

LA

# Diversidad

AL INVESTIGAR

UNA ACTIVIDAD  
TRANSFORMADORA





# La diversidad al investigar, una actividad transformadora.

Esta obra es editada por la Universidad Tecnocientífica del Pacífico S.C.  
Calle Morelos, 377 Pte. Col. Centro, CP: 63000. Tepic, Nayarit, México.  
Tel. (311) 441-3492.

<https://libros-utp.com/index.php/editorialutp/index>.

<https://www.editorial-utp.com>

Derechos Reservados © Abril 2024. Primera Edición digital.

## ISBN:

978-607-8759-82-8

## DOI:

<https://doi.org/10.58299/utp.192>

La distribución de este libro es bajo Licencia de Reconocimiento- No Comercial 4.0 Internacional (CC BY-NC 4.0). La cual permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato, adaptar, remezclar, transformar y crear a partir de los documentos publicados por la revista siempre dando reconocimiento de autoría y sin fines comerciales.

*Este libro es resultado de actividades relacionadas con la investigación, el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en México y en el mundo.*



**RENIECYT**  
Registro Nacional de Instituciones y  
Empresas Científicas y Tecnológicas  
Registro RENIECYT: 1701267



# AUTORES

LA DIVERSIDAD AL INVESTIGAR, UNA ACTIVIDAD TRANSFORMADORA

**Norma Elena Mendoza Zaragoza**

[normaelena.mendoza@gmail.com](mailto:normaelena.mendoza@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0009-9214-5082>

**Laura Herrera Corona**

[laurahc32@gmail.com](mailto:laurahc32@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0002-8572-0383>

**Neila Castillo**

[neila.castillo@udelas.ac.pa](mailto:neila.castillo@udelas.ac.pa)  
<https://orcid.org/0000-0001-5587-8548>

**Sleyther Arturo De La Cruz Vega**

[sdelacruzv@ucv.edu.pe](mailto:sdelacruzv@ucv.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-2364-578X>

**Ccori Siello Vega Neyra**

[cvegan182@unab.edu.pe](mailto:cvegan182@unab.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-8738-6836>

**Cristian Milton Mendoza Flores**

[cmendozaf@unjfsc.edu.pe](mailto:cmendozaf@unjfsc.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0003-3498-9825>

**Carlos Miguel Aguilar Saldaña**

[caguilar@ucv.edu.pe](mailto:caguilar@ucv.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-8784-6417>

**Juana Maribel Lavado Enriquez**

[jlavadoe@ucv.edu.pe](mailto:jlavadoe@ucv.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-3270-6759>

**María Inés Ortega Árcega**

[maria.arcega@uan.edu.mx](mailto:maria.arcega@uan.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-1058-8106>

**María Teresa Casillas Alcalá**

[terecasillas07@uan.edu.mx](mailto:terecasillas07@uan.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-4439-2814>

**Ana Luisa Estrada Esquivel**

[ana.estrada@uan.edu.mx](mailto:ana.estrada@uan.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0002-2425-035X>

**Francisco Javier Jara Ulloa**

[jaraulloa@uan.edu.mx](mailto:jaraulloa@uan.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-3917-8220>

**Sergio Rafael Lizárraga Salcedo**

[sergio.lizarraga@uan.edu.mx](mailto:sergio.lizarraga@uan.edu.mx)  
<https://orcid.org/0000-0003-2888-1789>

**Janet Natalia Mendoza Rejas**

[janet.mendoza@unica.edu.pe](mailto:janet.mendoza@unica.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-1059-7280>

**Amelia Rosa Mendoza Rejas**

[ameliarosamendoza@gmail.com](mailto:ameliarosamendoza@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0001-8311-2769>

**Edwin Cesar Delgado Asto**

[edelgado@unica.edu.pe](mailto:edelgado@unica.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-6116-6272>

**Toti German Cabrera Morales**

[toti.cabrera@unica.edu.pe](mailto:toti.cabrera@unica.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-1642-2457>

**Pedro Octavio Lévano Miranda**

[plevano@unica.edu.pe](mailto:plevano@unica.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-9336-9170>

**Pablo Adrián Pezo Morales**

[ppezo@unab.edu.pe](mailto:ppezo@unab.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0002-7173-7881>

**Jhonnatan Placido Aldas Morejon**

[jhonnatanaldas719@gmail.com](mailto:jhonnatanaldas719@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-3592-0563>

**Gerson Jaír Pilco Aguirre**

[gerson.pilco2013@uteq.edu.ec](mailto:gerson.pilco2013@uteq.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-4287-9362>

**Jonathan Alexander Arguello Cedeño**

[jaarguello@pucese.edu.ec](mailto:jaarguello@pucese.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-2861-4659>

**Karol Yannela Revilla Escobar**

[revillak12@gmail.com](mailto:revillak12@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-8734-1216>

**Damaris Dalia Sánchez Aguilera**

[dsanchez@agrosylma.com](mailto:dsanchez@agrosylma.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-7813-3618>

Editorial UTP, una editorial indizada, cuyo objetivo es fortalecer la difusión y divulgación de la producción científica, tecnológica y educativa con altos niveles de calidad; teniendo como base fundamental la investigación y el desarrollo del potencial humano; a través de publicaciones de artículos, libros, capítulos de libros, vídeos, recursos educativos, conferencias, congresos y programas especiales; brindando oportunidades para profesores, investigadores, estudiantes de los distintos niveles educativos en contextos locales, nacionales e internacionales.

## CERTIFICA

Que el libro “**La diversidad al investigar, una actividad transformadora**” presentado por los autores **Norma Elena Mendoza Zaragoza, Laura Herrera Corona, Neila Castillo, Sleyther Arturo De La Cruz Vega, Ccori Siello Vega Neyra, Cristian Milton Mendoza Flores, Carlos Miguel Aguilar Saldaña, Juana Maribel Lavado Enriquez, Pablo Adrián Pezo Morales, Karol Yannela Revilla Escobar, Gerson Jaír Pilco Aguirre, Jhonnatan Placido Aldas Morejon, Jonathan Alexander Arguello Cedeño, Damaris Dalia Sánchez Aguilera, María Inés Ortega Árcega, María Teresa Casillas Alcalá, Ana Luisa Estrada Esquivel, Francisco Javier Jara Ulloa, Sergio Rafael Lizárraga Salcedo, Janet Natalia Mendoza Rejas, Amelia Rosa Mendoza Rejas, Edwin Cesar Delgado Asto, Toti German Cabrera Morales y Pedro Octavio Lévano Miranda** es producto de investigación científica como resultado de un proceso exhaustivo de arbitraje de formato y contenido, mediante evaluación ciega por pares académicos integrantes del Comité de Innovación y Divulgación de la Producción Académica, Humanística, Científica y Tecnológica a través de criterios de evaluación establecidos para investigaciones de alta calidad. Publicado bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0. con ISBN y disponible en la Biblioteca Digital de la Editorial UTP.

Se extiende el presente **certificado**, a los **30** días del mes de **Abril** del año 2024

### ATENTAMENTE

*Transformando con Ciencias*



**Dra. Ana Luisa Estrada Esquivel**

*Presidente del Comité de Innovación y Divulgación  
de la Producción Académica, Humanística, Científica y Tecnológica  
Universidad Tecnocientífica del Pacífico*



# ÍNDICE

## **CAPÍTULO 1.**

La educación a distancia... ¿funciona? Retos y desafíos en las IES en tiempos de pandemia.

*Norma Elena Mendoza Zaragoza y Laura Herrera Corona.*

---

**06**

## **CAPÍTULO 2.**

La cultura estadística como soporte de la planificación estratégica frente a cambios en el entorno de las Universidades.

*Neila Castillo.*

---

**42**

## **CAPÍTULO 3.**

Análisis comparativo de los cementos comerciales en Perú.

*Sleyther Arturo De La Cruz Vega, Ccori Siello Vega Neyra, Cristian Milton Mendoza Flores, Carlos Miguel Aguilar Saldaña y Juana Maribel Lavado Enriquez.*

---

**70**

## **CAPÍTULO 4.**

Gestión curricular universitaria y calidad educativa en las universidades del Perú: revisión sistemática 2020-2024.

*Janet Natalia Mendoza Rejas, Amelia Rosa Mendoza Rejas, Edwin Cesar Delgado Asto, Toti German Cabrera Morales y Pedro Octavio Lévano Miranda.*

---

**97**

## **CAPITULO 5.**

La neurodidáctica como coadyuvante del proceso de enseñanza aprendizaje.

*María Inés Ortega Árcega, María Teresa Casillas Alcalá, Ana Luisa Estrada Esquivel, Francisco Javier Jara Ulloa y Sergio Rafael Lizárraga Salcedo*

---

**125**

## **CAPITULO 6.**

Análisis de pendientes excesivas En las vías del distrito Caleta de Carquín.

*Sleyther Arturo De La Cruz Vega, Ccori Siello Vega Neyra, Cristian Milton Mendoza Flores, Pablo Adrián Pezo Morales y Juana Maribel Lavado Enriquez.*

---

**155**

## **CAPITULO 7.**

Flavedo deshidratado de naranja y hojas de stevia para la formulación de una infusión cítrica

*Jhonnatan Placido Aldas Morejon, Gerson Jaír Pilco Aguirre, Jonathan Alexander Arguello Cedeño, Karol Yannela Revilla Escobar y Damaris Dalia Sánchez Aguilera.*

---

**184**

LA EDUCACIÓN DISTANCIA... ¿FUNCIONA?

# Retos y desafíos en las IES en tiempos de pandemia

**Norma Elena Mendoza Zaragoza**  
*Universidad de Colima*

**Laura Herrera Corona**  
*Universidad de las Américas*

CAPÍTULO I



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C6591](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C6591)

## RESUMEN

La pandemia del SARS-COV-2 resalta la falta de preparación previa en el sistema educativo. Según la UNESCO, 113 países cerraron sus centros educativos para proteger la salud estudiantil. Para combatir el retraso académico, se implementaron clases en línea en el nivel universitario. La presente investigación de tipo descriptivo y de enfoque cuantitativo cuestiona la efectividad de esta medida. La técnica de recolección de información fue una encuesta *online* de tipo analítico. La muestra, no probabilística de tipo intencional e incluyó 239 estudiantes de licenciatura y posgrado de cuatro universidades en México, dos públicas y dos privadas, ubicadas en dos ciudades diferentes. A pesar de los logros reconocidos por los estudiantes durante el proceso, la mayoría prefiere la enseñanza presencial, independientemente del fenómeno de "aprendizaje inconcluso" y sus consecuencias. Esto subraya la necesidad de equilibrar la flexibilidad de la educación en línea con los beneficios de la interacción en persona.

**Palabras clave:** Educación a distancia, enseñanza en línea, pandemia, plataformas virtuales de aprendizaje, TIC.

## INTRODUCCIÓN

El surgimiento y la expansión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han transformado el significado de la formación académica de una manera radical. Los procesos de comunicación global se transforman sustancialmente a partir de las investigaciones que comienzan en la década de los años 60 y continúan hasta la actualidad.

Por un lado, está el computador que pasa de ser un instrumento de cálculo para convertirse en productora, almacenista y distribuidora de cualquier tipo de información digital (Herrera Corona & Mendoza Zaragoza, 2017). Y por otro, está la expansión global del Internet con más de 5,160 millones de usuarios para 2023 (DataReportal - Global Digital Insights, 2023), que incrementa la posibilidad del aprendizaje a distancia mediado por tecnología, mismo que en su momento se planteó como una innovación sin precedentes en la historia de la educación desde antes de la pandemia.

Así, las administraciones educativas emprenden a finales de la década de los 90 un proceso de reformas de la currícula escolar con el fin de adecuarlos a las nuevas demandas sociales. Como resultado de la implantación de las emergentes Tecnologías de la Información (TI) y la desregulación del mercado formativo, se aprecia en la última década la constitución de nuevas formas comunitarias de experimentar el aprendizaje y la educación de las que, paradójicamente, el componente tecnológico se manifiesta como el más relevante. (Herrera Corona & Mendoza Zaragoza, 2017)

En la sociedad del conocimiento del siglo XXI es imperativo que quienes ejerzan la docencia estén capacitados para el uso eficaz y eficiente de las TIC. Sin embargo, América Latina es una de las regiones menos competitivas y más rezagadas al respecto: se estima que apenas un poco más de un tercio de los docentes latinoamericanos han recibido capacitación en el uso de las TIC en la educación. Aunque se han hecho grandes

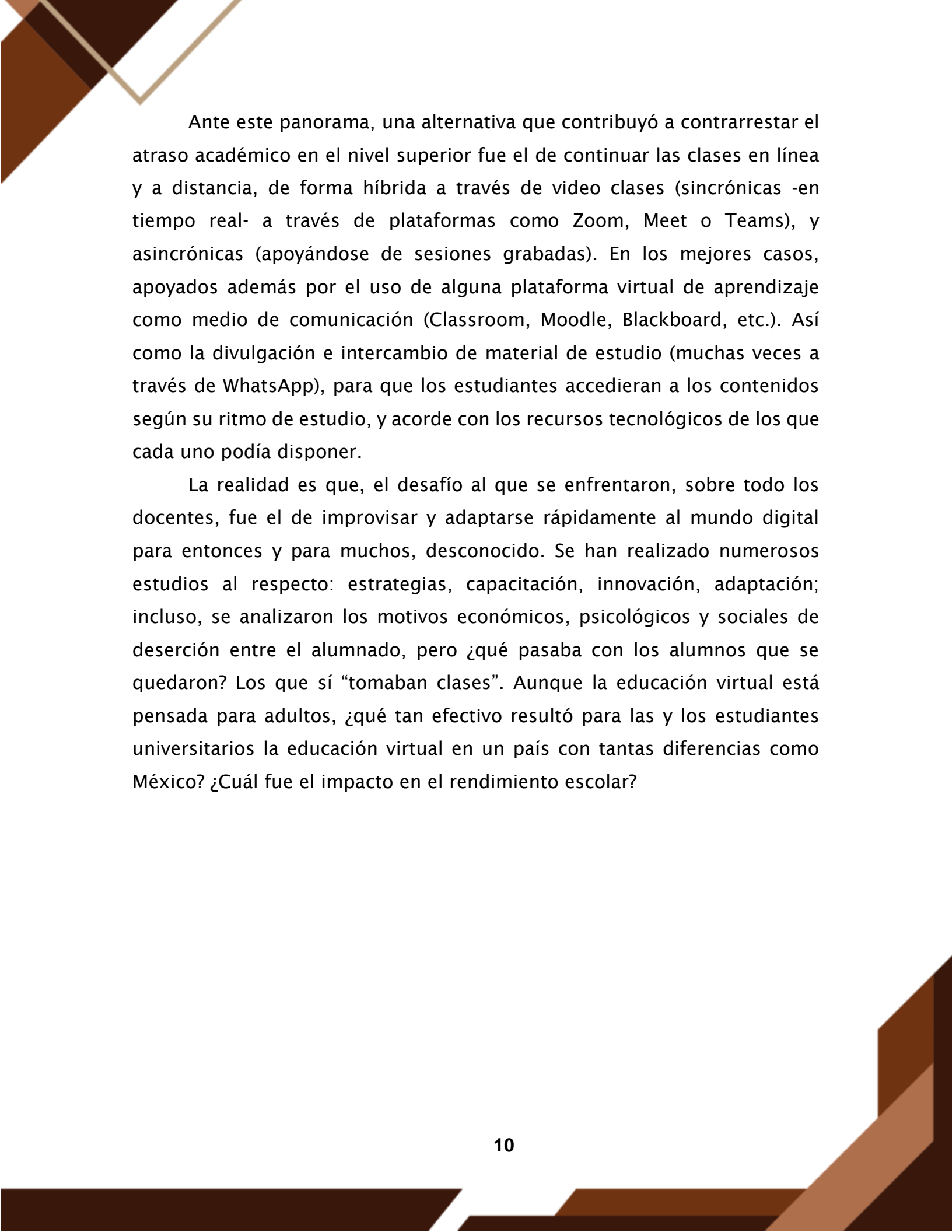
esfuerzos, la realidad es que no han logrado posicionar el uso de las TIC como una posibilidad auténtica de democratizar la educación (Rivera-Laylle, Fernández-Morales, Guzmán-Games, & Pulido, 2016).

Para 2007 en México, promovido y apoyado por ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior) se creó en México el SINED (Sistema Nacional de Educación a Distancia), que se constituyó como un organismo con carácter público, que ha fungido como gestor e impulsor de la Educación abierta y a distancia, que mediante acciones institucionales en red ha favorecido la gestión del conocimiento a través de redes sociales educativas; también se ha centrado en el impulso del uso estratégico y pedagógico de la tecnología a nivel de educación superior.

En la situación específica de México, la política educativa nacional se centra en cuatro focos: 1) currículo y modelos de gestión (centrado en la transformación de prácticas educativas); 2) Infraestructura, equipamiento y dotación de tecnología (avance de TIC en el proceso educativo); 3) docentes (formación y actualización para fortalecer la calidad educativa); y 4) fortalecimiento de las condiciones de vida de los estudiantes. (UNESCO. SITEAL., s.f.)

Con respecto a estas políticas de intervención programadas del gobierno mexicano para el periodo 2019-2024 se vieron “tensionadas” por las circunstancias excepcionales que se vivieron por el COVID-19, centrándose únicamente en el punto 1, 3 y 4 del párrafo anterior, dejando de lado paradójicamente la política número 2, la que se refiere a la infraestructura, equipamiento y dotación de tecnología.

Así, la pandemia iniciada en 2019 detona y pone en evidencia la necesidad de haberse preparado con antelación por parte de TODOS los actores del sistema educativo de éste, y de los sexenios anteriores. Según la UNESCO, 113 países cerraron sus centros educativos para proteger la salud de las y los estudiantes a raíz de la pandemia global (Fundación Wiese, s.f.).



Ante este panorama, una alternativa que contribuyó a contrarrestar el atraso académico en el nivel superior fue el de continuar las clases en línea y a distancia, de forma híbrida a través de video clases (sincrónicas -en tiempo real- a través de plataformas como Zoom, Meet o Teams), y asincrónicas (apoyándose de sesiones grabadas). En los mejores casos, apoyados además por el uso de alguna plataforma virtual de aprendizaje como medio de comunicación (Classroom, Moodle, Blackboard, etc.). Así como la divulgación e intercambio de material de estudio (muchas veces a través de WhatsApp), para que los estudiantes accedieran a los contenidos según su ritmo de estudio, y acorde con los recursos tecnológicos de los que cada uno podía disponer.

La realidad es que, el desafío al que se enfrentaron, sobre todo los docentes, fue el de improvisar y adaptarse rápidamente al mundo digital para entonces y para muchos, desconocido. Se han realizado numerosos estudios al respecto: estrategias, capacitación, innovación, adaptación; incluso, se analizaron los motivos económicos, psicológicos y sociales de deserción entre el alumnado, pero ¿qué pasaba con los alumnos que se quedaron? Los que sí “tomaban clases”. Aunque la educación virtual está pensada para adultos, ¿qué tan efectivo resultó para las y los estudiantes universitarios la educación virtual en un país con tantas diferencias como México? ¿Cuál fue el impacto en el rendimiento escolar?

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

En un mundo globalizado, el Internet funge un papel primordial e indispensable en la interconexión comunicativa de forma ilimitada a través del uso de múltiples herramientas tecnológicas. Estas interconexiones se han trasladado al ámbito educativo, dando lugar a nuevas formas de instrucción, creando ecosistemas completamente nuevos que de manera interrelacionada interactúan con la finalidad de lograr los objetivos educativos en determinados contextos sociales y culturales.

