educación pedagógica que influya positivamente en los educandos y por ende en toda la sociedad donde se desarrolla en base a las nuevas tendencias tecnológicas.

El documento pretende mostrar un análisis sobre la educación pedagógica empleada directamente en las universidades de la provincia de Manabí-Ecuador, por ello se utiliza una metodología mixta, que permita conocer la problemática directamente por los principales actores, en este caso se consideran a los docentes de varias universidades de forma aleatoria y anónima, a fin de tener un mejor resultado y fiabilidad de los mismos. Se utiliza como técnica de recolección de datos, el cuestionario estructurado; de tal forma, que puedan dar un aporte relevante a la investigación, el objetivo es realizar un análisis de la enseñanza digital actual a fin de poder verificar si realmente se emplean técnicas pedagógicas que contribuyan a la educación sostenible y significativa en el nivel superior.

II. DESARROLLO

La universidad suele ser definida como una institución caracterizada por la enseñanza, investigación y servicio. Esto puede traducirse en roles fundamentales como creación, preservación, integración, transmisión y aplicación del conocimiento [4]. La evolución de la ciencia, la cultura y la sociedad combina forzosamente el respeto y la asunción de la tradición con la práctica y apuesta por la innovación. Aquellas sociedades que se aferran a la tradición se convierten en inmovilistas, y aquellas que, olvidando la propia tradición científica, el propio contexto cultural sólo prestan atención a las novedades, a los descubrimientos efímeros pueden seguir trayectorias erráticas. En el caso que nos ocupa, una equilibrada visión del fenómeno debería llevarnos a la integración de las innovaciones tecnológicas en el contexto de las instituciones [5].

Por otra parte, la innovación, a la que referimos, no siempre es sinónimo de investigación, se la puede identificar como el arte de aplicar, en condiciones nuevas, en un contexto concreto y con un objetivo preciso, las ciencias, las técnicas, esto considera que la innovación no es solamente el fruto de la investigación, sino también el de la asimilación por parte de la empresa de una tecnología desarrollada, dominada y aplicada eventualmente a otros campos de actividad, pero cuya puesta en práctica en su contexto organizativo, cultural, técnico o comercial constituye una novedad [3]. Así pues, cualquier proyecto que implique utilización de las TIC y TAC, cambios metodológicos, formación de los profesores universitarios, aplicación de la tecnología, entre otras; constituye una innovación [6]. En este sentido, se considera que aquellas universidades que no contemplen cambios radicales en relación a los medios didácticos y a los sistemas de distribución de la enseñanza pueden quedar fuera de la corriente innovadora que lleva a las nuevas instituciones universitarias del futuro [1].

En todo caso, el objetivo de las universidades, de forma general, es mejorar la calidad de las enseñanzas universitarias mediante la explotación de dichas tecnologías, razón por la cual, se plantean una serie de criterios relacionados con la información, con la formación, con el acceso y con el apoyo que habrían de verificarse en 5 años, reconociendo que del cumplimiento de estos objetivos depende, en buena medida, que la universidad ecuatoriana se integre en el modelo académico del futuro inmediato [7].

La incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en todos los sectores de la educación y en la vida cotidiana, supone sumergirse de lleno en el nuevo futuro digital y la comunidad universitaria no es ajena a este proceso de evolución tecnológica [4]. La educación pasa por un cambio constante, donde se investiga, desarrolla, se promueve, se socializa y en muchos casos se realiza una ejecución supuesta a través de un proceso de análisis de éxito laboral. Por ello, la universidad se encuentra en una situación paradójica: Por una parte, está cercana y es una parte de esta revolución de la información, mientras que, por otra, representando de alguna manera el segmento más conservador de la sociedad, es lenta en adoptar nuevas vías de tratar con la información y con la tecnología [1].

Sin embargo, se podría considerar que la era digital ha traído consigo múltiples cambios en la relación estudiante-docente, entendiendo la enseñanza como un proceso comunicativo con el objetivo de capacitar y lograr el aprendizaje, lo que parece obvio es que el influjo de las tecnologías modifica sustancialmente otros aspectos de dicha relación, al cambiar los usuarios y ampliar los entornos donde se puede realizar el aprendizaje. Los nuevos espacios educativos pueden referirse, tanto al impacto que la introducción de las tecnologías tiene en la enseñanza convencional, como a la configuración de nuevos escenarios para el aprendizaje [7].

Pero, estos nuevos ambientes de aprendizaje sólo tienen sentido en el conjunto de cambios que afectan a todos los elementos del proceso educativo (objetivos, contenidos, profesores, alumnos, etc.) [8]. Los cambios en formación, a cualquier escala, para que sean duraderos y puedan asentarse requieren que cualquier miembro entienda y comparta la misma visión de cómo la innovación hará que mejore la enseñanza-aprendizaje: Profesores, administradores y la comunidad en sí, estén involucrados en la concepción y planificación desde el primer momento [9].

Es así como, el docente es quien dirige este cambio como un mediador o intermediario entre los contenidos y las actividades que el alumno necesita. Se pueden considerar como acciones prioritarias las siguientes: Pedagogía, es donde el docente es un guía y facilitador que asiste con el conocimiento técnico. Sociabilidad, el docente requiere de habilidades para establecer un ambiente de colaboración, que permita crear una comunidad de aprendizaje entre el alumnado. Tecnicismo, el docente debe avalar que los estudiantes tengan la facilidad y comodidad de usar las herramientas digitales, para que no tengan dificultad en el proceso de aprendizaje. Administrativo, el docente debe manipular herramientas digitales para establecer la comunicación con los estudiantes y por ende compartir los recursos, herramientas y actividades que tenga planificado brindar al alumnado [10].

Por lo tanto, es importante que el catedrático mantenga herramientas que permitan sobrellevar con calidad la educación virtual o a través de la tecnología en las universidades, por lo que es de suma importancia mantener contenidos con características pre-establecidas, como: La creación de contenidos, donde el docente debe preparar o planificar cada actividad, seleccionando los recursos digitales que a la vez sean pedagógicos para su aplicación y procesamiento de la información necesaria en cada estudiante [11]. Otro punto importante es la guía del aprendizaje, donde se puede direccionar al estudiante hacia un conocimiento en particular, dando las herramientas necesarias y la socialización de diversos temas que originen un pensamiento crítico y desarrollo de sus habilidades a lo largo de una carrera universitaria [7]. En este sentido el docente debe evaluar lo aprendido, el tipo de evaluación puede cambiar según la necesidad del docente, pero siempre lleva al mismo resultado, por ello, es necesario considerar varios aspectos importantes al momento de concluir si un estudiante realmente captó toda la información proporcionada y se direccionó hacia los lineamientos requeridos para su aprendizaje significativo [7].

Bajo lo mencionado la intervención del docente toma una gran importancia, puesto que es quien guía al estudiante para lograr un aprendizaje pedagógico que logre mantener el uso de distintas plataformas web en el proceso tecnológico, a fin de que estos aprendan cada tema a través de la educación dirigida en las aulas virtuales, así como presenciales [12]. Este tipo de combinación resulta imperiosa en todos sus aspectos, por la apertura que propicia y el impacto en el nivel educativo.

Finalmente, se considera que la educación superior adoptó nuevos mecanismos de enseñanza, como lo es la educación virtual, tal es el caso que, en tiempos de pandemia, muchas Universidades a nivel mundial ya contaban con carreras virtuales [13]. Sin embargo, en países como Ecuador, existían carreras netamente presenciales por lo que fue esencial reorganizar las planificaciones, compendios y syllabus, a fin de poder cubrir la educación durante el confinamiento del COVID-19. Es así que fue imprescindible utilizar herramientas o plataformas tecnológicas que permitieran orientar la educación desde diversos ámbitos del aprendizaje [14].

Con base en lo mencionado, se considera que los principales efectos en la utilización de redes o sitios web educativos en la enseñanza universitaria, son el aumento de la autonomía del alumno, la superación de las barreras de la distancia y el tiempo para acceder al aprendizaje, mayor interacción y la oportunidad de compartir el control de las actividades de aprendizaje mediante la intercomunicación en un marco de apoyo y colaboración. Ello supone cambios en el proceso de diseño curricular [15].

III. METODOLOGÍA

El trabajo presenta un diseño no experimental, con un enfoque mixto, basado en un análisis descriptivo, dado que se pretende identificar la educación pedagógica brindada durante el proceso de aplicación de la educación tecnológica en las Universidades de Manabí- Ecuador, tomando como referencia aspectos como: planificación, herramientas digitales, capacitación de docentes, aspectos curriculares, modalidades dentro de la virtualidad y plataformas usadas para llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma pedagógica durante su elaboración.

Se realizó una recolección de muestras de forma asincrónica en las cuatro universidades estatales de la provincia manabita, como son: la Universidad Técnica de Manabí, Universidad Estatal del Sur de Manabí, Universidad Laica Eloy Alfaro, Universidad Politécnica Agropecuaria de Manabí. Empleando el uso de la plataforma VEA (Video Entrevista Asincrónica) logrando obtener una muestra de 50 docentes de diversas carreras que utilizan plataformas educativas complementarias a la enseñanza pedagógica que por años han venido desarrollando, a fin de poder ir incursionando en la nueva era tecnológica.

Se empleó una entrevista confirmada por 10 preguntas, enmarcadas en el área donde los docentes imparten sus cátedras, la experiencia que mantiene en la docencia universitaria, las herramientas tecnológicas utilizadas frecuentemente, las actividades pedagógicas, el progreso del aprendizaje en carreras presenciales y en línea. Todo ello con la finalidad de conocer el proceso educativo que se realiza en las diferentes universidades públicas de Manabí, las cuales emplean la web como una herramienta para mejorar la educación sin dejar de lado las actividades pedagógicas que sostengan un aprendizaje significativo.

IV. RESULTADOS

Una vez desarrolladas las entrevistas como fuente primaria de recolección de datos entre los docentes de las diversas universidades públicas, se pudo observar que en todas se presenta el uso de la tecnología como herramienta del proceso de enseñanza-aprendizaje. Desde la pandemia del COVID-19, prácticamente todas se vieron en la obligación de innovar y vincular el mundo tecnológico que les permitiera seguir brindando educación de diversas formas, y el uso de artefactos basados en la tecnología fue lo más adecuado para su ejecución, las diversas plataformas permitieron conectarse diariamente entre docentes y estudiantes, cumpliendo así con las necesidades educativas del momento y la planificación realizada a inicios de cada periodo.

El modelo de la planificación utilizado en las universidades difiere un poco según su principal necesidad, los docentes expresan que utilizan la tecnología de la información y comunicación en casi todas las especialidades, sin embargo existen aquellas materias que constan de práctica constante como es el caso de la Universidad Agropecuaria, donde si bien es cierto poseen maquinarias tecnificadas para el aprendizaje en el cuidado de la tierra, es importante que los estudiantes participen frecuentemente, a fin de poder adquirir los conocimientos básicos necesarios para su posterior ejecución como profesionales.

De la misma forma los docentes han manifestado que la importancia del buen uso de la tecnología en prácticamente todas las especialidades, sin embargo, existen carreras que necesitan de una práctica constante que a través de la tecnología no se puede proporcionar. No obstante, esta puede ayudar en gran escala a través de videos demostrativos que formen y complementen los temas dados por los docentes. Se considera imperioso que como docentes se cuente con una planificación pedagógica basada en actividades prácticas y en línea, que los estudiantes puedan contemplar durante varios niveles de aprendizaje.