La utilización de las diferentes redes de telecomunicación como soporte para sistemas de enseñanza a distancia ha permitido establecer un canal de retorno desde los alumnos a los profesores, incorporando un valor añadido importantísimo. La combinación de la telecomunicación y la enseñanza ha permitido acuñar el término de enseñanza asistida por computadora o e-learning. (Anido-Rifón, 2010 citado en Herrera Corona y Mendoza Zaragoza, 2017).

Con esos antecedentes, durante la pandemia, las IES (Instituciones de Educación Superior) se vieron obligadas a transitar hacia los medios digitales, donde a todas luces se vio comprometida la calidad de la enseñanza. Resumiendo, han sido muy pocas las universidades que atendieron a las recomendaciones al respecto, que han venido dando, tanto la UNESCO y como la ANUIES desde hace ya varios años:

En los próximos años se acelerará la conversión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) a Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en todos los espacios, tanto presenciales como abiertos y a distancia; se modificará la concepción rígida y disciplinaria de los programas educativos y se considerará al estudiante como el centro de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Plan de desarrollo institucional. Visión 2030, 2016)

Así, para ejecutar lo que establece la UNESCO y la ANUIES, se necesita de cierta preparación por parte de los docentes, no solo tecnológica, sino pedagógica, como lo señala la investigación de Amaya, A., Cantú, D., y Marreros, J. G. (2021):

La educación en línea tiene procesos de enseñanza y aprendizaje diferentes a la educación presencial, desde la forma de abordar las sesiones de clases, el manejo de materiales didácticos, las dinámicas de participación a través de medios de comunicación y colaboración, hasta las formas de atención, seguimiento, retroalimentación y evaluación del desempeño académico de los estudiantes (p.03).

Por otra parte, para Gutiérrez Ochoa y Díaz Torres (2020), el aprendizaje en casa fue la mejor opción para continuar con el proceso de formación educativa durante la pandemia, y en su momento, ganó relevancia dentro de las prácticas pedagógicas y los sistemas educativos a nivel mundial.

Es por la educación a distancia que los entornos digitales cobraron un valor significativo durante el confinamiento, debido al reemplazo de las aulas físicas por espacios virtuales medidos por tecnología, para estar en condiciones de cumplir con el mandato gubernamental y asumir el desafío de continuar con la educación en las instituciones educativas, entre ellas, las universidades.

## METODOLOGÍA

La presente investigación se presenta como de tipo descriptivo, con enfoque cuantitativo. Resulta interesante presentar y analizar los resultados encontrados a lo largo del proceso indagatorio. La técnica de recolección de información en este estudio fue una encuesta *online* de tipo analítico, transversal con preguntas abiertas y cerradas. La muestra fue no probabilística de tipo intencional. La encuesta fue aplicada a 239 estudiantes de dos niveles educativos distintos: licenciatura y posgrado, que pertenecen a cuatro universidades, dos de ellas públicas y dos privadas, ubicadas en dos ciudades diferentes de la República Mexicana.

## RESULTADOS

A partir de los resultados arrojados mediante la aplicación de la encuesta *online*, se presenta a continuación el análisis correspondiente que resulta por demás interesante para los fines de la presente investigación. Total, de encuestados 239 estudiantes. Ver niveles y porcentajes en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Instituciones de educación superior encuestadas. Niveles y porcentajes*

Institución de Educación superior	Encuestados	Nivel Licenciatura	Nivel posgrado
Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Manzanillo (UVA)	31%	97%	3%
Universidad de Colima (UCOL)	18.8%	100%	0%
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla	5.4%	0%	100%
Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTEM)	44.8%	100%	0%

*Fuente: Elaboración propia*

## Uso de plataformas virtuales de aprendizaje

El 100% de los estudiantes reconoció que sus profesores utilizan plataformas virtuales de aprendizaje (Ver tabla 2). Sobre las respuestas abiertas referidas a la preferencia de plataformas que los estudiantes han utilizado, la mayoría se inclina más por *Moodle*, lo cual, quizá se deba a que se trata de una plataforma mucho más completa y dinámica, además de que se encuentra siempre en constante actualización con nuevas opciones y recursos en cada nueva versión (Dougiamas, 2022).

**Tabla 2**

*Plataformas virtuales de aprendizaje utilizadas por las IES*

Institución de Educación superior	Moodle	Educ	Sesweb	Blackboard	Classroom
Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Manzanillo (UVA)	X		X		
Universidad de Colima (UCOL)	X	X			
Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla				X	
Universidad Tecnológica de Manzanillo (UTEM)	X				X

*Fuente: Elaboración propia*



## **Deficiencias del sistema educativo y capacitación**

Tras la pandemia, quedaron reveladas las deficiencias del sistema educativo exacerbando las desigualdades según las encuestas realizadas por UNESCO, UNICEF y el Banco Mundial que indican que solo la mitad de los países que fueron encuestados manifestaron haber realizado capacitación adicional a sus docentes con respecto a la educación a distancia. En Latinoamérica el 83% de los maestros de primaria y el 84% de los de secundaria no contaron con las herramientas necesarias para enfrentar los retos a los que los enfrentaron la pandemia (Delgado, La capacitación docente, el gran reto de la educación en línea, 2020).

En México, cada institución tomó sus propias medidas en cuanto a las plataformas a utilizar, así como a la capacitación de sus profesores en el diseño de cursos para ser impartidos en línea o a distancia. Algunas instituciones como la UPAEP en Puebla o la Universidad de las Américas, así como escuelas de carácter privado como el Colegio Americano, el Colegio Inglés en Veracruz o el Dámicis de Puebla se apresuraron a tomar cartas en el asunto y se dedicaron a capacitar a sus profesores en el uso de tecnologías para la impartición de clases en línea, en la mayoría de los casos, haciendo uso de plataformas diferentes dependiendo de la que cada institución consideró como la más adecuada.

Sin embargo, después de casi ocho meses de la llegada del COVID-19 en 2019 muchos docentes no pudieron adaptarse a las clases en línea, recibieron poca o nula capacitación durante los primeros meses de la pandemia, dejando en evidencia la necesidad urgente de formación.

## Ambientes virtuales de aprendizaje

Por lo expuesto en el apartado anterior, resultó tan común encontrar docentes replicando las clases presenciales en línea, sin tomar en cuenta que la enseñanza en línea requiere de un enfoque distinto. No se trata de llevar la misma clase presencial al entorno virtual, sino de repensar los tiempos de clase, las actividades a realizar, determinar la forma ideal de evaluación y adoptar nuevas formas y metodologías. Es iluso creer que los estudiantes podrían estar frente a un computador siete horas seguidas, asumiendo que en cada casa existe un computador para cada miembro de la familia, y suficiente banda ancha para soportar la diversidad de actividades (Delgado, La capacitación docente, el gran reto de la educación en línea, 2020).

Es por ello que, podemos encontrar entre los profesores de todos los niveles educativos, diferentes niveles de capacitación: desde los que no recibieron capacitación, pasando por los más básicos, y llegando hasta los más avanzados. Los más afortunados parece ser que son los que se ubican entre los que han recibido capacitación específica en tecnología educativa, así como aquellos que han cursado la Maestría en dicha área.

En cualquier caso, un aspecto es conocer o utilizar las plataformas disponibles, y otro muy distinto es contar con el conocimiento suficiente como para diseñar contenidos a ser utilizados para cursos en línea. En este sentido, en la mayoría de los casos los profesores solamente utilizarán las plataformas como repositorio de contenidos o materiales a ser consultados por los estudiantes (Silva, 2017).

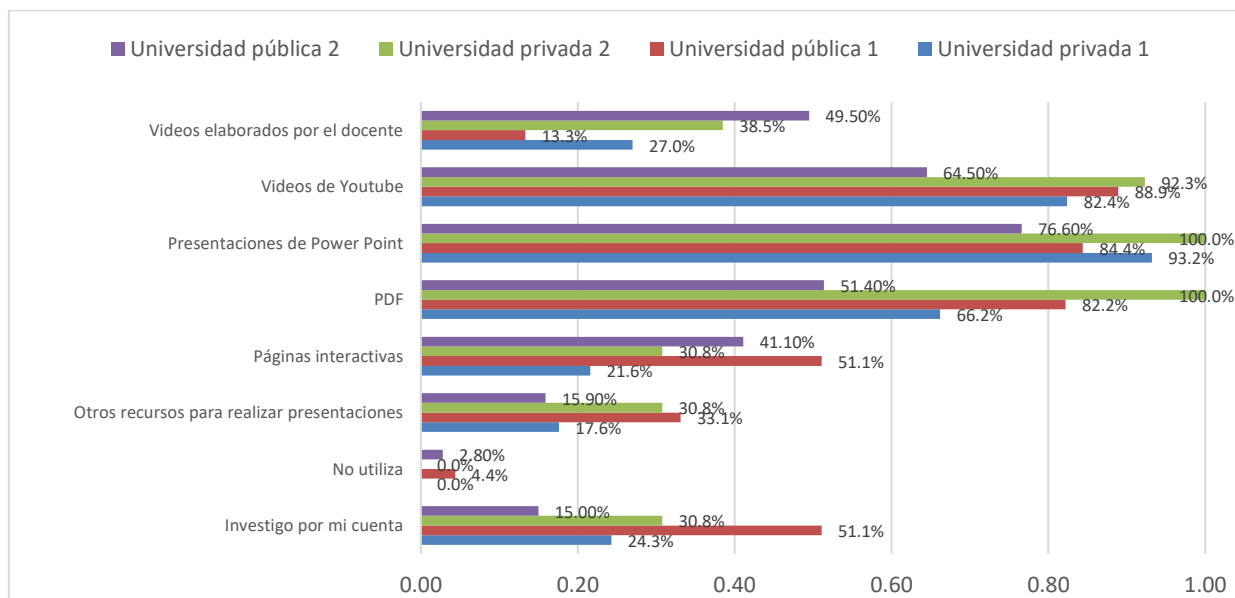
Así, nos referimos a que, algunos docentes utilizarán el espacio destinado a su curso para colocar únicamente el programa en formato *Word* o cualquier tipo de texto, mientras que, otros profesores mejor capacitados o más dedicados al autoaprendizaje de recursos tecnológicos, pondrán más empeño y dedicarán más tiempo al diseño de contenidos (videos, juegos, actividades, presentaciones) para compartir entre sus estudiantes y diseñar espacios de aprendizaje mucho más atractivos, completos y llamativos.

## Recursos educativos digitales

Al respecto, los estudiantes manifestaron el uso de diversos recursos educativos digitales por parte de los docentes (Ver gráfica 1). Resaltan los videos, presentaciones en Power Point, seguidos de recursos en PDF (Acrobat Reader). En el caso de los videos, es más común que utilicen videos ya elaborados, que los profesores pueden encontrar en Youtube o TeacherTube para reutilizarlos en los contenidos de sus cursos, sin embargo, sí existe un porcentaje significativo en cuanto a la producción de videos por parte del mismo docente como apoyo a la asignatura. Esto podría deberse al tipo de contenidos especializados o muy específicos que no se encuentran en los videos “genéricos”. Lo mismo se podría decir sobre los recursos en PDF ya preexistentes en la red.

### Gráfica 1

*Recursos de apoyo que utilizan los profesores participantes en el estudio*



*Fuente: Elaboración propia.*

Se les preguntó a los estudiantes sobre el software que utiliza el/la profesor(a) para elaborar sus presentaciones. El 96% contestó que Power Point, seguido por Prezi con el 6.5%, Powtoon (2.8%) y por último, Genially (1.9%). Tanto en la gráfica 1 como en la respuesta a esta pregunta, se puede observar que los profesores se continúan inclinando por el uso de Power Point como uno de los recursos más utilizados desde años atrás, por lo que, a pesar de la pandemia, no se puede decir que se haya dado una actualización o una capacitación a fondo donde se aborde el uso de nuevos recursos por parte de los profesores.

Sobre los beneficios que los estudiantes obtienen tras consultar los materiales producidos, seleccionados y compartidos por los profesores, resalta en primer lugar la función de brindar información con un 85.8%; seguido de complementar la clase con 75.8%; en tercer lugar, ejemplificar temas, 57.9%; clarificar conceptos, 51.5%; explicar tareas, 7.3%; guiar la investigación propia, 3.85% y la opción de “no lo utiliza” con 0%. Con los resultados anteriores, se puede observar que el aspecto interactivo no es una prioridad para los docentes, cuando se trata de producir materiales en línea.

### **Plataformas de videollamadas**

Con relación a las reuniones virtuales a través de aplicaciones de videollamadas durante la pandemia resalta la función de 1) resolver dudas sobre temáticas o actividades aparece en primer lugar con 81.5%; 2) impartir clase con 69.9%, seguido por 3) dar instrucciones para realizar actividades, 66.82%, y 4) complementar la clase y materiales vistos, 60.02%. Por lo que, la labor directa del profesor como docente que imparte cátedra de forma tradicional, sigue siendo la más reconocida por los estudiantes, y se encuentra lejos de superar la posibilidad de tomar cursos que sean 100% comprensibles y en línea.

En cuanto a las plataformas que utiliza el profesor para impartir sus cursos resalta *Meet* con 83.53%, *Zoom* con 59.33%, y *Teams* con 11.1%. Es de señalar que algunas instituciones estandarizaron el uso de las plataformas de videollamadas para interactuar con el alumnado, y otras instituciones, lo dejaron al libre albedrío, dependiendo de las posibilidades tecnológicas del docente. Es de resaltar que las plataformas utilizadas en estas instituciones aparecen entre las cinco plataformas de videollamada más utilizada a nivel mundial durante la pandemia (Oliver, 2020).

### **Actividades de aprendizaje y uso de tecnologías**

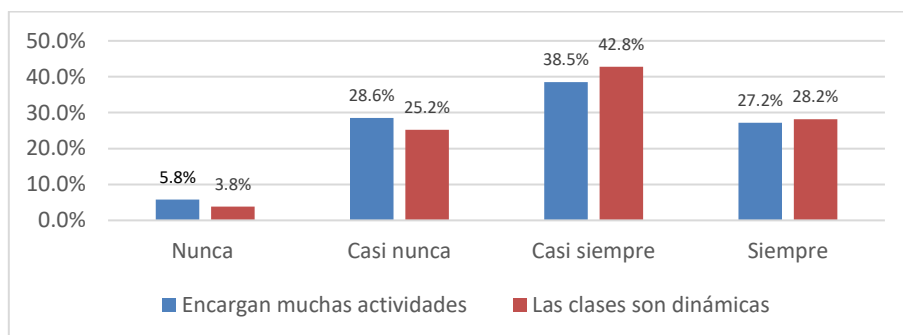
En lo relativo a las actividades que el profesor solicitó a sus estudiantes mediante estas plataformas resaltan las exposiciones (90.5%) y la búsqueda de información (88.8%); dos de las actividades que no representan nada distinto en comparación con los cursos de carácter presencial. Sin embargo, resulta interesante observar que en tercer lugar se encuentran los mapas conceptuales o mentales (78.6%), cuya elaboración requiere del uso de algún recurso tecnológico como *Cmap Tools* o *Canva*.

Posteriormente, se sitúan los resúmenes (73.9%) y cuadros sinópticos (66%), dos de las actividades que se ubican también como “tradicionales”, es decir, no basadas en recursos tecnológicos.

Con respecto a la cantidad de actividades y el nivel de dinamismo que el profesor imprime a la clase, la mayoría de los estudiantes se inclinó por los niveles intermedios como se aprecia en la gráfica 2, lo que indica que existe un equilibrio aceptable entre la cantidad de actividades y el nivel de interés que muestran los estudiantes.

## Gráfica 2.

*Cantidad de actividades y nivel de dinamismo que los profesores imprimen a sus clases en línea*



*Fuente: Elaboración propia.*

## Actividades académicas y metodologías

En lo que concierne al tipo de actividades designadas a los estudiantes por los docentes y con la finalidad de conocer las metodologías utilizadas durante la pandemia, resaltan en primer lugar aquellas que están relacionadas con temas ya vistos en clase (84.1%); en segundo, ejercicios prácticos (59.05%); en tercer lugar, realizar investigación (58.43%).

Sobre la investigación, el docente debe promover e incentivar la investigación como actividad primordial, proporcionando los recursos suficientes para hacerlo, y, además, debe generar estrategias que eviten el *copy-paste*. Por lo que es recomendable que utilicen aplicaciones que detectan el plagio de contenidos (Turnitin, CopyLeaks, Dupli Checker, EduBirdie, Online Plagiarism Checker, Plagiarisma, etc.).

A los estudiantes se les cuestionó sobre las herramientas proporcionadas por los profesores, para que ellos realicen investigación de forma eficaz y eficiente. A este cuestionamiento el 67% contestó que sí, mientras que el 33% dijo que no.

Por otra parte, es notable, que la metodología menos utilizada durante la pandemia es el aula invertida (51.05%), muy recomendable para la

enseñanza híbrida o en línea, justamente para aprovechar mejor los tiempos cuando la interacción con los estudiantes es reducida.

#### Interés académico estudiantil y distractores

En relación con el gusto e interés que los estudiantes muestran por sus cursos, la gran mayoría responde que sí le agrada lo que estudia (96.1%), mientras que, también la gran mayoría reconoce que se conecta y pone atención desde un inicio (85.5%); lo que puede ser indicativo de dos aspectos: el primero es que los profesores se esfuerzan por llamar la atención de sus alumnos, y que los contenidos son lo suficientemente atractivos para ellos, y el segundo tiene que ver con el “compromiso”, que sienten los estudiantes por responder de forma positiva e interesada a lo que se les pregunta en la encuesta, como se muestra en la gráfica 3.

Sobre si cumplen o no con las actividades que les encarga el profesor, la mayoría afirma que sí lo hace (76.5%). Es de llamar la atención que universidades con más capacitación docente y mayor nivel nivel de exigencia académica, respondieron con un 97.8%, mientras que el resto promediaba un 69.5%.

En cuanto a los distractores que los estudiantes encuentran están en primer lugar los propios de la casa (hermanos, hijos, mascotas, ruidos ambientales, etc); en segundo, la cantidad de mensajes que reciben durante, antes o después de la clase, ante lo cual podemos observar una mayor inclinación de los estudiantes por revisar sus mensajes constantemente en el celular. Y en tercer lugar, son actividades escolares, pero de otra asignatura y que tienen pendiente por entregar (ver gráfica 3). Un 5.7% mencionó que “ponía atención” aunque estaba presencialmente en el trabajo, y un 2.9% aceptó que solo se conectaban para hacer “presencia”, pero que no estaban frente al computador o teléfono o no ponían atención.

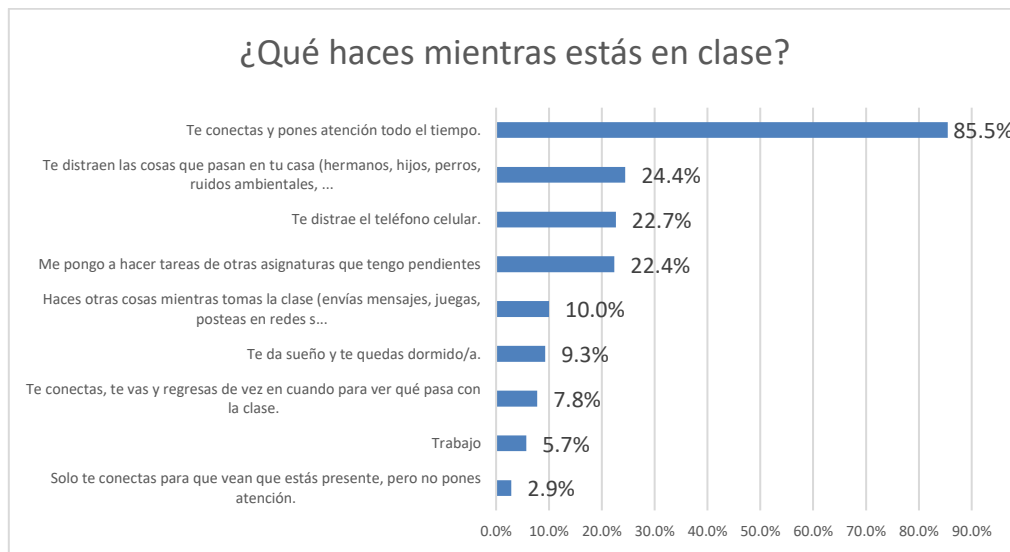
Un punto a resaltar, es que durante la pandemia muchos estudiantes se vieron obligados a trabajar por la situación económica desfavorable que se vivió en pandemia debidos frecuentemente a pérdida de empleo de

alguno de los padres (o de ambos) e infortunadamente también, por el fallecimiento de alguno de ellos.