La investigación reveló que, en la actualidad, el uso de tecnología es abrumadora para todas las áreas, sin embargo, se debe realizar de forma planificada para asegurar su sostenibilidad especialmente en la educación superior, donde una información errónea puede alterar los resultados deseados en el proceso de aprendizaje. Bajo lo acotado se pudo verificar, que las cuatro universidades utilizan constantemente la tecnología, mostrando que los docentes utilizan plataformas externas para el intercambio de información, recolección de datos, y un conjunto de actividades propias de las carreras. En la actualidad, todas las instituciones de educación superior de la provincia de Manabí cuentan con su propia plataforma educativa, donde los educadores pueden impartir sus clases, enviar tareas y establecer actividades, a fin de que los estudiantes conozcan el proceso que se realizará durante un periodo determinado.

Sin embargo, aún existen muchas dificultades con estas, entre ellas se puede mencionar, la falta de uso por parte de los estudiantes, el colapso que se presenta en diversos horarios, la falta de información sobre las ventajas del uso de la plataforma, la falta de integración permanente del docente con los recursos educativos que se deben y se pueden ofrecer al estudiantado.

También se pudo verificar que los docentes utilizan otras plataformas complementarias para la estructuración de sus clases, uso de material didáctico, mejoras en los procesos educativos e intercambio de datos e información. Por ello, manifiestan que las capacitaciones van en aumento, pues desde la pandemia del COVID-19, muchos tuvieron dificultades para acostumbrarse a este tipo de educación, por lo cual, la preparación ha sido constante desde entonces, logrando así mantenerse y cada vez más sostener carreras híbridas y totalmente virtuales.

El diálogo realizado con los docentes de las diversas instituciones superiores permitió conocer que en la actualidad se emplean técnicas pedagógicas a través del uso de plataformas apropiadas para la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes. Además, se observó una amplia planificación sobre procesos educativos anualmente, que ciertamente sirven de base para el éxito profesional, considerando que el uso de herramientas digitales es fundamental para una educación actual, aún más en la educación de tercer nivel. Se pudo notar que las carreras técnicas requieren las prácticas de forma presencial, pero los docentes explican la necesidad de unificar lo tradicional con lo actual a fin de poder mejorar el aprendizaje significativo de cada futuro profesional.

CONCLUSIONES

Se pudo identificar que la utilización de técnicas pedagógicas en todo nivel educativo, es uno de los procesos de gran importancia para sostener la digitalización dentro de los centros de educación superior, la controversia entre aceptar los avances de la tecnología y la planificación pedagógica, aparece con fuerza en el ámbito educativo, donde la tecnología y la pedagogía se unen para formar profesionales capacitados y hábiles en el desarrollo de sus actividades competitivas en un mercado laboral.

Se pudo confirmar que la tecnología no es un actor autónomo, separado de la sociedad y la cultura, sino una entidad pasiva percutida por un agente exterior. Por lo que es imposible separar la educación tecnológica de las prácticas pedagógicas, que conlleven a un aprendizaje significativo de alto impacto para todos los involucrados. El cambio que se ha presentado en las universidades a partir del uso de la tecnología a través de las plataformas digitales ha sido verdaderamente notable, logrando que no solo los estudiantes empleen tecnologías de información para mejorar sus habilidades, sino también que los docentes se actualicen constantemente y reformen la manera de brindar educación, logrando situarse como instituciones plenamente operativas en una sociedad que gira en torno a la tecnología. En este sentido el soporte institucional puede considerarse en desarrollo y las experiencias prósperas lo han hecho con una planificación docente enfocada en la práctica pedagógica actualizada.

REFERENCIAS

- [1] J. Salinas, «EL rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital,» Universidad de las Islas Baleares, vol. 5, nº 1, pp. 131- 141, 2022.
- [2] G. Sánchez, «La pedagogía en Educación Física en Chile en contextos escolares, las universidades y las políticas públicas,» Dialnet, vol. 7, nº 2, pp. 904-915, 2022.
- [3] M. Medina, «Educación Superior Inclusiva y Autónoma Pedagógica: Análisis en dos contextos Iberoamericanos,» Universidad de Granada, vol. 9, nº 1, pp. 750-768, 2021.
- [4] M. Pazmiño, «Educación virtual. Una revisión a la estructura pedagógica a la Universidad Técnica de Manabí,» Educación Mediática y TIC, vol. 11, nº 2, pp. 2-18, 2022.
- [5] D. Vásquez, «Ventajas, desventajas y ocho recomendaciones para la educación médica virtual en tiempos de COVID-19,» CES Medicina, vol. 34, nº 1, pp. 14-27, 2021.
- [6] E. Chávez, «Percepción de la educación virtual en Instituciones de Educación Superior,» Revista de Investigación Universitaria, vol. 20, nº 1, pp. 8-21, 2021.
- [7] G. R y S. Y, «Ventajas y desventajas de la relación enseñanza - aprendizaje en la educación virtual,» Revista Tecnológica Educativa, vol. 7, nº 3, pp. 58-62, 2020.
- [8] «Desarrollo profesional docente en la era digital,» Innovación Educativa, vol. 4, nº 5, 2024.
- [9] L. S. L. S. V. Santos, «Estrategias didácticas para personalizar el aprendizaje universitario en la era digital,» Innovación Educativa y Sociedad Actual, vol. 5, nº 2, pp. 645-669, 2025.
- [10] L. Martínez, «Papel del docente en los entornos virtuales de aprendizaje,» Revista de Entrenamiento, vol. 12, nº 2, pp. 47-62, 2024.
- [11] C. A. D. Rosero, «Nuevas formas de aprendizaje en la era digital, retos y desafíos para estudiantes y maestros,» Ciencia y Educación, vol. 6, nº 4, pp. 157-164, 2023.
- [12] J. S. M. Vaca, «Innovación educativa en la era digital: explorando el impacto de las tecnologías en la enseñanza y el aprendizaje,» Imaginario Social, vol. 7, nº 2, pp. 217-229, 2024.
- [13] El Diario, «La pandemia y la educación Superior en el Ecuador,» El Diario, p. 8, 12 7 2023.
- [14] A. Cabrera, «La educación virtual en tiempos de pandemia,» Red de repositorio de acceso abierto del Ecuador, vol. 5, nº 1, pp. 1-17, 2020.
- [15] S. Saborío, «Influencia educativa en la era digital. puntos claves desde la perspectiva de la docencia,» Innovaciones Educativas, vol. 26, nº 1, pp. 345-362, 2024.

Aplicación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje

*María Dolores Robles Robles
<https://orcid.org/0009-0002-1783-2690>
damaryrobles1999@gmail.com
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

Jimmy Manuel Zambrano Acosta
<https://orcid.org/0000-0001-9620-1963>
jzambrano@utm.edu.ec
Universidad Técnica de Manabí
Portoviejo, Ecuador

*Autor de correspondencia: damaryrobles1999@gmail.com

Recibido (15/10/2024), Aceptado (05/01/2025)

Resumen: El uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha influido de manera significativa en el ámbito educativo, presentando numerosas ventajas y posibilidades para docentes y estudiantes. Sin embargo, la integración de estas tecnologías enfrenta desafíos significativos, como la falta de capacitación docente y el acceso desigual a infraestructura tecnológica, particularmente en áreas rurales. Este estudio, realizado en la Unidad Educativa José Mejía Lequerica, tuvo un enfoque cuantitativo y un diseño descriptivo-transversal, se aplicó una encuesta a 11 docentes para evaluar sus competencias digitales y la percepción sobre el impacto de las tecnologías en el aprendizaje. Los resultados indicaron una adopción moderada de herramientas digitales en las clases, con una tendencia generalizada hacia el uso de estas tecnologías. Se concluyó que, existen dificultades en la formación y la carencia de recursos tecnológicos adecuados limitan su capacidad para utilizar estas herramientas de manera constante y variada en el aula.

Palabras clave: herramientas digitales, enseñanza-aprendizaje, capacitación docente.

Application of digital tools in the teaching - learning process

Abstract.- The use of digital tools in the teaching-learning process has significantly influenced the educational field, presenting numerous advantages and possibilities for teachers and students. However, the integration of these technologies faces significant challenges, such as a lack of teacher training and unequal access to technological infrastructure, particularly in rural areas. This study, carried out at the José Mejía Lequerica Educational Unit, had a quantitative approach and a descriptive-transversal design. A survey was applied to 11 teachers to evaluate their digital competencies and perception of the impact of technologies on learning. The results indicated a moderate adoption of digital tools in classes, with a general trend towards the use of these technologies. It was concluded that there are difficulties in training and the lack of adequate technological resources limit their ability to use these tools in a constant and varied manner in the classroom.

Keywords: digital tools, teaching-learning, teacher training.



I. INTRODUCCIÓN

El uso de herramientas digitales en educación ha ganado relevancia en las últimas décadas, especialmente a raíz de la pandemia de COVID-19, que aceleró su adopción en contextos educativos [1]. Investigaciones recientes destacan cómo estas tecnologías facilitan la enseñanza al permitir la creación de entornos interactivos y dinámicos que mejoran la motivación y el rendimiento de los estudiantes [2]. No obstante, persisten desafíos significativos, como la falta de formación docente y las desigualdades en el acceso a infraestructura tecnológica, especialmente en zonas rurales [3].

A pesar de los avances, existe una brecha en la literatura sobre cómo el fortalecimiento de las competencias digitales de los docentes afecta directamente al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes. Esta brecha limita la implementación de programas de capacitación efectivos y sostenibles, adaptados a las necesidades actuales de la educación híbrida o virtual [4]. A nivel internacional, en Perú se hizo un estudio donde se considera que, actualmente la enseñanza a través de herramientas digitales se ha incrementado en las instituciones educativas, especialmente a raíz de la pandemia y el confinamiento global. En este contexto, muchas herramientas digitales en línea han surgido como recursos gratuitos, potenciando su uso por parte de los docentes para fomentar la construcción del aprendizaje.

Las plataformas digitales y su integración en el ámbito educativo permiten a los estudiantes desarrollar competencias y destrezas, que pueden ser de gran beneficio en la enseñanza de los niños, ya que permite establecer buenas prácticas de estudio y promover una educación virtual óptima, utilizando las últimas tecnologías [5]. Este enfoque se presenta como uno de los principales desafíos del sistema educativo actual. Se concluyó que, el uso de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje facilita la orientación y formación de los estudiantes en la adquisición de nuevos conocimientos. Por lo que, es importante aprovechar estas plataformas con una adaptación adecuada para que los niños puedan comprender los contenidos.

Este trabajo plantea un enfoque direccionado a analizar el uso de herramientas digitales en el aula y evaluar su participación en la generación de aprendizajes significativos, para ello se trabajó con una población ubicada en la Unidad Educativa José Mejía Lequerica, en la provincia de Zamora Chinchipe en Ecuador, donde se han venido observando limitaciones en la infraestructura tecnológica y conectividad, necesidades de capacitación para los docentes, poco uso de herramienta digitales y deficiente aprendizaje significativo en el colectivo estudiantil.

Este artículo se estructura de la siguiente manera: la introducción aborda la problemática, el objetivo del es En el desarrollo, se analizan las aportaciones de los principales teóricos sobre el tema, herramientas digitales en el proceso de enseñan La metodología detalla el proceso investigativo seguido. Los resultados presentan las tablas y análisis de los hallazgos principales, mientras que las conclusiones muestran el cumplimiento de los objetivos del estudio. Finalmente, las referencias enumeran las fuentes consultadas.

II. DESARROLLO

A. Transformación digital en la educación

La transformación digital en la educación ha redefinido cómo enseñamos y aprendemos, impulsada por el avance de tecnologías como el Internet, dispositivos móviles y plataformas de aprendizaje en línea. Esta transición, aunque necesaria, ha dejado en evidencia tanto las oportunidades como los desafíos de integrar tecnologías en los procesos educativos. Algunas instituciones respondieron de manera reactiva a la crisis, implementando rápidamente modelos a distancia sin una planificación a largo plazo, otras han comenzado a adoptar enfoques más sostenibles y estratégicos para integrar la tecnología de manera estructural en su oferta educativa.