Sobre los distractores tecnológicos, aparece la mensajería instantánea en primer lugar con un 71.9%, mientras que, en contraparte, el 25.3% mencionan ignorar el teléfono durante las clases; en tercer lugar, está Facebook con un 18.33%. Un 7.7% mencionó que es el correo electrónico. Por último, a un 5.5% del estudiante, los distraen las llamadas del/durante el trabajo.

### Gráfica 3.

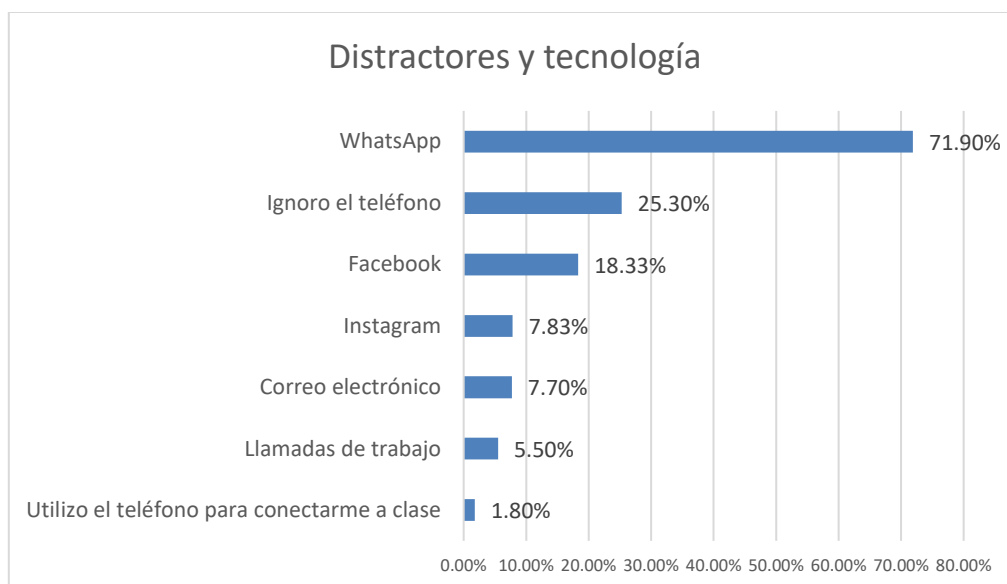
*Gusto e interés que muestran los estudiantes por sus cursos*



*Fuente: Elaboración propia.*

#### Gráfica 4.

*Principales distractores: Aplicaciones de mensajería y entretenimiento*



*Fuente: Elaboración propia.*

#### Regreso a clases presenciales

El 60% de los estudiantes de licenciatura desean regresar a las aulas, en contraste, solo el 7.7% de los estudiantes de maestría. Por otra parte, al 61.5% de los estudiantes de maestría les parece buena idea combinar ambas modalidades, mientras que solo el 23% de los que estudian licenciatura consideran atractiva esta opción.

Es notorio que después de haber experimentado la formación en línea, la mayoría de los estudiantes de licenciatura se inclina por regresar a las aulas, lo que puede estar directamente relacionado con la interacción social, que se vio tan afectada durante la pandemia. Mientras que para los estudiantes de maestría, resulta más cómodo participar en esta modalidad, pues la edad, las actividades, y los intereses entre muchos otros factores, varían.

Sobre el aprendizaje en línea, la mayoría reconoce que ha aprendido menos que en las clases presenciales (48.7%), lo que es un indicativo

importante de la necesidad de reconsiderar la calidad del diseño de los cursos para ser entregados en línea, o de regresar a las aulas, sobre todo en aquellas carreras que requieren de un trabajo de campo intensivo para poder desarrollarse de manera completa.

En este tenor, un 29.9% del total de los participantes consideró que en algunas asignaturas aprendió más en la modalidad en línea que cuando las tomas presenciales; mientras que el 61. % de los estudiantes de maestría consideró que aprendió lo mismo en la modalidad en línea que en la modalidad presencial, solo coincidió con esta afirmación un 12% de los estudiantes que estudian licenciatura.

### **Atención vs Distractores y Aprendizaje**

En cuanto a las respuestas abiertas sobre, qué debe de hacer tu profesor para llamar tu atención, la mayoría se inclina por hacer las clases más dinámicas, lo que requiere de una capacitación específica, así como el uso más variado de recursos tecnológicos y de metodologías.

Sobre los recursos tecnológicos usados por el docente para captar la atención del estudiantado y hacer más dinámicas las clases, el 3.35% de los participantes contestó estar muy en desacuerdo; el 21.52% en desacuerdo; el 45.28% contestó estar de acuerdo; y el 24.83%, muy de acuerdo.

Esto puede ser debido a que los cursos en línea no evitan las distracciones que los estudiantes pueden tener con lo que sucede en su entorno por lo que, captar y mantener su atención es uno de los mayores retos que la educación en línea enfrenta.

En lo relativo a los recursos tecnológicos usados por el docente para facilitar el aprendizaje del estudiantado, el 2.42% de los participantes contestó que estar muy en desacuerdo; el 17.42% en desacuerdo; el 45.5% contestó estar de acuerdo; y el 37.4%, muy de acuerdo.

Con referencia a la inclusión de ejemplos y ejercicios como complemento al aprendizaje, el 4.6% de los participantes manifiesta estar

muy en desacuerdo; el 14.55% en desacuerdo; el 38.8% contestó estar de acuerdo; y el 42%, muy de acuerdo.

También se les preguntó por la variedad de formatos disponibles en las plataformas virtuales de aprendizaje (videos, lecturas, juegos, audios), considerando los diferentes estilos de aprendizaje. En lo concerniente a este tema el 8.6% de los participantes manifiesta estar muy en desacuerdo; el 23.9% en desacuerdo; el 36.4% contestó estar de acuerdo; y el 31%, muy de acuerdo.

En cuanto a la inclusión de ejemplos y ejercicios para complementar el aprendizaje, como se pudo apreciar en párrafos anteriores, la mayoría de los estudiantes reconoció que sus profesores los incluyen (80.8%); sin embargo, cuando se les pregunta si los profesores incluyen todos los estilos de aprendizaje, las respuestas se reparten en porcentajes poco discrepantes.

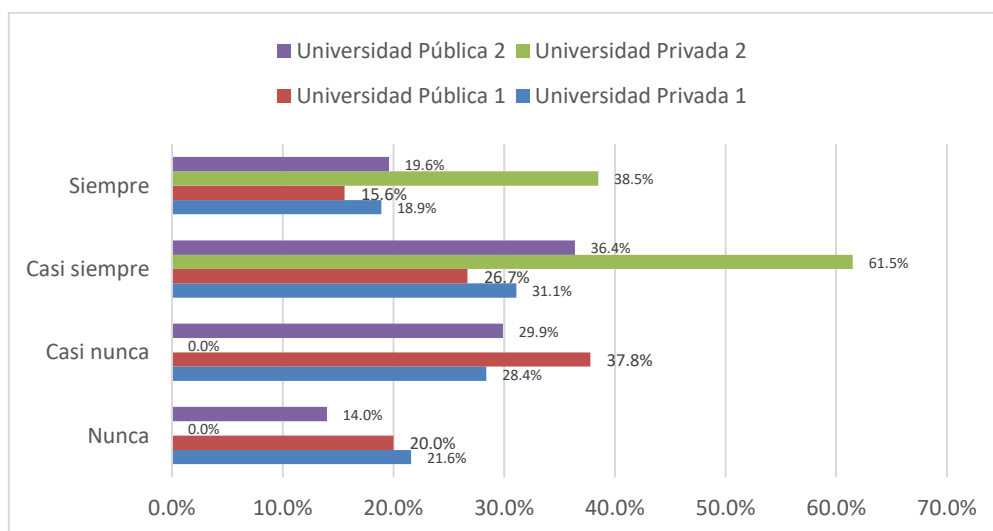
Con lo anterior se detecta una falta de conocimiento por parte de los profesores en lo que se refiere a dichos estilos así como a los canales de comunicación, elementos que son necesarios de atender durante el diseño y la impartición de sus cursos, acercándose de esta manera a las diferentes formas de aprender que existen entre los estudiantes, así como a involucrar la mayor cantidad de sentidos posibles (vista, oído, olfato, gusto, tacto), que atrapen a cada persona en los contenidos de aprendizaje mostrados.

## Rendimiento escolar

En cuanto a si tomar clases desde su casa interviene de manera positiva (ver gráfica 5) o negativa (ver gráfica 6) en su aprendizaje, resulta interesante observar que las respuestas se distribuyen de forma heterogénea entre porcentajes, por lo que podemos analizar que las clases en línea, no necesariamente benefician el aprendizaje o al menos, no en todos los casos.

**Gráfica 5**

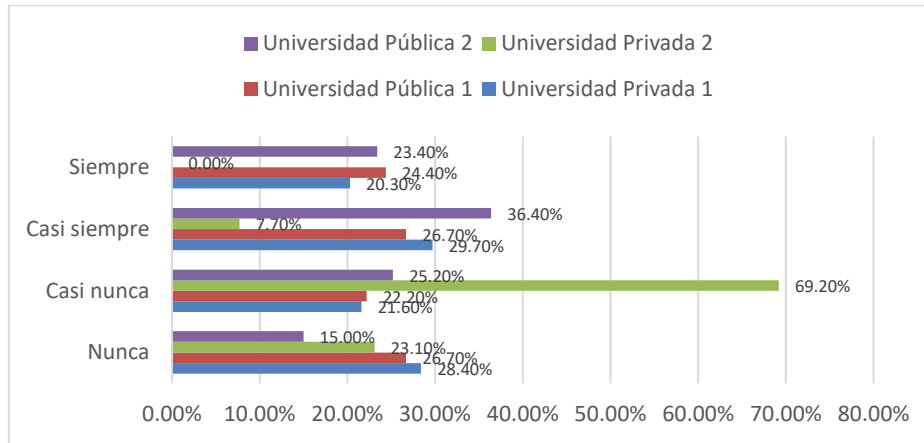
*Clases en línea: Impacto positivo*



*Fuente: Elaboración propia.*

## Gráfica 6.

### Clases en línea: Impacto negativo



Fuente: Elaboración propia.

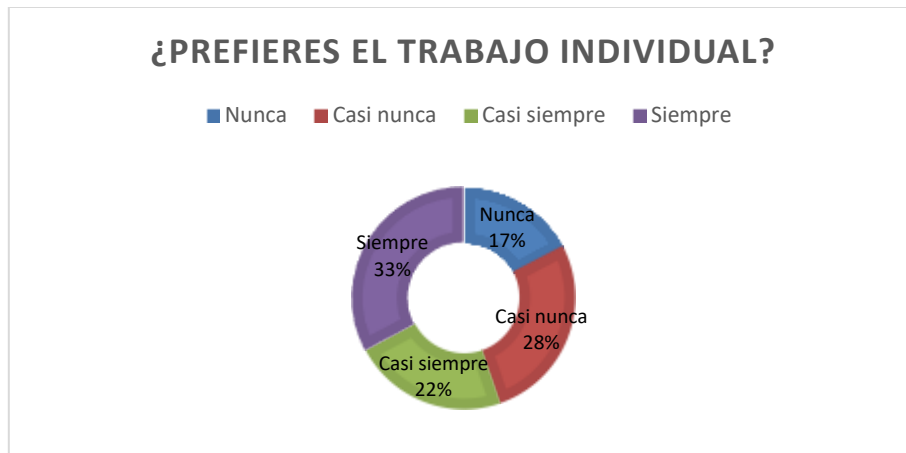
A continuación, se involucraron otros elementos en el análisis de la información obtenida como, por ejemplo, si el nivel de escolaridad de sus padres y el ingreso económico, así como el tipo de relación que mantienen en casa influyen en su rendimiento académico. Al respecto, los estudiantes se inclinaron por no reconocer una relación directa entre estos elementos.

En lo relativo al tipo de comunicación y el tipo de normas que se establecen en casa, igualmente los estudiantes no parecen reconocer una relación entre ambos y su rendimiento académico.

Con respecto a sus preferencias por estudiar o trabajar de manera individual o por equipos, la mayoría se inclinó por la modalidad individual (ver gráfica 7), por lo que podemos observar la tendencia de las generaciones actuales, a partir de los *millennials*, por preferir trabajar solos ante la ausencia de habilidades sociales propias de las generaciones actuales, que nacieron y crecieron entre la tecnología de comunicación móvil (Sinek, 2015).

## Gráfica 7

*Preferencias: Trabajo individual o en equipo*



*Fuente: Elaboración propia.*

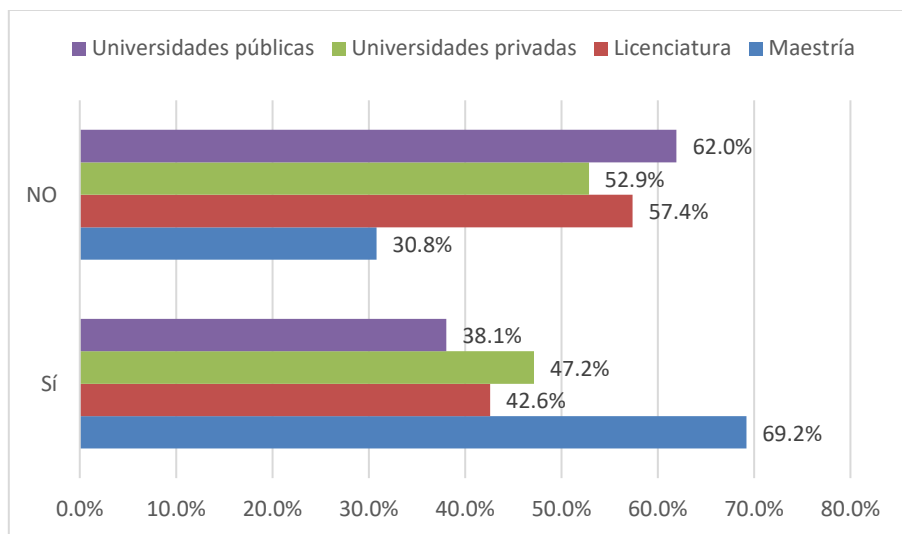
En lo que concierne al estado de ánimo de los estudiantes, el 70% reconoció que influye en su rendimiento académico cuando trabajan con recursos tecnológicos, contestando casi siempre (29.6%) o siempre (40.4%).

### **Condiciones idóneas para la educación en línea**

En cuanto a tener un espacio adecuado para tomar las clases en línea, sin distractores en el entorno, se tuvieron resultados relevantes, mismos que se muestran en la gráfica 8.

## Gráfica 8

### Espacios adecuados para tomar clases en línea



Fuente: *Elaboración propia.*

En lo relativo a la conexión a internet, 82.9% de los estudiantes manifestaron poder conectarse desde casa; 31.05% también utilizan datos móviles; 9.5% lo hacen desde su trabajo; 4.3% se conectan a la red del vecino; 2.6% utilizan la wi-fi pública; y menos del 1% van a un cibercafé. Algunos de ellos, al no tener conexión en casa, utilizan una o varias de las otras alternativas.

En lo concerniente a tener acceso al equipo necesario (computadora) para trabajar a distancia, el 76.7% señaló que sí tiene, el 23.3% dijo que no. Y aunque manifiestan que sí tienen computadora, son varios estudiantes los que hay casa, y muchas veces, también está uno o ambos padres haciendo *home office*, por lo que fue una opción muy común el conectarse desde el teléfono y trabajar en él para realizar las actividades escolares; otros mencionaron que solo tenían acceso a ellas en su trabajo (y solamente a la hora de la comida); hubo otros que mencionaron que se vieron obligados a adquirir una computadora para poder tomar clases en línea.

Con respecto a la calidad de conexión a internet, el 7.85% de los estudiantes manifestó tener una muy mala conexión; el 23.62% mala; el 49.93% buena, y el 18.5% muy buena.

Al respecto, la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) realizó encuestas durante la pandemia, en las que encontraron que más del 50% de los estudiantes no tiene un dispositivo adecuado (la mayoría trabajó en sus teléfonos móviles) o no tienen conexión a internet, para realizar las tareas que requiere la enseñanza virtual, y por lo tanto, tienen que buscar un lugar para realizarlas. De acuerdo con el INEGI, solamente la mitad del territorio nacional cuenta con internet, pero en muchas zonas donde sí hay conectividad, el servicio es de baja calidad, inestable, el ancho de banda no permite el tráfico de un gran volumen de datos, lo que limita el aprendizaje virtual (Anda Corral, 2020).

En cuanto al uso de la cámara durante las clases, la mayoría respondió que no la prende (70.6%), mientras que el 29.4% declara que no lo hace. Por lo anterior, los profesores no tienen oportunidad de ver y ni de conocer a sus estudiantes por medio de sus rostros; tampoco se pueden monitorizar sus intenciones, sus actitudes, ni su nivel de interés con el fin de poder variar, modificar o actualizar los contenidos de acuerdo con estas variaciones o actitudes.

En cuanto a los motivos por los que sí la activan resalta el que les parece más personal la interacción; en cuanto a los motivos por los que la mantienen apagada destaca el que no les gusta ser vistos en pantalla, que hay mucha actividad en sus casas, que no están “presentables”, “sienten que invaden su privacidad” o porque se pierde la calidad de la conexión ya que disminuye al utilizar el video.

Mantener las cámaras encendidas en las sesiones sincrónicas es y ha sido un tema muy discutido en los centros académicos. “Desde el punto de vista ético, la educación a distancia recomienda prender la cámara para conocer a quien se está dirigiendo y demostrar respeto prestando la atención” (Ministerio de Educación del Ecuador, s.f.), sin embargo, no existe

un reglamento actual que regule este tema y varía según las disposiciones de cada institución de educación, pero sí existen algunas recomendaciones (Pineda, 2021) y algunas instituciones, incluso, crearon reglamentos al respecto (Instituto Politécnico Nacional, s.f.).

## **DISCUSIÓN**

Ante un fenómeno como la pandemia que el mundo enfrentó en 2019 y que se prolongó por un par de años, la humanidad entera tuvo que enfrentarse a un proceso de duelo, ansiedad, depresión, estrés e incertidumbre, entre otros estados de ánimo, que obligaron a cada ser humano a adaptarse a una nueva modalidad de vida llena de distintos y extraños hábitos de convivencia y desarrollo de las actividades cotidianas.

Una de las áreas de la vida que sufrió una transformación sin precedentes fue la educación. Tanto estudiantes como profesores tuvieron que autocapacitarse y adaptarse rápidamente a modalidades en línea y a distancia para poder continuar con sus estudios en todos los niveles. Lo anterior ocasionó una serie de fenómenos de adaptación y aprendizaje por demás interesantes.

En esta investigación se analizaron algunos de ellos con la finalidad de reflexionar sobre, si los procesos de aprendizaje en línea y a distancia son realmente efectivos o no, indagando sobre los esfuerzos llevados a cabo, tanto por estudiantes como por profesores para poder aprender y continuar con sus estudios, a pesar y en medio de la incertidumbre de una pandemia.

En el camino de dicho proceso y como resultado de la presente investigación se ha analizado la manera en que los estudiantes valoran el proceso de aprender en línea, las plataformas utilizadas, los recursos abordados por sus profesores, el diseño de los materiales, las formas de comunicación y de evaluación que se emplearon, así como la importancia de contar con una buena conexión y un buen equipo para acceder a los

contenidos diseñados por los distintos profesores a cargo de impartir clases en línea.

Se analizaron, así mismo, otros elementos como el nivel de escolaridad de los padres, el nivel socioeconómico y el tipo de relación que se tiene dentro de los hogares como elementos que influyeron en el tipo y la calidad de aprendizaje adquirido durante los cursos en línea y a distancia impartidos durante la pandemia.

Como resultado de lo anterior, se ha encontrado en general que el proceso de adaptación fue subjetivo/relativo que formaron parte del autoaprendizaje y la resiliencia personal y organizacional, con áreas emergentes de oportunidad, que de aprender/aprovecharse tienen el potencial de convertirse en un aliciente para fomentar el aprendizaje a nivel organizacional desde lo tecnológico, lo académico y lo operativo (Hernandez Cerrito & Cruz Romero, 2022).

Sobre la elección de las plataformas es un tema más complejo de lo que parece. En algunas instituciones que habían optado por su propio desarrollo, su uso fue estandarizado y obligatorio al impartir clases mediadas por tecnología durante la pandemia; en otras, su uso y adopción fue improvisado, optando por la más “amigable”/flexible. Sin embargo, cualquiera que haya sido, su empleo en tiempos de confinamiento no fue tarea sencilla, pues se requiere de un equipo multidisciplinario que trascienda la figura del docente para que este medio sea exitoso desde lo pedagógico (Zarate Dominguez, 2020).

Aunque existió el esfuerzo docente para diseñar materiales que apoyaran a sus cursos, no en todos los casos se contó con la capacitación necesaria para generarlos lo suficientemente didácticos, eficaces, atractivos y llamativos como para mantener el interés de los estudiantes de forma duradera. Así, sin capacitación docente previa en Diseño instruccional, en muchas IES, la enseñanza pasó de lo tradicional a lo tradicional en línea, por lo que no resultó con la efectividad deseada.

Así mismo, se encontró que los estudiantes consideraron haber adquirido de forma satisfactoria algunos aprendizajes: reconocieron haber utilizado diferentes recursos educativos digitales para tal efecto, así como también haber recibido el seguimiento adecuado por parte de sus profesores durante el proceso; pero, por otra parte, también identificaron no haberlos conseguido en todas las áreas durante la pandemia. A esto se refieren algunos autores como “aprendizaje inconcluso” (Delgado, 2022):

“...para referirse a aquellos estudiantes que no tuvieron la oportunidad de completar el aprendizaje que habrían completado en un año típico. Esto no precisamente significa que abandonaron sus estudios, simplemente que aprendieron menos de lo que habrían aprendido en un año sin pandemia. Esto se vuelve un problema aún más grave cuando éstos pasan al siguiente grado sin estar preparados y no dominan los temas necesarios para tener éxito en el siguiente año escolar, creando un efecto dominó que puede llevarlos a no acabar el bachillerato u obtener un título universitario. Corren el riesgo de terminar la escuela sin las habilidades, los comportamientos y la mentalidad para tener éxito en la universidad o en la fuerza laboral...”

Se evidenció también la falta de capacidad por parte de algunos estudiantes para poder adaptarse, y utilizar algunos recursos como la cámara de manera satisfactoria y permanente durante los cursos (Ministerio de Educación del Ecuador, s.f.), así como la importancia de contar con un ambiente familiar estable como para ser capaces de obtener buenos resultados en el aprendizaje esperado.

“Más allá de perder meses de aprendizaje durante la pandemia, muchos estudiantes perdieron familiares o personas cercanas, vieron a sus cuidadores perder su fuente de ingreso y experimentaron aislamiento social” (Delgado, 2022).

Para analizar el impacto del COVID-19 en el aprendizaje de los estudiantes, la compañía de consultoría Mckinsey decidió encuestar a

16,370 madres, padres y cuidadores en EEUU para conocer cómo la pandemia ha afectado a los estudiantes más allá del aprendizaje. Aproximadamente el 80% tiene algún nivel de preocupación por la salud mental o el desarrollo social y emocional de sus hijos.

El 35% de estos encuestados manifestó estar “muy o extremadamente preocupados por la salud mental de sus hijos y por su bienestar social y emocional”. Aun así, la cantidad de evaluaciones y pruebas de salud mental realizadas a niños disminuyó en un 6.1% con respecto al 2019, la disminución más pronunciada en las tasas de evaluación y pruebas de cualquier grupo de edad.

Los que vieron un retraso significativamente mayor en el aprendizaje de sus hijos son los que reportaron estar “muy o extremadamente preocupados” por la salud mental de los estudiantes. Esto demuestra que el bienestar general no es independiente de lo académico; el trauma y otros problemas que afectan la salud mental pueden influir en la asistencia de los niños, su capacidad para completar las asignaciones, y la forma en la que aprenden. (Delgado, 2022).

A pesar de los logros reconocidos por los estudiantes durante el proceso, finalmente declaran preferir la enseñanza presencial sobre la modalidad en línea o a distancia, probablemente por la importancia que adquiere, en una cultura como la mexicana el contacto humano directo y en persona, así como la socialización que permite el desarrollo del aprendizaje de tipo colaborativo y vivencial, mismo que se vio mermado durante la pandemia bajo las distintas modalidades y niveles de aprendizaje en línea y a distancia que tuvo que ser transformado, de presencial a virtual en unos cuantos meses.

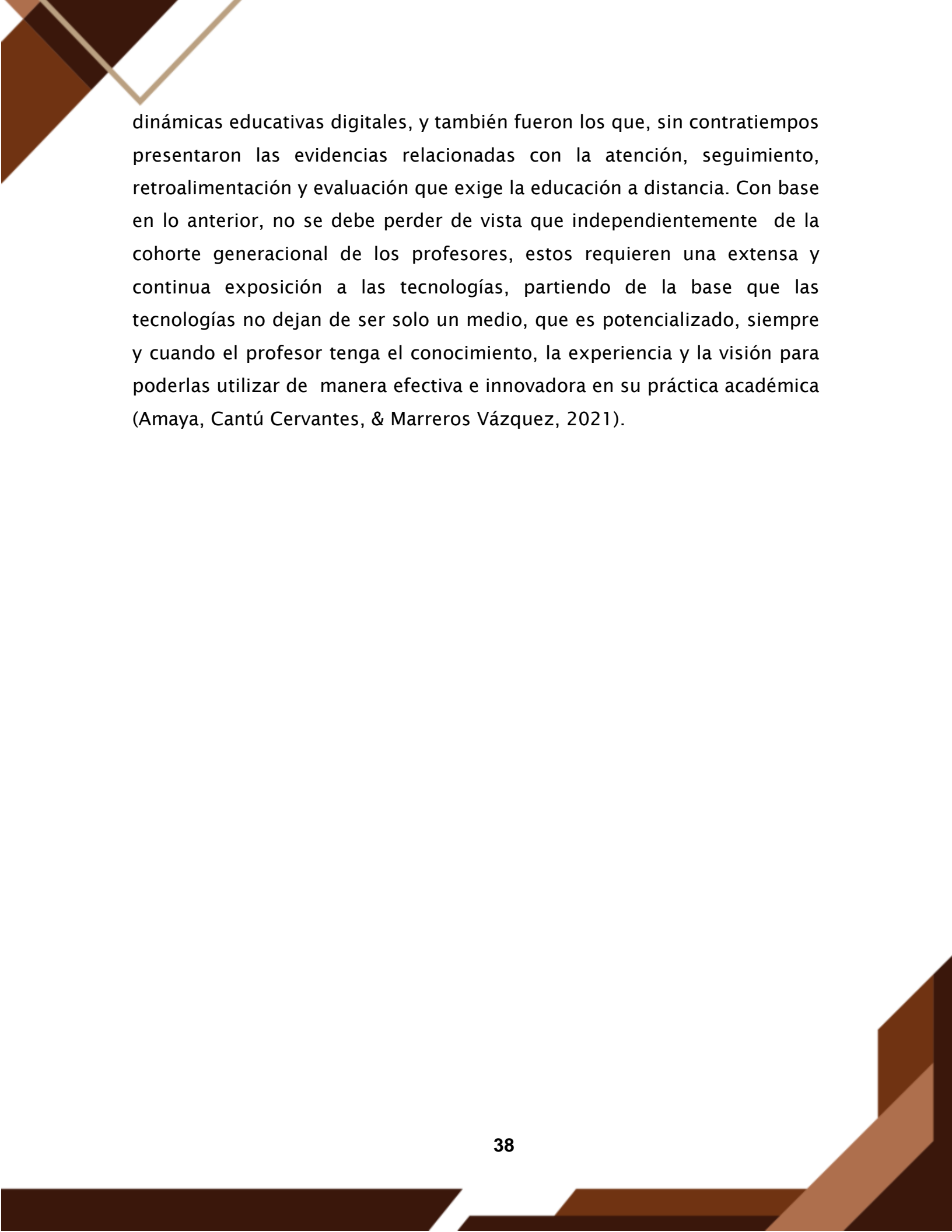
## CONCLUSIONES

Resulta interesante analizar todo lo relacionado con el desempeño, preferencias y actitudes de los estudiantes al tomar cursos en línea, lo que se muestra como un reflejo del proceso de adaptación que, tanto estudiantes como profesores deben experimentar al participar en un proceso de formación de esta naturaleza.

En especial, cabe destacar las habilidades y la capacitación que debe resultar, tanto indispensable como constante para los profesores involucrados en la enseñanza en línea o a distancia.

Dicho proceso de capacitación, cabe resaltar que no es corto ni sencillo, pues involucra desde habilidades de comunicación ante la cámara, facilidad de palabra, colores de vestimenta, volumen, todo de voz, hasta el conocimiento de herramientas para diseñar cursos en línea, la selección de la o las estrategias más adecuadas para cada caso; el diseño de materiales específicos para cada contenido de aprendizaje, así como la selección de los más adecuados, incluyendo el uso de colores, formas, tipos de letra; así como la capacidad para producir y editar videos, diseñar juegos y actividades, etc. (Herrera y Mendoza, 2017), por lo que, el cursar una especialidad o maestría en el área de tecnología educativa puede resultar muy necesario, y en ocasiones, indispensable.

Algunas IES infortunadamente cometieron el error de pensar que los profesores más jóvenes nacidos en la Generación “Y”, también denominados “Millennials” (1981-1995) por el simple hecho de haber nacido en esta generación no necesitaban capacitarse en el manejo de las tecnologías, en comparación con los profesores no tan jóvenes nacidos en las Generación “X” (1966-1980) y Generación “Baby Boomers” (1945-1965). Lo cierto, es que, durante la contingencia, las brechas generacionales se desdibujaron, porque únicamente los profesores capacitados en el desarrollo de competencias digitales fueron los profesores que parecen responder favorablemente a las



dinámicas educativas digitales, y también fueron los que, sin contratiempos presentaron las evidencias relacionadas con la atención, seguimiento, retroalimentación y evaluación que exige la educación a distancia. Con base en lo anterior, no se debe perder de vista que independientemente de la cohorte generacional de los profesores, estos requieren una extensa y continua exposición a las tecnologías, partiendo de la base que las tecnologías no dejan de ser solo un medio, que es potencializado, siempre y cuando el profesor tenga el conocimiento, la experiencia y la visión para poderlas utilizar de manera efectiva e innovadora en su práctica académica (Amaya, Cantú Cervantes, & Marreros Vázquez, 2021).

## BIBLIOGRAFÍA

- Amaya, A., Cantú Cervantes, D., & Marreros Vázquez, J. G. (2021). *Análisis de las competencias didácticas virtuales en la impartición de clases universitarias en línea, durante contingencia del COVID-19*. Recuperado el 6 de febrero de 2023, de RED: Revista de educación a distancia: <https://doi.org/10.6018/red.426371>
- Anda Corral, F. (3 de septiembre de 2020). *Falta de conectividad y dispositivos limitan el aprendizaje online*. Recuperado el 8 de diciembre de 2023, de El Economista: <https://www.economista.com.mx/arteseideas/Falta-de-conectividad-y-dispositivos-limitan-el-aprendizaje-online-20200902-0106.html>
- DataReportal – Global Digital Insights. (26 de enero de 2023). *Digital 2023: Global Overview Report*. Recuperado el 28 de enero de 2023, de DataReportal: <https://datareportal.com/reports/digital-2023-global-overview-report>
- Delgado, P. (26 de octubre de 2020). *La capacitación docente, el gran reto de la educación en línea*. Recuperado el 5 de diciembre de 2023, de Instituto para el futuro de la Educación. Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/capacitacion-docente-covid/>
- Delgado, P. (5 de febrero de 2022). *Aprendizaje inconcluso: los efectos persistentes de la pandemia*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de Instituto para el futuro de la Educación. Tecnológico de Monterrey: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/aprendizaje-inconcluso/>

- Fundación Wiese. (s.f.). *El gran reto de la educación virtual en tiempos de pandemia*. Recuperado el 6 de febrero de 2023, de Fundación Wiese: <https://www.fundacionwiese.org/blog/es/el-gran-reto-de-la-educacion-virtual-en-tiempos-de-pandemia/>
- Gutiérrez Ochoa, S. M., & Díaz Torres, C. H. (2021). *La Educación Virtual en tiempos de pandemia*. Recuperado el 5 de febrero de 2023, de Revista Gestión y Desarrollo Libre: [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion\\_libre/article/view/8082/7325](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/gestion_libre/article/view/8082/7325)
- Hernandez Cerrito, C., & Cruz Romero, F. R. (27 de agosto de 2022). *Adaptación al cambio en tiempos de pandemia: el caso de una Universidad Pública de México*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de Gestión y estrategial. UAM: DOI: 10.24275/uam/azc/dcsh/gye/2020n57/Hernandez
- Herrera Corona, L., & Mendoza Zaragoza, N. (2017). *Maestro Virtual. Competencias Docentes En Ambientes Virtuales De Aprendizaje* (1st (15 noviembre 2017) ed.). México: Innovacion Editorial Lagares.
- Instituto Politécnico Nacional. (s.f.). *Lineamientos para el uso de plataformas digitales en las clases en línea*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de Lineamientos UPDCL-CECyT11: <https://elementosdeaprendizaje.ipn.mx/anuncios/slider/lineamientosUPDCL-CECyT11.pdf>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (s.f.). *¿Es obligatorio encender la cámara durante las clases virtuales?* Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de MIniEduc: <https://ministerio-educacion.com/es-obligatorio-encender-la-camara-durante-las-clases-virtuales/>
- Oliver, E. (1 de abril de 2020). *Las 5 apps de videollamadas más utilizadas durante el confinamiento*. Recuperado el 5 de diciembre de 2023, de Crónica Global: [https://cronicaglobal.elespanol.com/creacion/vida-tecky/20200401/las-apps-videollamadas-mas-utilizadas-durante-confinamiento/479202146\\_0.html](https://cronicaglobal.elespanol.com/creacion/vida-tecky/20200401/las-apps-videollamadas-mas-utilizadas-durante-confinamiento/479202146_0.html)
- Plan de desarrollo institucional. Visión 2030. (agosto de 2016). Recuperado el 6 de febrero de 2023, de Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior: <http://www.anuies.mx/media/docs/avisos/pdf/PlanDesarrolloVisio n2030.pdf>
- Pineda, V. (18 de junio de 2021). *#TIPSIBERO Educación a distancia: ¿con o sin cámara encendida?* Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de IBERO: <https://ibero.mx/prensa/tipsibero-educacion-distancia-con-o-sin-camara-encendida>
- Rivera-Laylle, L. I., Fernández-Morales, K., Guzmán-Games, F., & Pulido, J. (18 de marzo de 2016). *La aceptación de las TIC por profesorado universitario: Conocimiento, actitud y practicidad*. Recuperado el 4 de diciembre de 2023, de Revista Electrónica Educare: DOI: <https://doi.org/10.15359/ree.21-3.6>
- Sinek, S. (15 de enero de 2015). *De los Millennials*. Recuperado el 7 de diciembre de 2023, de YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=tGi6yv9cYbw>
- UNESCO. SITEAL. (s.f.). *UNESCO. México*. Recuperado el 4 de diciembre de 2023, de UNESCO. SITEAL.:



<https://siteal.iiep.unesco.org/pais/mexico>

Zarate Dominguez, J. (9 de diciembre de 2020). *Las plataformas educativas en tiempos del confinamiento*. Recuperado el 14 de diciembre de 2023, de UIC: <https://www.uic.mx/plataformas-educativas-tiempos-confinamiento/>

LA CULTURA ESTADÍSTICA COMO SOPORTE

# De la planificación estratégica frente a cambios en el entorno de las universidades

**Neila Castillo**

*Universidad Especializada de las Américas*

CAPÍTULO II



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C660](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C660)

## RESUMEN

El presente capítulo aborda los hallazgos de una investigación realizada en la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), y en la cual se identifica la correlación de la denominada cultura estadística sobre el proceso de planificación estratégica, lo que se visualiza como una herramienta de gestión que puede contribuir a la continuidad de las operaciones de las actividades académicas universitarias ante cambios del entorno, bien sea por efecto de una pandemia o bien de desastres naturales. El capítulo se ubica en un momento post pandemia, y plantea la necesidad de planificar con enfoque estratégico y en base a elementos que agreguen mayor certidumbre, a como lo son los datos que se gestionan en el marco de la cultura estadística.

## INTRODUCCIÓN

En Panamá al igual que en distintas partes del mundo, la pandemia del covid-19 provocó profundos cambios en distintos niveles de la educación, que los responsables de la gestión educativa se vean en la necesidad de diseñar respuestas alternativas para hacer frente a los nuevos escenarios educativos originados a raíz de los cambios presentes en el entorno socioeconómico. Este evento fortuito requirió reajustes metodológicos improvisados para pasar a la enseñanza virtual, cuestión que remarcó las brechas digitales particularmente existentes en la sociedad panameña, mismas que en gran medida se fundamentan en diferencias socioeconómicas y culturales principalmente en el grupo de estudiantes, aunque no se excluye a la población docente en quienes también se requirieron competencias digitales que debieron ser improvisadas.

En medio de la crisis generada por la pandemia, los encargados de la gestión Universitaria vieron fracturados sus procesos de planificación formulados en una etapa anterior a la pandemia, requiriéndose de estas respuestas expeditas y concretas frente a un estado de incertidumbre que derivó en decisiones tomadas sobre la marcha y sin respaldo en información confiable (Mula-Falcón et al., 2023).

En el contexto universitario planificar el desarrollo de la enseñanza ha sido un elemento fundamental desde el nivel directivo, y una competencia docente a destacar desde el nivel operativo, siendo en ambos casos necesario partir de información válida que permita fundamentar la existencia de criterios que aporten a la toma de decisiones en el proceso de selección de estrategias que permitan alcanzar el desarrollo de las instituciones educativas y los resultados de aprendizaje (Lolas, 2006). Ello implica, hacer referencia a la planificación con enfoque estratégico.

La planificación en el ámbito universitario ha de concebirse como un proceso que contribuye a la gestión de la organización académica (Salvador & Bolaños, 2022). Por lo tanto, no puede considerarse como una actividad sobre entendida o tácita, sino que requiere evidencia del comportamiento de los elementos constitutivos del sistema universitario, lo que debe de distanciarse de la subjetividad, y asumir, por el contrario, la necesidad de explicitar la planificación en base a información confiable que proveen los distintos actores institucionales.