El proceso de transformación digital busca transformar la cultura y los procesos internos de las instituciones. Este cambio requiere un enfoque estratégico que incluya la actualización de métodos pedagógicos, la reorganización de los recursos institucionales y el desarrollo de capacidades digitales entre los docentes y estudiantes. Para lograrlo, es crucial contar con un liderazgo comprometido que guíe la integración de las tecnologías de forma alineada con los objetivos educativos, garantizando que todos los actores de la institución estén involucrados y preparados para este proceso.

A pesar de los beneficios que ofrece la educación digital, como la flexibilidad y el acceso ampliado, también existen obstáculos significativos que dificultan su implementación efectiva, como la resistencia al cambio, la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos y la falta de capacitación adecuada. Sin embargo, existen ejemplos de instituciones que, al ser digitales desde su creación, han logrado integrar de manera exitosa la tecnología en sus métodos de enseñanza, proporcionando lecciones valiosas para aquellas que están en proceso de adaptación [6].

B. Competencia Digital Docente

La competencia digital docente se ha convertido en un elemento esencial en la educación contemporánea, especialmente con la aceleración de la transformación digital en los entornos educativos. A medida que las herramientas tecnológicas se integran cada vez más en los procesos de enseñanza, los docentes deben poseer habilidades que les permitan gestionar eficazmente los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA), que han adquirido gran relevancia durante la pandemia de COVID-19. Sin embargo, a pesar de la creciente dependencia de estas plataformas, muchos educadores aún carecen de las competencias digitales necesarias para aprovechar al máximo estas tecnologías. Esta situación plantea la necesidad urgente de investigar y fortalecer las habilidades tecnológicas de los docentes, de modo que puedan ofrecer un aprendizaje más dinámico, accesible y adaptado a las necesidades de los estudiantes.

En este contexto, el Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores (DigCompEdu), propuesto por Redecker [7], establece un conjunto de áreas clave que los docentes deben dominar para integrar eficazmente las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en su práctica pedagógica. Estas áreas incluyen el compromiso profesional, la creación y uso de contenidos digitales, la integración de tecnologías en los procesos de enseñanza y evaluación, el empoderamiento de los estudiantes, y el desarrollo de competencias digitales en los mismos. A través de este marco, se busca fomentar una educación más colaborativa y personalizada. Sin embargo, investigaciones previas han señalado que, a pesar de la disponibilidad de estos marcos, muchos docentes aún se encuentran en niveles básicos de competencia digital, lo que subraya la necesidad de formación continua en este ámbito.

La falta de formación adecuada y continua en competencias digitales afecta de manera significativa la capacidad de los docentes para gestionar los EVA de manera efectiva. Los docentes que dominan estas competencias logran una mejor gestión del aprendizaje, incrementando la motivación y promoviendo la retroalimentación en tiempo real. Sin embargo, los docentes que no han recibido formación continua en estas competencias enfrentan mayores dificultades al utilizar tecnologías en sus clases, lo que limita la efectividad de los entornos virtuales. Esto demuestra la importancia de que las instituciones educativas proporcionen programas de capacitación continua que permitan a los docentes avanzar en su competencia digital y, de este modo, mejorar la calidad educativa en entornos digitales [8].

C. Método de evaluación herramientas digitales

En los últimos años, la evaluación educativa ha experimentado un cambio significativo, impulsado en gran medida por la incorporación de herramientas digitales y nuevas metodologías activas, como la gamificación, el flipped classroom, y el aprendizaje basado en proyectos. Tradicionalmente, los procesos evaluativos se han centrado en métodos convencionales, como exámenes escritos o pruebas de memoria. Sin embargo, con el auge de las tecnologías digitales y el cambio hacia una educación más centrada en el estudiante, las herramientas digitales permiten pasar de un modelo tradicional de evaluación a uno mucho más dinámico e interactivo. A diferencia de los modelos pasivos que solo miden la memoria, las nuevas metodologías permiten evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades que implican participación activa, reflexión y colaboración, lo que convierte la evaluación en una herramienta continua de retroalimentación y mejora del proceso educativo.

Por otro lado, las metodologías tradicionales de evaluación tienden a ser estáticas, concentrándose en exámenes y tareas sumativas que verifican el conocimiento adquirido de manera aislada. En contraste, las metodologías activas y el uso de herramientas digitales permiten realizar evaluaciones formativas más auténticas, centradas en el desempeño real del estudiante. Estas estrategias de evaluación se enfocan en el proceso de aprendizaje, la capacidad de aplicar los conocimientos en situaciones reales y la colaboración entre compañeros. Por ejemplo, las e-actividades, que integran tecnología y aprendizaje interactivo, promueven un entorno donde los estudiantes pueden trabajar de manera autónoma y grupal, reflejando un aprendizaje más cercano a la práctica profesional y la resolución de problemas en contextos reales.

Además, mientras que las evaluaciones tradicionales se limitan generalmente a medir el dominio de contenidos específicos, las herramientas digitales permiten una evaluación más integral que valora diversas competencias, como la creatividad, el pensamiento crítico y la capacidad de trabajar en equipo. Al integrar tecnologías como las analíticas de aprendizaje, se puede ofrecer una retroalimentación más precisa y personalizada a los estudiantes, lo que mejora su desempeño y fomenta un aprendizaje más profundo y reflexivo. Este cambio transforma la evaluación, ya que obliga a los docentes a adaptarse a nuevas formas de interactuar con los estudiantes, diseñando actividades que promuevan un aprendizaje activo y orientado al desarrollo de competencias. Así, la evaluación con herramientas digitales se convierte en un proceso continuo, auténtico y flexible, alineado con los principios de la educación moderna [9].

Las herramientas para la gestión docente se caracterizan por brindar medios para que estos logren planificar, administrar y evaluar de forma más eficiente todos los aspectos vinculados a las actividades académicas, optimizando su tiempo y recursos, estos recursos se presentan como plataformas adecuadas para la gestión del aprendizaje y desarrollo metodológico, dado que permiten un contacto directo y constante entre los educadores y estudiantes dentro y fuera del aula. Por su parte en relación a la interacción del estudiante, las plataformas ayudan a construir un ambiente educativo colaborativo y dinámico, en el cual no solo se trabaja en la eficiencia administrativa, sino que también enriquecen la experiencia de aprendizaje, para así lograr potenciar su aprendizaje en bajo un rigor metodológico que garantice su desarrollo integral [10].

III. METODOLOGÍA

Este estudio adoptó un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo-transversal, orientado a evaluar las competencias digitales de los docentes y su percepción sobre el uso de herramientas tecnológicas en el proceso educativo. La investigación se realizó en la Unidad Educativa José Mejía Lequerica, ubicada en la provincia de Zamora Chinchipe en Ecuador. La muestra fue de 11 docentes y la finalidad consiste en caracterizar las habilidades tecnológicas y comprender su percepción sobre el impacto de estas herramientas en el aprendizaje de los estudiantes.

La recolección de datos se realizó a través de una encuesta estructurada, incluyó preguntas cerradas relacionadas con tres áreas principales: las competencias digitales de los docentes, la frecuencia de uso de herramientas tecnológicas en el proceso educativo, y la percepción de los docentes sobre el impacto de dichas herramientas en el aprendizaje de los estudiantes. Los indicadores utilizados en la encuesta fueron: competencia digital (conocimientos y habilidades en el manejo de herramientas tecnológicas), frecuencia de uso (regularidad en el empleo de tecnologías en la enseñanza), y percepción de impacto (opinión sobre cómo las tecnologías influyen en el aprendizaje).

Para asegurar la validez del instrumento, la encuesta fue revisada por un panel de expertos en educación y tecnología. Además, se realizó una prueba piloto con docentes externos para garantizar su aplicabilidad en el contexto específico de la investigación. Los datos recolectados fueron analizados utilizando técnicas descriptivas con el software SPSS, lo que facilitó la identificación de patrones y tendencias relacionados con las competencias digitales, la frecuencia de uso de tecnologías y la percepción de los docentes sobre el impacto de las herramientas tecnológicas en el aprendizaje de los estudiantes.

Para la elaboración de este trabajo se solicitó mediante un documento escrito el consentimiento informado de todos los participantes, garantizando que su participación fuera voluntaria y que las respuestas fueran tratadas de manera anónima. Además, se aseguró que los datos recolectados se utilizaran exclusivamente con fines académicos, respetando la confidencialidad y el anonimato de los docentes.

IV. RESULTADOS

El análisis de los resultados de la encuesta aplicada a los docentes pone en manifiesto una adopción moderada de herramientas digitales en las clases, con una tendencia generalizada hacia el uso de estas tecnologías, aunque con diferencias en la frecuencia de uso. En primer lugar, el 55% de los docentes emplea herramientas digitales de manera frecuente, mientras que el 27% las utiliza siempre y un 18% ocasionalmente. Esto refleja un panorama positivo en términos de integración tecnológica, aunque se observa que no todos los docentes las utilizan de forma constante.

Las herramientas digitales en la educación cuentan con varios tipos, los cuales dependen de su propósito y función. Por ello, es importante reconocer que varias están diseñadas específicamente para la gestión docente, estas pueden ser plataformas de gestión del aprendizaje, las cuales les facultan al colectivo de docentes organizar, distribuir y evaluar de manera correcta el funcionamiento de los materiales didácticos de manera centralizada, dichas plataformas son: Moodle, Google Classroom o Canvas, que son herramientas que funcionan en línea, permiten de manera asincrónica la entrega de tareas, el desarrollo de evaluación de los estudiantes y poder generar un seguimiento del progreso de los estudiantes.

Los docentes presentaron falencias, al momento de trabajar con plataformas digitales en línea, tomando en cuenta que por la conectividad y el poco reconocimiento de las utilidades que brindan estas herramientas no permiten que estos se beneficien de manera integral dado que muchos presentan un conocimiento básico sobre la utilidad y capacidad de dichas plataformas educativas.

El análisis de la encuesta reflejó un panorama positivo en cuanto a la adopción de herramientas digitales, con una mayoría de docentes usándolas frecuentemente y una buena parte que la usa de manera constante. Sin embargo, la adopción no es uniforme, ya que algunos docentes las utilizan solo ocasionalmente. Es crucial identificar las barreras que impiden un uso constante, como la formación, los recursos o el apoyo institucional, para así promover una integración tecnológica más completa y beneficiosa para todos.

En cuanto a las plataformas digitales, YouTube destacó como la más utilizada, con un 81% de los docentes indicando su uso, seguido de Canva y Zoom, que son utilizadas por el 36% y 27% de los docentes, respectivamente. Esto sugiere que los docentes optan por plataformas de fácil acceso y funcionalidad directa en el proceso de enseñanza, especialmente en la creación de contenido visual y en la facilitación de clases en línea. Sin embargo, herramientas como Moodle y Kahoot no muestran un uso significativo, lo que indica una preferencia por plataformas más accesibles o familiarizadas por los docentes, esto se relaciona con lo establecido por Molinero [11], en el contexto de los estudiantes, se observa una tendencia similar de preferencia por herramientas accesibles y ampliamente conocidas, como Microsoft Word y PowerPoint, que son utilizadas de manera común tanto en tareas escolares como en la vida cotidiana. Aunque el uso de plataformas de videoconferencia es bajo, Skype sobresale como una herramienta clave en la comunicación entre estudiantes y profesores. A su vez, la utilización creciente de smartphones en la vida diaria, frente al uso más limitado de computadoras en actividades académicas, refleja un cambio generacional y un comportamiento cada vez más móvil entre los estudiantes.