Las exigencias que recaen sobre las universidades han evolucionado desde ser un mero centro de docencia e investigación a ser espacios de relevancia social que contribuyan al desarrollo social y económico, lo que deriva necesariamente en el incremento de interacciones entre los espacios universitarios y los distintos agentes económicos y sociales del entorno (Hernández et al., 2016). De manera tal que, las universidades no pueden auto aislarse del comportamiento que muestran estos agentes, y es así como distintas herramientas tradicionalmente vinculadas a la gestión económica han sido incorporadas a la gestión universitaria, y en la cual tradicionalmente la planificación era una tarea en la que se insistía en el nivel operativo o de asignatura, lo que hoy en día constituye un nivel más de interés en la denominada planificación estratégica, termino asumido por la gestión educativa desde las ciencias empresariales.

Los planes estratégicos en el ámbito universitario buscan definir objetivos y estrategias que permitan responder a lo largo del tiempo a las necesidades presentes y futuras de la sociedad, y en ellos se expresa la necesidad de repensar el modelo de gestión de la universidad contemporánea, la cual no puede seguirse rigiendo exclusivamente por criterios de eficiencia, efectividad e influencias externas o internas que afectan la toma de decisiones. En el plano Universitario la planificación estratégica puede considerarse como el ejercicio de previsión colectivo y

continuo que se integra a la toma de decisiones para el futuro, por lo que hacer referencia a la planificación con sentido estratégico significa visualizar desde un escenario presente a escenarios futuros (Fuentes et al., 2020).

La efectividad de la planificación estratégica desarrollada en el ambiente universitario, requiere de la dinámica presente en los distintos órganos de gobierno (niveles organizativos). Al igual que de las capacidades internas que posea la institución, pero, sobre todo de la calidad de la información con que se alimente la planificación estratégica (George et al., 2019). La planificación estratégica en las universidades ha sido relegada por la valoración de la estructura de gobierno y gestión del poder, lo que equivale a decir que sobresale la preocupación por determinar quiénes tienen el poder de tomar las decisiones, soslayando la valoración de los procesos que llevan a la decisión tomada, así como también de sus efectos en el tiempo, cuestión que en la práctica implica una toma de decisiones bajo criterios políticos subjetivos y de limitado fundamento (Llano et al., 2021).

Cuestión que no puede dejarse a un lado es el tema relacionado a la homogenización de los objetivos que deben de cumplir las universidades, y que por ende se vinculan a la planificación estratégica, debiéndose valorar que sobre las universidades en general recaen requerimientos sociales genéricos tanto en materia de investigación, como de producción científica, y aporte al desarrollo socio económico, por lo que a primera vista todas las universidades tendrían iguales objetivos, lo que desnaturalizaría el sentido particular de las organizaciones (Sanchez, 2022). Tal orientación particular parte de que los sistemas organizativos son únicos, lo que deriva en que los planes y decisiones que guían su gestión deben de considerar las condiciones particulares de la arquitectura organizativa.

Sin embargo, justificar la formulación de planes con sentido estratégico que partan de una realidad propia requiere que de manera

permanente existan sistemas de comunicación que permitan a los gestores universitarios acceder a datos que en una condición cercana a la realidad presenten el estado de los procesos claves sobre los cuales ha de planificarse estratégicamente, lo cual no resulta en una tarea fácil porque requiere la construcción de una cultura abocada a la gestión en base a datos fiables, sobre todo considerando que en las universidades no existe un pleno uso de los datos que sobre el comportamiento de distintos procesos y actividades se generan a lo largo del sistema institucional, aunque en efecto existe un proceso de recolección de datos principalmente cuantitativos que carecen de utilidad para la toma de decisiones sobre las actividades que configuran una estrategia (Llano et al., 2021).

Al igual que en el ámbito empresarial, hacer referencia a la planificación en el contexto universitario y a la toma de decisiones con sentido estratégico, requiere de datos que le brinden fundamento, predominantemente aquellos de naturaleza cuantitativa que permiten un mayor acercamiento a un estado de objetividad. Para esto, en principio es necesario crear una cultura de recolección de datos y uso de estos para fundamentar una decisión, pero también se requiere del acceso de todos los niveles jerárquicos a los datos que se disponen.

Si bien las decisiones pueden encontrar fundamento en información cualitativa, el interés de la autora del presente capítulo radica en los datos de naturaleza cuantitativa, y principalmente los de tipo estadístico que fundamentar la planificación estratégica y la toma de decisiones.


El contexto dinámico en el que se fomenta la recolección y uso de datos estadísticos para planificar y tomar decisiones se valora como una cultura estadística, y hace referencia a un estado permanente en el que se recurre a los datos para identificar oportunidades de mejora y de crecimiento en partes o en todo el sistema organizativo de una universidad (Gandica, 2017). Hacer referencia a la cultura estadística en el contexto de la

planificación estratégica, es considerar la premisa de que el fomento a esta cultura es un factor de influencia sobre este tipo de planificación, misma que conlleva implícitamente la toma de decisiones.

A fin de validar la premisa antes indicada, en la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), Panamá, se realizó la investigación titulada: *influencia de la cultura estadística en la planificación estratégica en UDELAS* (Castillo, 2023). Para el estudio se consideró que esta institución se enfrenta a desafíos en cuanto a la provisión oportuna de información o datos estadísticos relacionados con los alumnos o con la propia gestión institucional, presentando un lento flujo de información para la toma de decisiones acertadas con base en el estado actualizado de un problema o proceso, a lo que se suma la gestión documental centralizada de los datos, situación que inicialmente se consideró como un factor contrario a la existencia de una cultura estadística que aportara a la planificación estratégica y la toma de decisiones en todos los niveles organizativos.

Para la investigación se consideró que las decisiones tomadas a lo largo de la estructura organizativa de la universidad no obedecen a la realidad, sobre todo cuando se requiere aplicar una decisión de impacto en la gestión del sistema universitario, lo que termina por afectar lo planificado. De manera que, se consideró que en UDELAS la práctica de la planificación estratégica que implica la toma de decisiones claves se desarrollaba sin fundamento en datos que expresen la realidad del estado en que se encuentra el sistema universitario, por lo que correspondió plantear que la toma de decisiones sin fundamentos apuntaba a generar un efecto negativo tanto al esquema organizativo como a los beneficiarios de sus operaciones.

Ante esta situación, se valoró que la universidad necesita recurrir a información estadística como un elemento clave en el que se fundamente la planificación estratégica, y principalmente la toma de decisiones, lo que hace referencia al desarrollo de una necesaria cultura estadística en la gestión del



sistema organizativo de UDELAS, para que así los efectos de las decisiones tomadas puedan proyectarse en el tiempo bajo mayor certidumbre.

Por lo anterior, se valoró la necesidad de identificar la influencia de la cultura estadística sobre la planificación desarrollada por el nivel directivo de UDELAS, ya que el estudio de esta relación aporta a la consolidación de la cultura estadística como un referente para la toma de decisiones.

## ¿La estadística apoya la toma de decisiones?

Al revisar la literatura académica se encontró que los estudios referentes al uso de la cultura estadística como factor de influencia sobre la planificación estratégica no avizoran esta relación de manera específica, pero si existe atención a la influencia de la estadística sobre procesos específicos de las organizaciones empresariales, por ejemplo, sobre el proceso de producción. Se encuentra, además, el concepto de estadística empresarial, o bien la relación al uso de técnicas cuantitativas en la administración de negocios, y una abundancia de fuentes secundarias relacionadas a la planificación estratégica, pero sin profundización en la relación de la cultura estadística.

Sin embargo, lo anterior no significa que no existan antecedentes en relación a la influencia que las estadísticas pueden tener sobre la gestión organizativa. Estos antecedentes abordan de forma indirecta la relación entre las variables seleccionadas para la investigación aquí expuesta, por ejemplo, Gepp y Kumar (2012) estudian como a partir del uso de modelos estadísticos se puede predecir el fracaso o el éxito de una empresa basándose en la información pública disponible como por ejemplo, los ratios de los estados financieros. De acuerdo al planteamiento de estos investigadores, la valoración de datos estadísticos en una organización puede anticipar el comportamiento de lo planificado, de ahí la valoración de este estudio como antecedente, aun cuando no se contemplan de manera exacta las mismas variables.

Shokrani et al. (2019) establecieron una relación entre el uso de la estadística como elemento de decisión en los inversores, valorando que los datos provistos a estos tienden a aumentar su confianza para invertir. En este planteamiento las estadísticas influyen sobre la toma de decisiones en el nivel individual y no organizativo a como se planteó en la investigación sobre UDELAS realizada por Castillo (2023).

Radermacher (2022) estudió la influencia de los datos cuantitativos sobre las decisiones como forma para disminuir la incertidumbre, situación similar puede valorarse en el estudio de la cultura estadística para desarrollar un proceso de planificación estratégica bajo un contexto de mayor certeza sobre las decisiones a tomar.

En un planteamiento similar al anterior, Jahn et al. (2022) estudiaron el rol de los datos estadísticos sobre la toma de decisiones específicamente en contexto de pandemia, planteando la importancia de la captura de datos estadísticos para crear un modelo que aporte a la toma de decisiones. En la investigación realizada en UDELAS, el modelo hace referencia al mecanismo de planificación estratégica desarrollado por esta institución, por lo que se encuentra un antecedente en el estudio Jahn et al. (2022) en tanto se plantea la influencia de la estadística sobre la toma de decisiones respaldada en un modelo (planificación estratégica) en el que se analizan los datos que derivan en la toma de decisiones.

Søbjerg et al. (2021) enfatizan en la utilidad que la estadística tiene para los trabajadores sociales a la hora de tomar decisiones, lo cual a su juicio obedece a que los datos estadísticos se están convirtiendo rápidamente en una parte cada vez mayor del repertorio de conocimientos del que requieren disponer los profesionales en distintas áreas del conocimiento. Sin embargo, en su estudio determinan que los trabajadores sociales pueden parecer reacios a utilizar las estadísticas para fundamentar sus decisiones a la hora de considerar la evaluación y la gravedad de los factores de riesgo, lo que en términos distintos implica la necesidad de construir de una cultura de gestión abocada a la toma de decisiones, considerando los datos cuantitativos disponibles, situación equivalente al concepto de cultura estadística.

Søbjerg et al. (2021) encontraron que existe una relación entre la gestión apoyada en datos estadísticos con respecto a la reducción de la

variabilidad de los juicios humanos, y la reducción del sesgo humano. Por ello, insisten en la imperativa necesidad de que la profesión se comprometa con el desarrollo de métodos estadísticos adecuados para mejorar la base de conocimientos y habilidades del trabajo social en beneficio de las personas atendidas y sus familias.

Sin embargo, es importante anotar que en las investigaciones en las que la estadística se presenta como un elemento de valor para la toma de decisiones, no se hace referencia específica a la existencia de una cultura estadística, pero si permiten Identificar la importancia de la estadística para la toma de decisiones. Ya de manera específica, y considerando las variables de estudio, se encuentran como antecedentes de estudio la investigación de Coronel et al. (2021), quienes identifican la interrelación entre planificación estratégica y los servicios educativos en alumnos de la Facultad Psicología de la Universidad Federico Villareal, encontrando que ambas variables se relacionan directa, moderada y significativamente conforme la percepción de los estudiantes, además, la planificación estratégica se identifica como un factor impórtate en la toma de decisiones relativas a los servicios educativos en el ámbito universitario.

Hernández et al. (2016) plantea en su investigación que el abordaje de la planificación estratégica en el ámbito universitario es un requerimiento impostergable dado el rol proactivo y anticipador de necesidades y transformaciones que tiene las universidades en la sociedad, para lo cual se requieren de herramientas metodológicas y técnicas que permitan facilitar el proceso de toma de decisiones durante el proceso de planificación estratégica.

Almuiñas y Galarza (2012) indican como la Planificación Estratégica en el ámbito académico impacta positivamente en la calidad educativa y los servicios extra cátedra.Los resultados de sus estudio muestran que se evidencia la presencia de diferentes tipos de problemas relativos a

metodologías y técnicas de análisis de datos e información para diagnosticar el estado de la gestión universitaria, concluyendo que es importante realizar una evaluación continua de la planificación estratégica en las universidades, para así detectar con anticipación señales de alerta que evidencien la presencia de debilidades y nuevas fortalezas existentes o no descubiertas, con el propósito de mantener óptimos niveles de calidad educativa y mejorar la gestión organizacional.

Batanero y Godino (2005) en las reflexiones finales de su investigación indican que la estadística se ha transformado en una de las ciencias metodológicas esenciales, base del método científico experimental, desarrollándose su uso en diferentes disciplinas, e inclusive en equipos de trabajo interdisciplinario. Con base a las investigaciones de Batanero y Godino (2005) se puede inferir que la cultura estadística es relevante en las disciplinas de gestión empresarial, no siendo ajena a ello las universidades, y principalmente en su proceso de planificación estratégica.

La investigación desarrollada en UDELAS se ubica en una etapa post pandemia, y más allá de reforzar la premisa de que tanto la planificación estratégica como la toma de decisiones pueden encontrar un mejor fundamento en la estadística y en un contexto en el que el uso de esta sea una actividad recurrente (cultura estadística), la investigación busca establecer elementos que agreguen certidumbre a la gestión universitaria. En efecto, la pandemia generada por el COVID-19 obligó a una necesaria improvisación de las instituciones académicas en cuanto al desarrollo de un modelo educativo predominantemente previsto para una asistencia presencial, pero además, se debió readaptar la gestión sobre procesos complementarios, como por ejemplo, la atención a los estudiantes o el sistema de consultas a los docentes, entre otros (Lemarie et al., 2022).

La pandemia, frente a la gestión Universitaria hizo evidente la necesidad de establecer procesos de planificación operados bajo la mayor

certidumbre posible, a la vez que presentan características flexibles. Lo primero que se valoró en la investigación realizada en UDELAS es la existencia de lo que en el estudio se concibe como la cultura estadística, concepto que se distancia del mero uso de datos estadísticos y a los que se recurre de forma ocasional para tomar decisiones carentes de una orientación estratégica.

En términos de Batanero (2004) la cultura estadística busca Identificar y comprender las fuentes de datos e información para su uso en la toma de decisiones. Por lo que, a diferencia de la búsqueda de datos estadísticos para tomar decisiones, la cultura estadística hace énfasis en la continua actuación de los distintos niveles jerárquicos de una organización para abocarse a los datos existentes que fortalezcan sus decisiones.

El escenario desarrollado en pandemia puede volver a reproducirse en situaciones similares, aun cuando su fuente sea distinta, por ejemplo, en lugar de un virus puede tomarse en cuenta un desastre natural, en todo caso han de preverse situaciones que puedan obstaculizar el desarrollo natural del proceso educativo, mismo que al igual que otras actividades vitales en el desarrollo de la sociedad (como la seguridad y la salud pública) no puede detenerse. Ante esto, recurrir ocasionalmente al uso de datos estadísticos no es suficiente, siendo necesaria la construcción de un entorno en el que se acostumbre de manera permanente a la recolección y uso de datos estadísticos que apoyen tanto la gestión cotidiana de la universidad como sus proyecciones a futuro, es decir, se requiere valorar como una acción estratégica la construcción de una cultura estadística.

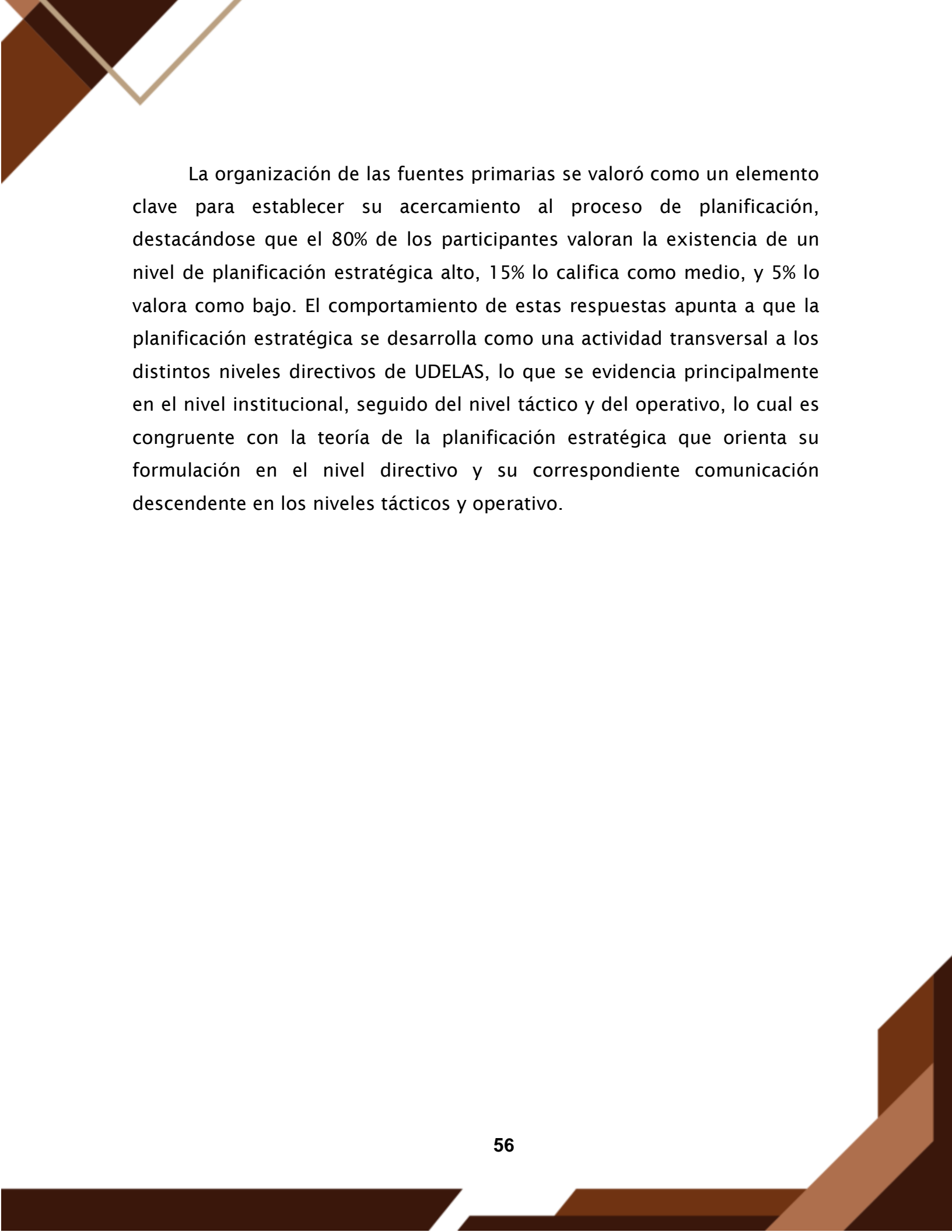
## La cultura estadística como referente para la planificación estratégica.

La planificación con enfoque estratégico también requiere ser una actividad asumida en los distintos niveles jerárquicos, ya que, de lo contrario, aun cuando exista una cultura estadística robusta, la ausente práctica de la planificación agregará escaso valor al esfuerzo de recolección de datos y construcción de la cultura estadística. Por ende, en la investigación desarrollada en UDELAS se indagó también el uso de la planificación practicada desde el nivel directivo, considerando como población de estudios a 80 directivos de esta universidad (ver Tabla 1), y determinando una muestra de 40 directivos que incluyeron personal de la sede central y extensiones, todos con más de 2 años en el ejercicio de su cargo como directivo, con una distribución según se expone en la Tabla 1.