En cuanto a los contenidos digitales, la totalidad de encuestados consideran los videos como el recurso más útil para el desarrollo de las clases, seguido de las presentaciones interactivas y los juegos educativos. Este hallazgo subraya la efectividad de los recursos visuales y dinámicos para captar la atención de los estudiantes y facilitar la comprensión de conceptos complejos. Los docentes valoran positivamente el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje, con el 91% de los encuestados afirmando que estas tecnologías contribuyen al desarrollo académico de los estudiantes.

A pesar de los beneficios identificados, las barreras para la integración tecnológica siguen siendo un desafío. La falta de recursos tecnológicos fue mencionada por el 63% de los docentes como el principal obstáculo, seguido por la conectividad deficiente y la necesidad de capacitación adicional. Aunque el 64% de los docentes ha recibido capacitación en los últimos dos años, muchos consideran que los programas de formación deben ser más específicos y prácticos para mejorar sus habilidades en el uso de herramientas digitales.

En relación con la motivación estudiantil, los docentes destacan que las plataformas digitales fomentan la participación y la motivación de los estudiantes, con un 91% afirmando que las herramientas digitales han incrementado la motivación de los estudiantes y que las habilidades críticas de los estudiantes se han visto favorecidas. Además, un 82% de los docentes asegura que el uso de tecnología tiene un impacto positivo en el rendimiento académico, aunque las condiciones de acceso a tecnologías, con un 66% de los estudiantes sin un acceso adecuado a dispositivos y conexión a Internet, limitan la efectividad de la integración digital. Por otro lado, los resultados del estudio propuesto por Rodríguez & Huamani [12], sobre la educación post pandemia también destacan la importancia de las herramientas digitales para aumentar la motivación estudiantil. La investigación realizada encontró que las herramientas digitales, cuando se emplean adecuadamente, generan un mayor disfrute del aprendizaje y proporcionan una sensación de recompensa por las contribuciones realizadas por los estudiantes. No obstante, el estudio también subraya la importancia de evitar enfoques didácticos tradicionales que pueden resultar desactualizados o desmotivadores, y la necesidad de entregar las calificaciones de manera oportuna para evitar la frustración de los estudiantes.

Los docentes mencionan que más capacitación y talleres son necesarios para mejorar su desempeño en el uso de herramientas digitales, con un 36% de los encuestados solicitando este tipo de apoyo adicional. Esto indica que, aunque los docentes están dispuestos a integrar tecnologías en su enseñanza, aún requieren más formación y recursos para aprovechar al máximo las herramientas digitales en sus clases. Relacionándose este hallazgo con lo expresado por Redecker [7] cuando expone que los docentes deben incorporar de una manera eficaz las TIC, en las áreas que comprenden la dedicación profesional, producción y uso de contenido digital, uso de contenido digital, el empoderamiento estudiantil y el desarrollo de competencias digitales en los alumnos. El objetivo de este marco es promover una educación más colaborativa.

Tabla 1. Ventajas y desventajas del uso de la tecnología en el contexto rural.

Característica	Ventajas	Desventajas
Formación para adquirir competencias tecnológicas	Permite una mayor actividad en la familiarización del docente con las plataformas digitales con fines educativos y su funcionamiento.	Puede ser tedioso y abrumador para los docentes que presenta una escasa experiencia tecnológica, generando frustración y desmotivación.
Actualización continua	Ayuda a gestionar capacidades docentes, mediante la actualización constante sobre tendencias y herramientas digitales para la educación, todo esto debido al crecimiento acelerado de las TIC en materia educativa y formación del estudiante.	Requiere tiempo y de movilización constante, lo cual demanda un esfuerzo continuo de los docentes, lo que puede ser visto como una carga adicional de trabajo.
Desarrollo de habilidades pedagógicas	Le permite al docente integrar efectivamente las plataformas digitales en sus actividades cotidianas, dado que el saber utilizar estas herramientas de manera correcta ayuda que se sus estudiantes promuevan un aprendizaje activo y participativo.	Por su complejidad en muchos casos los docentes en la ruralidad ven a la innovación como un recurso difícil de adaptar y prefieren continuar con el enfoque pedagógico tradicional sobre el uso de plataformas digitales.
Manejo de herramientas de comunicación	El uso de herramientas de comunicación en línea, permite establecer un proceso de comunicación en el cual el docente haga llegar su mensaje a los estudiantes y fomenta la colaboración dentro y fuera del aula.	Puede presentar para los docentes sobrecarga, por ello requiere de un equilibrio adecuado entre el uso digital y presencial.
Evaluación y retroalimentación digital	Permite establecer un proceso de evaluación y retroalimentación en línea, así como a interpretación de los datos de rendimiento de los estudiantes para mejorar su enseñanza.	La falta de interacción directa en el contexto rural puede dificultar la interpretación precisa de los aspectos que influyen en el rendimiento del estudiante.
Accesibilidad y adaptación a necesidades individuales	Forma al docente en actividades y materiales digitales accesibles, las cuales permiten mejorar la educación para toda la diversidad de estudiantes.	El desconocimiento de los docentes en zonas rurales sobre ciertas tecnologías accesibles puede generar barreras para el desarrollo de sus estudiantes.
Fomento de la autonomía en el uso de tecnologías	Desarrolla un nivel alto de confianza sobre como relacionar a los estudiantes con las nuevas plataformas y herramientas, sin depender constantemente de soporte externo.	La falta de apoyo de las autoridades en zonas rurales constante resultar en inseguridad si los docentes se sienten perdidos al usar herramientas nuevas.

CONCLUSIONES

La investigación revela que la integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, aunque se presenta como una tendencia positiva, todavía enfrenta desafíos significativos que afectan su efectividad. Los docentes han mostrado una disposición favorable hacia el uso de tecnologías, sin embargo, las dificultades en la capacitación y la falta de recursos tecnológicos adecuados limitan su capacidad para implementar estas herramientas de manera constante y diversa en el aula.