**Tabla 1. Organización de la población de estudio.**

Directivos UDELAS	Cantidad
Personal directivo rectorado	2
Personal directivo vicerrectorado	2
Personal directivo decanatos	12
Personal administrativo rectorado	4
Personal administrativo vicerrectorado	4
Personal administrativo decanatos	12
Personal administrativo facultades	8
Personal directivo departamentos	12
Personal administrativo departamentos	24
Total	80

*Fuente: Elaboración propia*



La organización de las fuentes primarias se valoró como un elemento clave para establecer su acercamiento al proceso de planificación, destacándose que el 80% de los participantes valoran la existencia de un nivel de planificación estratégica alto, 15% lo califica como medio, y 5% lo valora como bajo. El comportamiento de estas respuestas apunta a que la planificación estratégica se desarrolla como una actividad transversal a los distintos niveles directivos de UDELAS, lo que se evidencia principalmente en el nivel institucional, seguido del nivel táctico y del operativo, lo cual es congruente con la teoría de la planificación estratégica que orienta su formulación en el nivel directivo y su correspondiente comunicación descendente en los niveles tácticos y operativo.

**Tabla 2. Nivel de Planificación Estratégica**

Variable/Dimensión	Nivel	Frecuencia	Porcentaje (%)
Planificación Estratégica	Bajo	2	5,00
	Medio	6	15,00
	Alto	32	80,00
	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>
Nivel Institucional	Bajo	1	2,50
	Medio	9	22,50
	Alto	30	75,00
	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100,00</b>
Nivel Táctico	Bajo	1	2,50
	Medio	12	30,00
	Alto	27	67,50
	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100,00</b>
Nivel Operacional	Bajo	2	5,00
	Medio	18	45,00
	Alto	20	50,00
	<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100,00</b>

*Fuente. Elaboración propia.* Datos provenientes de los instrumentos empleados en la investigación. Para establecer los niveles de Cultura Estadística se utilizaron baremos

A partir de la Tabla 2, en los distintos niveles jerárquicos se evidencia la práctica de la planificación estratégica lo que constituye un elemento trascendental para identificar escenarios similares a lo ocurrido durante la pandemia por covid-19, y sobre los cuales se pueda ejercer un proceso de planificación estratégica. Dicho de otra manera, se encontró en UDELAS un contexto apropiado para la planificación estratégica, requiriéndose identificar la existencia de la cultura estadística como acción que agregue efectividad a la planificación estratégica

En tal sentido, se encontró que el 70% de los participantes (40 directivos de UDELAS) valoraron que el nivel de cultura estadística en esta institución es satisfactorio, 15% lo califica como regular y otro 15% como deficiente. Esos datos indican que los directivos encuestados utilizan las estadísticas como parte de su actividad profesional en el ejercicio del cargo, lo cual básicamente se concentra en su gestión de las relaciones en el ámbito laboral, la supervisión, la valoración de las condiciones laborales, y la identificación de acciones que indican autorrealización.

El desarrollo de la investigación realizada en UDELAS permitió identificar la existencia de un entorno en el que la planificación estratégica podría abordarse a partir de datos estadísticos a los que los directivos de la institución recurrían usualmente para actividades relacionadas a la gestión administrativa cotidiana, correspondiendo indagar si la cultura estadística realmente podía influir sobre el proceso de planificación con enfoque estratégico, lo que constituiría un elemento clave para pronosticar sobre escenarios de mayor certidumbre, brindando a UDELAS una ventaja de gestión ante el surgimiento de nuevas condiciones adversas como las ocurridas por el COVID-19.

En efecto, el uso de la cultura estadística sobre la planificación estratégica en una etapa post pandemia, puede valorarse incluso como un

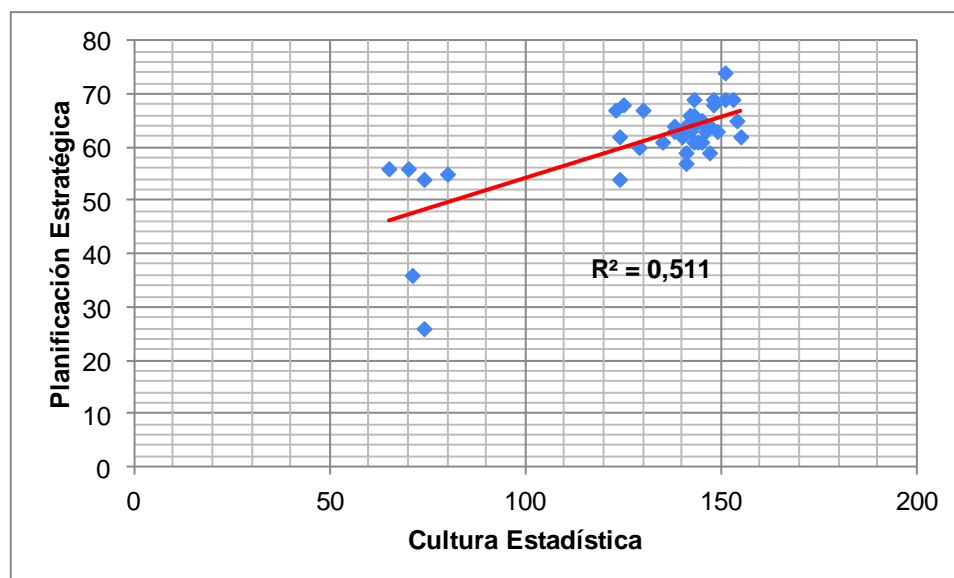
nuevo modelo de gestión que permita a las instituciones educativas la continuidad de sus operaciones en entornos de desastres naturales u otros eventos similares a la pandemia por COVID-19. Sin embargo, la investigación que se desarrolló en UDELAS no buscó estructurar un nuevo modelo de planificación, sino que se concentró en determinar la influencia de la cultura estadística en la planificación estratégica para la toma de decisiones, siendo este el objetivo general del estudio.


En tal sentido, y partiendo del objetivo general se encuentra influencia de la cultura estadística sobre la planificación estratégica, lo cual se evidencia en el contenido de la

Figura 1 y en la que se muestra el diagrama de dispersión de las variables Cultura Estadística y Planificación Estratégica, revelando una influencia positiva moderada. Se observa que el valor de la Planificación Estratégica tiende a aumentar a medida que crece la Cultura Estadística.

**Figura 1.**

**Diagrama de dispersión entre Cultura Estadística y Planificación Estratégica**





*Fuente. Elaboración propia.* Datos provenientes de los instrumentos empleados en la investigación.

En continuidad de lo anterior, cabe destacar que el valor de  $R^2$  indica que el 51.1% de la variación en la variable Cultura Estadística se traduce en un aumento equivalente en la variable Planificación Estratégica. Este hallazgo demuestra que la relación entre las variables Cultura Estadística y Planificación Estratégica es de intensidad moderada, también indica la importancia de fomentar una cultura estadística a nivel institucional.

Para fortalecer el cumplimiento del objetivo general se realizó un análisis inferencial de la investigación que comenzó con la validación de la normalidad de los datos, para lo cual se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, contando con una muestra de 40 directivos a nivel nacional de la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS). En esta evaluación, se planteó como hipótesis nula que la distribución de los datos seguía una distribución normal. La prueba de normalidad se llevó a cabo utilizando el software de análisis estadístico R, que permite realizar análisis estadísticos, numéricos y visualización gráfica de datos e información.

Los resultados que se exponen en la Tabla 3, muestran que, para las variables Cultura Estadística y Planificación Estratégica, el valor de significancia (p-value) fue considerablemente menor que el valor seleccionado ( $\alpha = 0,05$ ), lo que llevó al rechazo de la hipótesis nula. Estos resultados indicaron que los datos de las variables no seguían una distribución normal y, en consecuencia, se utilizó la prueba de correlación Rho de Spearman para determinar la relación entre las variables.

La prueba de correlación de Spearman como prueba no paramétrica se consideró apropiada para medir la fuerza y dirección de la relación entre dos variables. Su cálculo se realizó también utilizando el software de análisis estadístico R. Los hallazgos señalan que los datos recopilados de los cuestionarios aplicados a la muestra no se ajustaban a una distribución normal.

**Tabla 3.**

**Prueba de normalidad de las variables**

Variables	Shapiro-Wilk			
	W <sup>1</sup>	N	p-value <sup>2</sup>	□ <sup>3</sup>
Cultura Estadística	0.70321	40	1.099*10 <sup>-07</sup>	0,05
Planificación Estratégica	0.75528	40	8.953*10 <sup>-07</sup>	

*Fuente. Elaboración propia.* Datos provenientes de los instrumentos empleados en la investigación.

Nota 1. Estadístico.

Nota 2: Significancia de prueba Shapiro - Wilk

Nota 3: Significancia

N: muestra

En la Tabla 4 se evidencia que la variable Cultura Estadística muestra una influencia significativa ( $p\text{-values} < 0.05$ ) y positiva moderada ( $Rho = 0.5751618$ ) con respecto a la variable Planificación Estratégica. Por lo tanto, se corrobora la hipótesis de investigación, lo que sugiere que la cultura estadística tiene un impacto positivo y notable en la planificación estratégica llevada a cabo por los directivos de la Universidad Especializada de las Américas, lo que a su vez facilita la toma de decisiones.

**Tabla 4.**

**Coefficiente de correlación entre las variables Cultura Estadística y Planificación Estratégica**

Coeficiente de correlación	Planificación Estratégica		
	Rho de Spearman <sup>1</sup>	p-value <sup>2</sup>	□ <sup>3</sup>
Cultura Estadística	0.5751618	0.0001035	0,05

Fuente. Elaboración propia. Datos colectados por los instrumentos empleados en la investigación

Nota 1. Estadística de prueba.

Nota 2: P-value de prueba

Nota 3: Significancia

Ya de manera específica, al estudiar la relación directa entre las variables cultura estadística y planificación estratégica, se encontró que ambas tienen niveles de comportamiento relativamente altos, lo que sugiere que cualquier cambio en el nivel de cultura estadística se traduce en un cambio sobre la variable planificación estratégica. Así, como se indicó en la

Figura 1, un cambio del 51.1% en la variable cultura estadística se refleja de forma equivalente sobre la planificación estratégica, a lo que se suma la prueba de correlación de Spearman en la que se confirma una correlación directa, positiva - moderada entre ambas variables.

## **Utilidad de la cultura estadística en entornos adversos.**

La cultura estadística puede vincularse con la habilidad directiva para comprender y analizar datos de manera eficiente, así como también para identificar tendencias que permitan tomar decisiones con mayor certidumbre. La toma de decisiones respaldada en datos a la vez fomenta el desarrollo de la cultura estadística, y su vínculo demostrado con la planificación estratégica justifica que a lo interno de las instituciones universitarias se promueva la democratización del acceso a los datos con que cuente la universidad, se vuelve crucial para fortalecer la planificación en el nivel institucional, táctico y operacional.

La unificación de la cultura estadística y la planificación estratégica apunta a ser un instrumento clave en la gestión universitaria a fin de prever y hacer frente a condiciones adversas en el entorno, independientemente de su origen. Bajo un enfoque de cultura estadística que irradie a todos los niveles organizativos las universidades pueden contar con aportes de mejor calidad al momento de planificar con enfoque estratégico, y encontrar respuestas mejor fundamentadas ante los cambios radicales del entorno como los sucedidos durante la pandemia por COVID-19.

En este punto, vale remarcar la complejidad de encontrar puntos de discusión con investigaciones antecedentes en lo referente a la cuantificación de la influencia que tiene la cultura estadística sobre la planificación estratégica, lo que se debe en buena medida a que el concepto de cultura estadística no es generalizado en los estudios similares, y cuando corresponde evaluar el peso que el uso de la estadística tiene sobre diversos procesos de gestión, el índice de correlación se omite o simplemente no fue abordado, encontrándose orientaciones descriptivas que terminan por fundamentar de manera errónea una correlación.

En UDELAS la investigación realizada permitió identificar la existencia de una cultura estadística en desarrollo, misma que se evidencia en el actuar recurrente de los directivos a datos estadísticos que le permitan fundamentar sus decisiones, y si bien los directivos hacen uso de datos específicamente en cinco áreas de gestión (involucramiento laboral, supervisión, comunicación, condiciones laborales, y autorrealización), las bases para utilizar los datos estadísticos en el proceso de planificación estratégica ya están presentes en UDELAS, y al demostrar que tal proceso actúa como variable dependiente de la cultura estadística, se hace necesario repensar los planes anuales, como también los de mediano y largo plazo en el marco de los datos con que cuenta la institución.

La cultura estadística ya presente en UDELAS y el reconocimiento de esta como elemento que fortalece la planificación estratégica, puede llegar a constituirse como una fortaleza frente a repentinos cambios del entorno, pero este vínculo no puede considerarse como una ventaja competitiva, debido a la posibilidad de que el mismo se replique en otras instituciones educativas, radicando en ello el aporte de la investigación realizada, porque logra identificar por un lado la necesidad de fomentar la cultura estadística, y por otro lado la importancia de planificar con enfoque estratégico a partir de datos estadísticos, atendiendo un vacío académico existente en la literatura especializada.

La identificación de un factor de influencia poco estudiado sobre la planificación estratégica, -a como lo es la cultura estadística- puede tener un efecto social que supera la gestión institucional de UDELAS, principalmente si las instituciones educativas inician procesos de planificación estratégica en base a la interpretación de datos estadísticos, cuestión que además de agregar mayor certidumbre, permitirá visualizar la continuidad de las actividades académicas aun en condiciones de pandemia o desastres naturales, cumpliéndose así la función social asignada a las universidades.

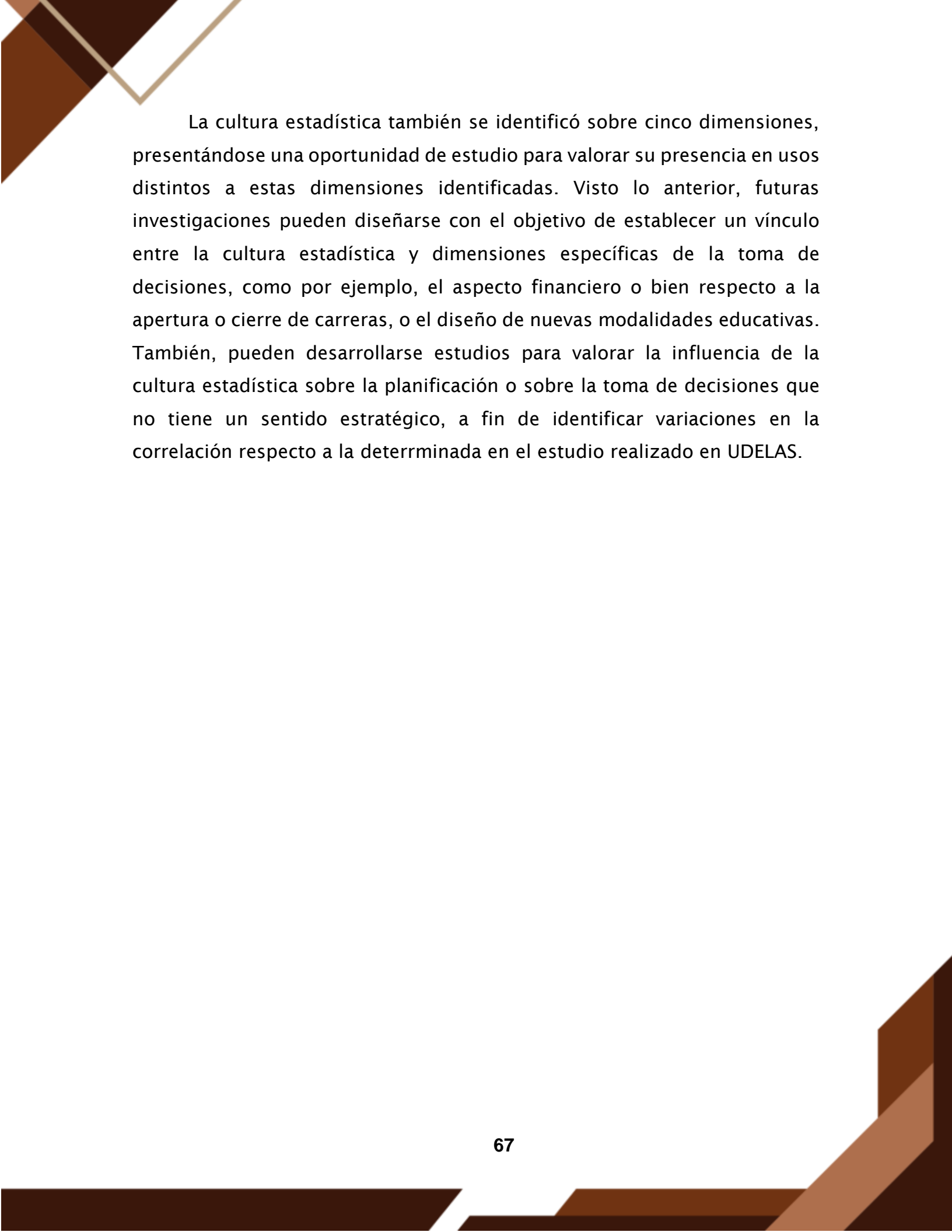
## CONCLUSIONES

Considerando los objetivos de investigación fue posible concluir que la cultura estadística es una variable independiente que influye sobre la planificación estratégica desarrollada específicamente por los directivos de UDELAS. Este planteamiento permitió concluir que el supuesto hipotético inicialmente previsto se cumplía dada la influencia positiva y moderada de la variable independiente (cultura estadística) sobre la dependiente (planificación estratégica).

El peso de la cultura estadística como variable independiente implica de acuerdo a los datos recolectados que un 51.1% en la variación de la cultura estadística influye en igual equivalencia sobre la planificación estratégica, correlación que fue respaldada por la prueba de Spearman.

Una de las limitaciones del estudio fue que la cultura estadística se abordó únicamente desde los niveles de decisión en la institución estudiada. Por tanto, la existencia de este comportamiento cultural basado en las estadísticas puede no ser generalizable para decisiones que no tienen un sentido estratégico, es decir, decisiones vinculadas a las gestiones diarias desarrolladas desde el ámbito administrativo en UDELAS.

Por otro lado, vale considerar que la influencia de la cultura estadística se ha valorado de manera estricta sobre la planificación estratégica que deriva en la toma de decisiones, quedando a la vista la atención a otras dimensiones de interés vinculadas a esta tipología de planificación. A esto se suma que la toma de decisiones como resultado de la planificación estratégica influida por la cultura estadística se ha visto valorada en términos genéricos, y no por ejemplo, en cuanto a la toma de decisiones en materia financiera, o en el ámbito del diseño de nuevas carreras.



La cultura estadística también se identificó sobre cinco dimensiones, presentándose una oportunidad de estudio para valorar su presencia en usos distintos a estas dimensiones identificadas. Visto lo anterior, futuras investigaciones pueden diseñarse con el objetivo de establecer un vínculo entre la cultura estadística y dimensiones específicas de la toma de decisiones, como por ejemplo, el aspecto financiero o bien respecto a la apertura o cierre de carreras, o el diseño de nuevas modalidades educativas. También, pueden desarrollarse estudios para valorar la influencia de la cultura estadística sobre la planificación o sobre la toma de decisiones que no tiene un sentido estratégico, a fin de identificar variaciones en la correlación respecto a la determinada en el estudio realizado en UDELAS.

## BIBLIOGRAFÍA

- Almuiñas, J. L., & Galarza, J. (2012). El proceso de planificación estratégica en las universidades: desencuentros y retos para el mejoramiento de su calidad. *Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL*, 5(2), 72-97.
- Batanero, C. (2004). Los retos de la cultura estadística. *Yupana. Revista de Educación Matemática de la UNL*, 1, 27-36.
- Batanero, C., & Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas*, 203-226.
- Castillo, N. (2023). *Influencia de la Estadística y La Planificación Estratégica en la Toma de Decisiones en UDELAS. universitaria de la Universidad Especializada de las Américas, Panamá*
- Coronel, A. E., Carbajal Bernal, T. J. A., Llamozza Velasquez, D., & Reyes Blácido, I. (2021). Planificación estratégica. Caso de estudio educativo Universidad Federico Villarreal. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 8(3).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v8i3.2636>
- Fuertes, G., Alfaro, M., Vargas, M., Gutierrez, S., Ternero, R., & Sabattin, J. (2020). Conceptual framework for the strategic management: a literature review—descriptive. *Journal of Engineering*, 2020, 1-21.  
<https://doi.org/10.1155/2020/6253013>
- Gandica, E. (2017). Investigadores y cultura estadística: Una mirada crítica. *Eco Matemático Journal of Mathematical Sciences*, 8(1), 15-24.

- George, B., Walker, R. M., & Monster, J. (2019). Does Strategic Planning Improve Organizational Performance? A Meta-Analysis. *Public Administration Review*, 79(6), 810-819.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/puar.13104>
- Gepp, A., & Kumar, K. (2012). Business failure prediction using statistical techniques: A review. *Some recent developments in statistical theory and applications*, 1, 1-25.
- Hernández, N. B., Guerrero, R. O., & Quiñonez, W. A. (2016). Universidad y planificación estratégica en el Ecuador. *Didasc@ lia: didáctica y educación ISSN 2224-2643*, 7(2), 171-180.
- Jahn, B., Friedrich, S., Behnke, J., Engel, J., Garczarek, U., Münnich, R., . . . Friede, T. (2022). On the role of data, statistics and decisions in a pandemic. *AStA Advances in Statistical Analysis*, 106(3), 349-382.  
<https://doi.org/10.1007/s10182-022-00439-7>
- Lemarie, F., Molina, L. A., Romero González, M. B., Haase Thiers, M. A., & Valenzuela Henríquez, F. I. (2022). Continuity of the formative process during pandemic times. Student experience at Los Lagos University, Chile. *Actualidades Investigativas en Educación*, 22(2), 165-196.  
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15517/aie.v22i2.48716>
- Lolas, F. (2006). Sobre modelos de gestión universitaria. *Calidad en la Educación*(24), 37-45.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.31619/caledu.n24.266>
- Llano, G., Carlozama, J., Tipán, D., & Tipán, G. (2021). La internacionalización en los procesos universitarios: un análisis estructural para universidades de Latinoamérica. *Mendive. Revista de Educación*, 19, 6-15.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962021000100006&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962021000100006&nrm=iso)

- Mula-Falcón, J., Cruz-González, C., Domingo Segovia, J., & Lucena Rodríguez, C. (2023). Review of higher education policy during the pandemic: A Spanish perspective. *Policy Futures in Education*, 21(4), 465-485. <https://doi.org/10.1177/14782103221134188>
- Radermacher, W. J. (2022). Statistical awareness promoting a data culture. *Statistical Journal of the IAOS*, 38, 453-461. <https://doi.org/10.3233/SJI-220956>
- Salvador, K., & Bolaños, C. (2022). Teacher training during the pandemic outbreak: The experience of an Ecuadorian Public University. *EDULEARN22 Proceedings*,
- Sanchez, D. (2022). *Plan estratégico y gestión por resultados en una dirección de la Policía Nacional en el centro del Perú*
- Shokrani, M., Haghghi, M., Paricheh, M., & Shokrani, M. (2019). A comparison of statistical and decision-making techniques in marketing mix evaluation. *Journal of Management Development*, 38(10), 847-863. <https://doi.org/10.1108/JMD-08-2018-0228>
- Søbjerg, L., Taylor, B., Przeperski, J., Horvat, S., Nouman, H., & Harvey, D. (2021). Using risk factor statistics in decision-making: prospects and challenges. *European Journal of Social Work*, 24(5), 788-801. <https://doi.org/10.1080/13691457.2020.1772728>

ANÁLISIS COMPARATIVO

# De los cementos comerciales en Perú

**Sleyther Arturo De La Cruz Vega**  
*Universidad Cesar Vallejo*

**Ccori Siello Vega Neyra**  
*Universidad Nacional de Barranca*

**Cristian Milton Mendoza Flores**  
*Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*

**Carlos Miguel Aguilar Saldaña**  
*Universidad Cesar Vallejo*

**Juana Maribel Lavado Enriquez**  
*Universidad Cesar Vallejo*

CAPÍTULO III



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C661](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C661)

## RESUMEN

El cemento es el compuesto más empleado en el desarrollo de proyectos de inversión, ya que tiene un consumo muy elevado y requiere que su información técnica sea al alcance de todos para determinar una marca determinada. Este artículo es de tipo aplicada, enfoque cuantitativo y nivel descriptivo. El objetivo es el análisis comparativo de los cementos comerciales que existen en el Perú, respecto a la resistencia, durabilidad, disponibilidad y precio de los diferentes cementos como el cemento Portland, cemento Andino, cemento Lima, cemento Sur, cemento Yura, cemento Pacasmayo y cemento Selva. Se encontró que el cemento Sol tiene precios muy constantes alrededor de 29 soles, mientras que el cemento Apu tiene mayor variación de 26.50 a 32 soles, También, comparando los tiempos de fraguados inicial y final se encontró un rango de 110 min a 332 min dependiendo del tipo de cemento. El contenido del aire de los cementos puede afectar la resistencia a largo plazo.

**Palabras clave:** Cemento, demanda, información técnica, Portland

## ABSTRAC

Cement is the most used compound in the development of investment projects, since it has a very high consumption and requires that its technical information be available to everyone to determine a specific brand. This article is of applied type, quantitative approach and descriptive level. The objective is the comparative analysis of the commercial cements that exist in Peru, with respect to the resistance, durability, availability and precision of the different cements such as Portland cement, Andean cement, Lima cement, Sur cement, Yura cement, Pacasmayo cement and Selva cement. It was found that Sol cement has very constant prices around 29 soles, while Apu cement has a greater variation from 26.50 to 32 soles. Also, comparing the initial and final setting times, a range was found from 110 min to 332 min depending of the type of cement. The air content of cements can affect long-term strength.

**Keywords:** Cement, demand, technical information, Portland

## INTRODUCCIÓN

La empresa de cementos UNACEM es una de las cementeras más importantes del país, que data de 1916. Su razón social actual deriva de la unión de Cementos Lima S.A.A. y Cemento Andino S.A. Como resultado de la reestructuración corporativa del consorcio realizada en enero de 2019, la empresa actualmente es controlada por Inversiones JRPR S.A. (Class y Asociados, 2021) Es importante conocer esta información porque en el Perú no se publican oficialmente, son estudios privados basados en catálogos. Por lo cual es importante la participación de productores de la industria cementera peruana. (Arrarte & García, 2019)

Según Espinoza y Guerrero (2020) el cemento Portland tipo I tiene dos marcas más comunes y comercializadas: Sol y Quisqueya. Al analizar la resistencia de las diferentes marcas de cemento, podremos aclarar las dudas que surgieron al iniciar la construcción para cumplir con los estándares nacionales.

Según (Mas & Kirschbaum, 2019), su propósito de prueba es determinar la dosis más óptima para su uso en la producción de bloques de cemento-suelo.

El hormigón, por otro lado, debe someterse a numerosas pruebas para determinar y controlar su calidad y evaluar su resistencia a diversas cargas. (Hernández & Rojas, 2021)

La prueba de compresión implica someter una carga al elemento cilíndrico hasta la ruptura (Fernández, Morales & Soto, 2016)

En Puno el cemento se emplea para todas las edificaciones y es distribuido por diversos fabricantes. Ofrecen cemento IP agregado, que es una mezcla de cemento tipo Portland I con agregado de Puzolana I (Cruz & Choquehuanca, 2021)

Como todos sabemos, la calidad del cemento Portland múltiples componentes químicos de su materia prima, el proceso de obtención de Clinker hasta reducir la cantidad de CaO. Todo esto afecta los valores de flexión y compresión del hormigón y resistencia a la exposición de sustancias agresivas. (Mejía & Rivva, 1987)

Para Cementos Pacasmayo S.A.A. El tipo I es un producto elaborado a base de Clinker, yeso y piedra caliza. Este tipo de cemento cumplimiento con las normativas técnicas. Para proyectos que no requieren condiciones propias se suele utilizar este cemento. (Rivero, 2018)

(Arrarte, 2012) La competitividad de la cementera peruana radica en que no incrementa el precio unitario de los sacos de cemento, ayuda a incrementar el producto interno bruto, crea más oportunidades de empleo y coordina el desarrollo de industrias auxiliares; especialmente la empresa líder (Cementos Lima SAA), que ocupa el sector, representa el 39% de las ventas del mercado y posee el 41,36% de los recursos del sector. Debido al aumento de los costos financieros, sólo se produce el 16,26% del cemento EVA. La obtención de capital mediante la emisión de acciones genera capital de trabajo neto negativo y no ayuda a reducir costos.

Cemento Andino I cumple con las normas ASTM y NTP y es un producto elaborado a partir de la molienda combinada de clinker y yeso con bajo contenido de álcalis. En general, se recomienda su uso en construcciones y acabados. (UNACEM, 2022).

Según Salamanca (2001) la mezcla de concreto el ingrediente activo que rodea los agregados y llena los espacios entre ellos.

Con base en los ensayos de contracción libre y contracción confinada realizados, se puede concluir que el tipo de cemento en el diseño de canales de protección de aguas subterráneas con necesidades específicas de desempeño y resistencia afecta el agrietamiento del concreto. Por lo tanto,

la estructura con cemento tipo HE tuvo mejores resultados en cuanto a tendencia a la contracción y agrietamiento en comparación con diseños con cemento tipo I e IP. (Cano, 2021)

En todos los casos, reducir la cantidad de puzolana en el cemento HS no incremento sus tiempos de fragua, pero el tiempo de fraguado fue mayor en cualquier combinación de cemento HS en comparación con su Tipo V. En particular, el cemento tipo HS que contiene un 23% de puzolana puede reemplazar al cemento tipo HS. Con su resistencia a los sulfatos de hasta 0,022, el cemento V es ideal para áreas donde hay sulfatos y cloruros presentes. Cabe señalar que las dosis evaluadas están de acuerdo a la norma. (Molero & Rios, 2020)

## METODOLOGÍA

La recolección de datos se da por métodos cuantitativo como nos indica (Del Canto & Silva, 2013) los elementos de investigación de la metodología cuantitativa deben ser claros desde el principio hasta el final, los datos deben tratarse estáticamente y se les debe dar importancia numérica con estadísticas para lograr el propósito de la conclusión.

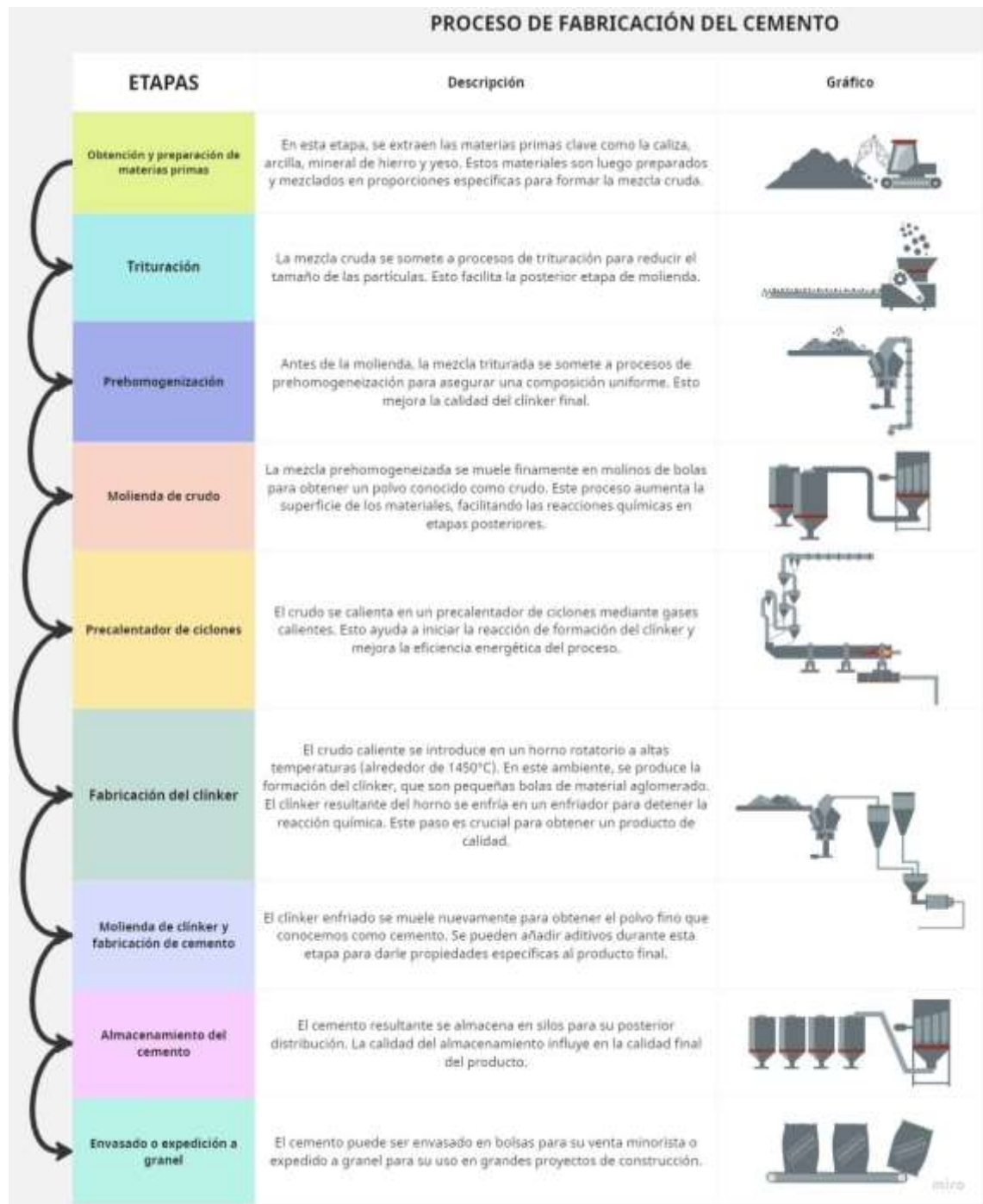
(Cadena, Rendon & Aguilar, 2017) mencionó que, en todo análisis de métodos cuantitativos, podemos encontrar formas empíricamente del programa de medición. Otra característica del método cuantitativo es la selección de estructuras y personal en ciertos elementos elegidos por conceptos y variables.


Al tener un carácter descriptivo Nicomedes (2018) su propósito es recopilar datos e información, la investigación descriptiva implica recopilación de información para evaluar su hipótesis.

Diaz & Calzadilla (2016) en un estudio descriptivo se ha descrito la línea de base, ya sea porque se han utilizado herramientas metodológicas apropiadas o porque se han desarrollado medidas apropiadas y consistentes en esta etapa de desarrollo.

**Figura 1**

*Proceso de fabricación del cemento*





Los precios del cemento pueden variar significativamente según la ubicación geográfica, la demanda local, la marca y el tipo de cemento. Sin embargo, estos precios pueden ser más altos en áreas con una alta demanda de construcción o en momentos de escasez de suministros.

Es importante verificar los precios actualizados en tiendas de construcción locales o en línea, ya que pueden cambiar con el tiempo debido a diversos factores económicos y de mercado.

## RESULTADOS

El siguiente mapa muestra las localizaciones de las tiendas más comunes para la compra de cementos, entre ellas: ferretería Farfán, Amper, Ferretería Atahualpa, Ferretería Anghelo, San Bartolomé y ferretería Lemay; todas ubicadas en Huacho y distribuidoras de cementos como Sol, Apu, Andino Ultra, Inka, Cemex y Nacional

**Figura 2**

*Mapa con ferreterías con mayor demanda de cementos en Huacho*



Los resultados que se obtuvieron luego de un recorrido por el distrito de Huacho son los siguientes:

- Ferretería Farafán – Psje. Mercedes Indacochea
- AMPER – Av. Echenique
- Ferretería Atahualpa – Jr. Atahualpa
- Ferretería Anghelo – Jr. Atahualpa

- San Bartolomé – Santa María
- Tienda Lemay- Calle Las Flores

**Tabla 1**

*Comparación de precios de cementos*

Ferreterías	Cementos	Tip os	Pre cios S/
	Sol	I	29. 00
Farfán	Apu	GU	26. 50
	Andino ultra	HS	29. 50
	Inka antisalitre	HS	26. 50
	Inka albañilería	GU	24. 00
	Cemex antisalitre y estructural	IP	24. 50
Amper	Cemex estructural	HE	26. 50
	Apu	GU	27. 00
	Sol	I	29. 00
	Andino ultra	HS	30. 00
Atahualpa	Apu	GU	32. 00

Anghelo	Apu	GU	28. 00
	Sol	I	29. 50
	Apu	GU	27. 00
San Bartolomé	Nacional	HS	20. 20
	Nacional	I	20. 20
	Inka antisalitre	HS	27. 00
	Inka albañilería	GU	24. 50
	Nacional	I	22. 00
Tienda Lemay	Apu	GU	28. 00
	Sol	I	29. 50

En este caso se puede observar que los precios del cemento SOL son muy constantes, ya que solo varía en una mínima cantidad de dinero. Mientras que el cemento APU tiene un rango de s/26.50 hasta 32 soles en precios de mercados.

**Tabla 2***Precios y cementos más utilizados*

Cementos	Ferretería	Pr ecios s/
Andino ultra	Farfán	29 .50
	Amper	30 .00
Sol	Farfán	29 .00
	Amper	29 .00
	San Bartolomé	29 .50
	Tienda Lemay	29 .50
Inka albañilería	Amper	24 .00
	San Bartolomé	24 .50
Apu	Farfán	26 .50
	Amper	27 .00
	Atahualpa	32 .00
	Anghelo	28 .00
	San Bartolomé	27 .00

	Tienda Lemay	28
		.00
Nacional	San Bartolomé	20
		.20
	Tienda Lemay	22
		.00
Inka antisalitre	Amper	26
		.50
	San Bartolomé	27
		.00

Al realizar la comparación, pudimos clasificar estos cementos según su tipo y precios. Obteniendo un promedio S./26.69.

Según la tabla 2. las tiendas visitadas son las más frecuentadas de Huacho y se puede observar que los precios del cemento Nacional e Inka Albañilería son los más económicos, siendo la Tienda San Bartolomé la que tiene mejores precios de esos cementos, a su vez también los cementos APU, SOL y Andino Ultra los que tienen precios entre 28 y 32 soles, teniendo en consideración que cada cemento es de diferente Tipo.

**Tabla 3****Porcentaje de finura de los cementos más comerciales**

Cementos	Qhuna	Quisqueña	Pacasmayo	Sol	Andino Ultra	Inka
Promedio (%)	78.81	91.9	72.84	96.36	96.49	97.21
Valor máximo (%)	79.01	92	73.1	96.72	96.72	97.64
Valor mínimo (%)	78.48	91.73	72.45	96.2	96.33	97.72
Desviación estándar (%)	0.25	0.13	0.32	0.25	0.2	0.39
Coefficiente de variación (%)	0.32	0.14	0.44	0.26	0.2	0.4

Como podemos apreciar en la tabla 3 el porcentaje de finura, se puede apreciar que el cemento Inka, Sol y Andino Ultra tienen una finura elevada lo que indicaría que tendría una alta velocidad de hidratación y por lo tanto genera un mayor desarrollo de resistencia.

Los cementos como Pacasmayo y Qhuna al tener un porcentaje de finura un tanto bajas tendrían una baja velocidad de hidratación, lo que facilitaría que tengan un almacenaje por un tiempo más prolongado que los demás cementos, con porcentaje de finura más altos.

En general se aprecia una buena consistencia en los valores de finura para cada cemento, con coeficientes de variación bajos (entre 0.13 y 0.44%), Sin embargo, cementos muy finos también pueden presentar mayor

retracción o susceptible a reacciones álcali-sílice. Un equilibrio en la finura es deseable.