El análisis de los resultados demuestra que, aunque la mayoría de los docentes utiliza herramientas digitales con frecuencia, las competencias digitales aún están en niveles moderados. La preferencia por plataformas como YouTube y Canva, frente a otras herramientas más especializadas, sugiere que los docentes no están aprovechando completamente el potencial de las tecnologías disponibles. Esto refleja una necesidad urgente de programas de formación docente que no solo aborden el uso básico de herramientas digitales, fomentando el desarrollo de competencias más avanzadas, permitiendo a los docentes integrar estrategias pedagógicas diversificadas y de mayor impacto.

En cuanto a los obstáculos percibidos, la falta de recursos tecnológicos adecuados y la conectividad deficiente fueron los problemas más destacados por los encuestados. Esto pone de manifiesto la necesidad de políticas institucionales que prioricen la inversión en infraestructura tecnológica, especialmente en áreas rurales, donde las disparidades en el acceso a la tecnología son más marcadas. La mejora en el acceso a herramientas y recursos es clave para garantizar que los docentes puedan implementar eficazmente las herramientas digitales en su enseñanza.

La percepción general de los docentes sobre el impacto de las herramientas digitales en el aprendizaje es positiva, ya que consideran que estas contribuyen a mejorar la motivación y el desempeño académico de los estudiantes. Sin embargo, también se identificó que las limitaciones en la capacitación docente y la falta de recursos adecuados impiden que el potencial completo de las herramientas digitales sea aprovechado. Para maximizar su efectividad, es fundamental un esfuerzo continuo en la formación y el desarrollo de competencias digitales, complementado por una mejora en la infraestructura tecnológica.

En relación al contexto educativo del sector rural, las mejores herramientas digitales deben ser generadas por las autoridades y docentes, los cuales deben priorizar que estas se caractericen por ser accesibles, adaptables a las limitaciones tecnológicas y que en ellas resalte un enfoque pedagógico inclusivo, la inclusión de estas plataformas educativas en línea, puede transformar la educación en estas áreas al ofrecer contenido interactivo, facilitar la comunicación entre docentes y estudiantes, y permitir un aprendizaje autónomo que le ayude en el mediano y largo plazo.

REFERENCIAS

- [1] R. Palau, G. Fretes, J. Mogas y M. Usart, «Validación de una herramienta para medir la Competencia Digital Docente del profesorado de educación secundaria en formación inicial,» Revista electrónica de investigación y evaluación educativa, vol. 29, nº 2, 2023.
<https://revistaseug.ugr.es/index.php/RELIEVE/article/view/25317/26472>
- [2] A. Castellanos, S. Ruiz y M. Rodríguez, «Herramientas digitales en educación presencial superior: Una revisión sistemática,» Revista de Educación Superior, vol. 27, nº 3, 2021. https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582023000300235
- [3] M. Area, P. Santana y A. Sanabria, «La transformación digital de los centros escolares: Obstáculos y resistencias,» Digital Education Review, pp. 15-31, 2022, nº 37.
<https://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/30558/pdf>
- [4] P. Rodríguez, O. Zawacki y M. Nichols, «Innovación educativa en acción: Herramientas digitales y su impacto en la motivación y el aprendizaje efectivo,» Journal of Educational Technology Research, vol. 45, nº 3, pp. 89-110, 2023. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1121/2048>
- [5] J. Padilla, C. Valderrama, L. Rojas, J. Ruiz y K. Cabrera, «Herramientas digitales más eficaces en el proceso enseñanza-aprendizaje. Horizontes,» Revista de Investigación En Ciencias de La Educación, vol. 6, nº 23, pp. 669-678, 2022. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/505/1003>.
- [6] R. Carbonell, «La transformación digital en la educación superior: el caso de la UOC,» Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, vol. 26, nº 1, 2023.
<https://www.redalyc.org/journal/3314/331473090009/331473090009.pdf>.

-
- [7] C. Redecker, «Marco Europeo para la Competencia Digital de los Educadores,» 2020. [En línea]. Available: https://www.metared.org/content/dam/metared/pdf/marco_europeo_para_la_competencia_digital_de_los_educadores.pdf.
- [8] M. Rosales, «Análisis del Nivel de Competencia Digital Docente: Un Estudio Basado en el Marco DigCompEdu,» *Revista Científica Internacional*, vol. 7, nº 1, pp. 186-200, 2024. <https://revista-cientifica-internacional.org/index.php/revista/article/view/89/162>
- [9] C. Almenara, «La evaluación de la educación virtual: las e-actividades,» *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, vol. 24, nº 22. 2021. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331466109010/331466109010.pdf>
- [10] Y. Montero, «Evaluando Competencias Digitales Para La Formación Educacional En Ecuador,» *Revista Bibliotecas. Anales de Investigación*, vol. 19, nº 3, 2023. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9232489.pdf>
- [11] B. Sánchez, «La Validación Por Juicio De Expertos Como Estrategia Para Medir La Confiabilidad De Un Instrumento,» *Revista de divulgación científica y tecnológica*, vol. 8, nº 1, 2022. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9593530.pdf>
- [12] M. Hernández, «Aspectos Éticos Del Consentimiento Informado: Tópico Fundamental En La Investigación A Lo Largo De La Historia,» *Revista Uc*, vol. 28, nº 1, pp. 61-73, 2017. <https://ojs.uc.cl/index.php/RHE/article/download/12206/11006/22038>
- [13] M. Molinero, «Ferramentas tecnológicas no processo de ensino-aprendizagem em estudantes do ensino superior,» *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, vol. 10, nº 19, 2019. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672019000200005
- [14] J. Rodríguez y R. Huamani, «Innovación educativa en acción: herramientas digitales y su impacto en la motivación de estudiantes universitarios,» *Revista Horizontes*, vol. 7, nº 30, 2023. <https://revistahorizontes.org/index.php/revistahorizontes/article/view/1121/2049>



Edited by