**Tabla 4**

*Tiempo inicial y final de fraguado según el tipo de cemento*

Ti pos	Cementos	Tiempo de fraguado (min)	
		Inicial	Final
Tip o I	Sol	129	310
	Nacional	110	250
GU	Inka albañilería	116	314
	Apu	128	300
Tip o HS	Inka antisalitre	121	324
	Andino ultra	146	332

En la tabla 4, se realizó una comparación sobre los tiempos de fraguado de los cementos tipo I, GU, y HS. Los cuales pudimos comprobar que las mezclas pierden su plasticidad en un tiempo mínimo de 110 min y un tiempo máx de 332 min.

**Tabla 5***Parámetros de contenido de aire*

Tip os	cementos	Parámetros
		contenido de aire (%)
Tip o I	Sol	7
	Nacional	9
GU	Inka albañilería	8
	Apu	4
Tip o HS	Inka antisalitre	8
	Andino ultra	3

Según la tabla 5, se pudo comparar el contenido de aire (%) de los cementos Sol, Nacional, Inka albañilería, Apu, Inka antisalitre y Andino Ultra. El cual puede afectar la resistencia del concreto en un periodo a largo plazo.

**Tabla 6***Parámetros de expansión autoclave*

Tipos	Cementos	Parámetros
		Expansión autoclave (%)
Tipo I	Sol	0.09
	Nacional	0.05
GU	Inka albañilería	0.11
	Apu	0.06
Tipo HS	Cementos	0.08
	Andino ultra	0.02

En la tabla 6, se puede apreciar que la expansión causada por la hidratación en cada tipo de cemento es distinta, siendo el cemento Inka Albañilería tipo GU el que cuenta con una expansión de 0.11 y el cemento Andino Ultra de tipo HS con una expansión de 0.02.

**Tabla 7***Superficie específica*

Tipos	Cementos	Parámetros
		Superficie específica m <sup>2</sup> /kg
Tipo I	Sol	323
	Nacional	400
GU	Inka albañilería	452
	Apu	371
Tipo HS	Cementos	437
	Andino ultra	500

La tabla 7, muestra como el cemento tipo HS, Andino Ultra cuenta con 500 m<sup>2</sup>/Kg en superficie específica

**Tabla 8***Parámetros de densidad*

Tipos	Cementos	Parámetros
		Densidad (g/cm <sup>3</sup> )
Tipo I	Sol	3.13
	Nacional	3.08
GU	Inka albañilería	2.97
	Apu	3.5
Tipo HS	Cementos	2.97
	Andino ultra	2.98

En los parámetros de densidad se puede observar que el cemento APU tiene una densidad de 3.5 g/cm<sup>3</sup> el cual se puede deducir que esta tendrá una mayor velocidad de hidratación y mejor resistencia

**Tabla 9***Distribución de cementos*

Tipos	Cementos	Distribución			
		Bolsas de 42.5 kg	Bolsas de 25 kg	Big bags	Bombonas
Tipo I	Sol	42.5	25	Si	Si
	Nacional	42.5	0	1- 1.5 TM	Si
Tipo C	Inka albañilería	42.5	0	1.5 TM	Si
	Apu	42.5	0	Si	Si
Tipo HS	Inka antisalitre	42.5	0	1.5 TM	Si
	Andino ultra	42.5	0	Si	Si

De las diferentes formas de distribución que existen como bolsas, big bags y bombonas se puede apreciar que todos los cementos tienen el mismo formato de distribución, con una que otra excepción como la del cemento sol que brinda la opción de bolsas de 25 Kg.

**Tabla 10**

*Aplicaciones de los cementos*

Cuadro comparativo						
Aplicaciones de los cementos	Tipo I		Tipo HS		Tipo GU	
	ol	Nacional	Inka antisalitre	A ndino ultra	Inka albañilería	pu
Para todo tipo de obra en general que no se especifique un tipo de cemento especial		*	*	*	*	
Para la preparación de hormigones o concretos aligerados de elementos estructurales		*	*	*	*	
En morteros para asentado de ladrillo tarrajeo de paredes exteriores o interiores		*	*	*	*	

Apropiado para construcciones en minas, reservorios de agua piscinas, casas de playa			*	*		
Estructuras que requieran propiedades resistentes al salitre, humedad y agua de mar			*	*		

Sabemos que el cemento se comercializa en bolsas de 42.5 de acuerdo al requerimiento. Por lo general son fabricadas en papel Kraft. Las bolsas son ensayadas para verificar su porosidad al aire, absorción, impermeabilidad y resistencias.

## DISCUSIÓN

Los resultados tuvieron como comparación de precios en diferentes cementos (Sol, Apu, Andino, Inka, Nacional) en distintas ferreterías de Huacho, se encontró que el cemento Sol tiene precios muy constantes alrededor de 29 soles, mientras que el cemento Apu tiene mayor variación de 26.50 a 32 soles, También, comparando los tiempos de fraguados inicial y final se encontró un rango de 110 min a 332 min dependiendo del tipo de cemento. El contenido del aire de los cementos puede afectar la resistencia a largo plazo.

Nuestra investigación obtuvo todo esto donde se compara varias propiedades físicas, mecánicas de aplicación, donde difiere con los resultados de los autores como Arrante y Cano, de los principales cementos del mercado peruano.

## CONCLUSIONES

En un análisis comparativo de los cementos más comerciales en el Perú, pueden estar basadas en diferentes parámetros de comparación, como resistencia, composición química, durabilidad, disponibilidad, precio, entre otros. Se pueden identificar diferencias significativas en la resistencia de los cementos comerciales disponibles en el mercado peruano que fueron en este caso específico los cementos de tipo I: sol, nacional; del tipo GU que tenemos a los cementos Inka Albañilería como también al cemento Apu extra y por último el tipo HS: Inka Antisalitre y el Andino ultra. Algunos pueden destacarse por su mayor resistencia a la compresión, lo que los hace ideales para cierto tipo de construcciones y así utilizado los diversos tipos de cementos.

En el mercado peruano cuenta con una variedad de cementos comerciales, y su elección depende de las necesidades específicas de cada proyecto. Los análisis comparativos ayudan a los profesionales de la construcción a tomar decisiones informadas sobre qué cemento utilizar en sus obras respectivamente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arrarte, R. (2012). ¿Es competitiva la industria cementera peruana? *Revista UdeA*, (61), 195-218.  
<https://revistas.udea.edu.co/index.php/cont/article/view/18898/16144>
- Arrarte, R. A. & García, E. G. (2019). Gestión empresarial de la industria cementera peruana, la corrupción y el niño costero, 2016-2017. *QUIPUKAMAYOC*, 24(54), 47-56.  
<http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v27i54.16450>
- Cadena, P., Rendon, R. & Aguilar, J. (2017). Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1605. <https://www.redalyc.org/pdf/2631/263153520009.pdf>
- Cano, C. J. (2021). *Influencia del tipo de cemento en la fisuración del concreto en canales hidráulicos subterráneos* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/22199>
- Class y Asociados S.A. (2021). *Fundamentos de clasificación de riesgo Unidad Andina de Cementos S.A. Perú*
- Cruz, N. A. & Choquehuanca, J. D. (2021). Determinación de la resistencia a la compresión en concretos normales, especiales y morteros producidos con cementos comercializados en la región Puno. *Revista Científica Investigación Andina*, 21(2).  
<http://dx.doi.org/10.35306/rev.%20cien.%20univ.v21i2.964>
- Del Canto, E. & Silva, A. (2013). Metodología Cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. *Revista Ciencias Sociales*, 3(141), 25-34. <https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>
- Díaz, P. & Calzadilla, A. (2016). Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Revista Ciencias de la Salud*, 2-3.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732016000100011](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732016000100011)
- Espinoza, B. A. y Guerrero, J. Fredy. (2020). *Análisis comparativo de la resistencia a la compresión  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  usando cementos Sol y Quisqueya en la ciudad de Huaraz, 2019* [tesis de pregrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48329?locale-attribute=es>

Fernández, A., Morales, J. & Soto, F. (2016). Evaluación del comportamiento de la resistencia a compresión del concreto con la aplicación del aditivo superplastificante PSP NLS, para edades mayores que 28 días. *Revista Ingeniería UC*, 23(2), 197-203.

<https://www.redalyc.org/pdf/707/70746634010.pdf>

Hernández, E. & Rojas, J. P. (2021). *Estudio de la resistencia a la compresión del concreto, con vidrio molido reciclado como sustituto parcial de agregado fino* [trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia]. Repositorio Institucional.  
<https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/266b70a0-2c84-4668-9b14-2649a7b3e6ee/content>

Mas, J. M. & Kirschbaum, C. (2011). Ensayos de resistencia a la compresión de bloques de suelo cemento. *Informes de la Construcción*, 63(524), 43-48. <https://doi.org/10.3989/ic.10.048>.

Mejía, K. A. & Rivva, E. (1987). *Características y comportamiento de concreto reparados con cemento Pacasmayo* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.uni.edu.pe/handle/20.500.14076/20478>

Molero, R. E. & Rios, I. A. (2020). *Concreto con cemento portland tipo HS para estructuras afectadas por sulfato y cloruro* [tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3848>

Nicomedes, T. (2018). Tipos de Investigación. Obtenido de <http://repositorio.usdg.edu.pe/bitstream/USDG/34/1/Tipos-de-Investigacion.pdf>.

Rivero, C. (2018). *Valorización de la acción de la Compañía Cementos Pacasmayo S.A.A. mediante el análisis y proyección de estados financieros* [trabajo de pregrado, Universidad de Lima]. Repositorio Institucional.  
<https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/9294>

Salamanca, R. (2001). Aplicación del cemento portland y los cementos adicionados. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 10(10), 33-38.

UNACEM (2022). *Ficha técnica cemento andino premium*. Perú.

GESTIÓN CURRICULAR UNIVERSITARIA

# y calidad educativa en las universidades del Perú: revisión sistemática 2020–2024

**Janet Natalia Mendoza Rejas**  
*Universidad Nacional San Luis Gonzaga*

**Amelia Rosa Mendoza Rejas**  
*Universidad Tecnológica del Perú*

**Edwin Cesar Delgado Asto**  
*Universidad Nacional San Luis Gonzaga*

**Toti German Cabrera Morales**  
*Universidad Nacional San Luis Gonzaga*

**Pedro Octavio Lévano Miranda**  
*Universidad Nacional San Luis Gonzaga*

CAPÍTULO IV



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C671](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C671)

## RESUMEN

El artículo presentó como objetivo analizar la literatura sobre la gestión curricular universitaria y la calidad educativa, que tuvo lugar en el territorio de Perú. Así, se implementó el método de revisión sistemática PRISMA, eligiendo 20 investigaciones realizadas entre los años 2020 y 2024, los cuales tuvieron que satisfacer criterios adecuados al contexto de la Educación Superior. Se recabó información a través de la consulta en tres repositorios de datos. fiables. Los resultados de la revisión sistemática destacaron la necesidad de una gestión curricular dinámica en el nivel superior, así como de la relevancia de formular políticas educativas y adoptar enfoques pedagógicos innovadores para optimizar la calidad de la enseñanza superior en el contexto peruano. Se concluye que alinear los instrumentos de evaluación con los estándares de pruebas educativas es esencial para mejorar el nivel de excelencia del sistema de enseñanza peruana, mientras que la inclusión de pasantías curriculares en los programas universitarios fortalece el desarrollo holístico de los alumnos y los prepara mejor ante el mundo laboral.

**Palabras clave:** Gestión curricular, Calidad educativa, Educación superior, Perú.

## ABSTRACT

The study aimed to analyze the literature on university curriculum management and educational quality, which took place in the territory of Peru. Thus, the PRISMA systematic review method was implemented, selecting 20 studies conducted between 2020 and 2024, which had to meet appropriate criteria for the context of Higher Education. Information was gathered through consultation in three reliable data repositories. The results of the systematic review highlighted the need for dynamic curriculum management at the higher education level, as well as the relevance of formulating educational policies and adopting innovative pedagogical approaches to optimize the quality of higher education in the Peruvian context. It is concluded that aligning assessment instruments with educational testing standards is essential to improve the level of excellence of the Peruvian education system, while the inclusion of curricular internships in university programs strengthens the holistic development of students and better prepares them for the labour market.

**Keywords:** Curriculum management, Educational quality, Higher education, Peru.

## INTRODUCCIÓN

La gestión curricular es un tema relevante dentro del marco de la formación universitaria en la nación. La calidad educativa es un objetivo elemental en la formación de profesionales, y la gestión curricular juega un papel determinante en su logro (Pérez, 2023). En este apartado, se abordará el vínculo entre la gestión curricular universitaria y la calidad educativa dentro del contexto peruano, destacando los desafíos y las oportunidades que afrontan las entidades de enseñanza en este ámbito.

La gestión curricular en las universidades del Perú hace referencia a la totalidad de procedimientos y decisiones que las instituciones implementan para planificar, desarrollar, evaluar y mejorar sus programas académicos (Giraldo & Ovalle, 2020). Esto incluye la elección de materiales, la determinación de metas de aprendizaje, la elección de métodos de enseñanza, la evaluación de los resultados y la adaptación continua del plan de estudios. Una gestión curricular efectiva es esencial para garantizar que los programas académicos sean relevantes, actualizados y se ajusten a las exigencias de los alumnos y del contexto laboral.

La calidad educativa, por otro lado, se refiere a la capacidad de las universidades para ofrecer programas académicos de alto nivel que preparen a los estudiantes de manera efectiva y competitiva para su futuro profesional (Flores, 2022). La calidad educativa no solo se mide en términos de conocimientos adquiridos, sino también en habilidades, valores y competencias desarrolladas durante la formación universitaria. En el contexto peruano, la calidad educativa es un aspecto crítico, ya que está directamente relacionada con la empleabilidad de los graduados y el desarrollo del país.

Uno de los retos más significativos que afrontan las universidades del Perú en la gestión curricular es la necesidad de adaptarse a los cambios constantes en la sociedad y la economía. El entorno laboral está en constante

evolución, con el surgimiento de tecnologías emergentes y la solicitud de habilidades específicas (Orozco *et al.*, 2020). Las universidades deben ser capaces de actualizar sus planes de estudio y métodos de enseñanza para garantizar que los egresados estén capacitados para afrontar estos desafíos. Esto requiere una gestión curricular flexible y receptiva a los requerimientos del mercado.

Garantizar la adaptabilidad de los programas académicos a las necesidades laborales en constante cambio implica una gestión curricular flexible y receptiva. Esta estrategia implica la creación de planes de estudio que puedan ajustarse ágilmente a las nuevas tendencias y tecnologías emergentes, así como a las demandas específicas de diversos sectores laborales. La flexibilidad en la gestión curricular facilita a las instituciones responder de manera oportuna a las demandas, asegurando que los graduados estén equipados con las habilidades necesarias para prosperar en sus futuras carreras profesionales.

Una gestión curricular receptiva también implica establecer canales efectivos de comunicación y colaboración con empresas y empleadores del sector laboral. Al mantener un diálogo activo con el mundo empresarial, las instituciones educativas pueden obtener información valiosa sobre las necesidades actuales y futuras, así como identificar áreas clave para la mejora de los programas académicos. Al establecer asociaciones estratégicas con empresas, las instituciones pueden garantizar la pertinencia y la relevancia de sus programas educativos, aumentando así las oportunidades de empleo y éxito profesional para sus egresados.

Finalmente, una gestión curricular flexible y receptiva implica ofrecer oportunidades de aprendizaje experiencial que formen a los alumnos para el ámbito laboral. Esto puede incluir pasantías, prácticas profesionales y proyectos de investigación colaborativos con empresas, que permitan a los estudiantes poner en práctica sus conocimientos en un contexto laboral auténtico y obtener experiencia práctica. Al integrar estas experiencias en el

plan de estudios, las instituciones educativas pueden garantizar que sus graduados estén bien preparados y sean altamente competitivos.

Otro desafío importante es la garantía de la pertinencia de los programas académicos. Las universidades deben estar alineados con las demandas sociales, y esto implica mantener un diálogo constante con los empleadores y otros actores relevantes (Fuentes, 2020). La gestión curricular debe incluir mecanismos de retroalimentación que permitan ajustar los planes de estudio y asegurar que los graduados sean capaces de satisfacer requisitos contemporáneos.

La evaluación y la mejora continua constituyen elementos fundamentales de la gestión curricular y la calidad educativa. Las universidades deben implementar sistemas de evaluación efectivos que posibiliten la medición del desempeño de los educandos, la eficacia de los métodos de enseñanza y la calidad de los programas académicos. Los hallazgos derivados de estas evaluaciones deben utilizarse para detectar áreas susceptibles de optimización y tomar medidas correctivas. La valoración y la mejora continua es fundamental para garantizar que las universidades del Perú ofrezcan una educación de elevada calidad.

En el campo de la calidad educativa, las universidades del Perú enfrentan el desafío de la internacionalización. La globalización ha llevado a un aumento en la movilidad estudiantil y a la competencia internacional. Para preservar y elevar el estándar de sus programas educativos, las universidades peruanas deben buscar estándares internacionales de excelencia y promover la cooperación académica a nivel global (Gómez, 2020). Esto implica la acreditación internacional de programas y la colaboración con instituciones extranjeras.


La búsqueda de la acreditación internacional para los programas académicos representa un paso importante hacia el incremento de la excelencia educativa en el entorno universitario. Este proceso implica

someter los planes de estudio a estándares de calidad rigurosos establecidos por entidades reconocidas a nivel global. Obtener la acreditación internacional no solo confirma la excelencia y relevancia de los programas ante una audiencia mundial, sino que también impulsa la mejora continua al requerir que las instituciones cumplan con criterios estrictos en temáticas como el currículo, la enseñanza, la investigación y los recursos institucionales.

Asimismo, la colaboración con instituciones extranjeras es fundamental para ampliar las oportunidades de aprendizaje y desarrollo tanto para estudiantes como para docentes. Al establecer alianzas con universidades de prestigio en diferentes partes del mundo, las instituciones pueden facilitar el intercambio de conocimientos, la movilidad estudiantil y la investigación conjunta. Esta cooperación internacional enriquece la experiencia educativa al proporcionar perspectivas diversas y globales, y también promueve la creación de redes profesionales y académicas que pueden abrir nuevas puertas para el crecimiento individual y profesional.

Un aspecto importante de la gestión curricular es la capacitación y evolución del cuerpo docente. Los profesores juegan un papel central en la calidad educativa, y es fundamental que estén actualizados en sus áreas de conocimiento y sean capaces de utilizar métodos de enseñanza efectivos.

Las universidades deben invertir en la educación continua de sus docentes y promover una cultura de renovación pedagógica. Es imprescindible que las instituciones universitarias reconozcan la necesidad de invertir en la formación continua de sus profesores como una estrategia esencial para garantizar la excelencia educativa. Al ofrecer oportunidades de actualización profesional, las universidades no solo fortalecen las habilidades pedagógicas de sus docentes, sino que también fomentan un entorno educativo dinámico y en constante progreso. Mantenerse al día con las últimas tendencias y prácticas educativas permite a los profesores



brindar oportunidades de aprendizaje más enriquecedoras para sus estudiantes.

Promover una mentalidad de innovación pedagógica dentro de las universidades implica no solo brindar recursos y programas de capacitación, sino también crear un ambiente que valore y fomente la experimentación y la creatividad en la enseñanza. Esto puede incluir la implementación de programas de mentoría entre colegas, la creación de espacios para compartir ideas y experiencias, y el reconocimiento institucional de enfoques pedagógicos innovadores. Al cultivar una cultura que celebre el aprendizaje continuo y la mejora constante, las universidades pueden asegurar que sus profesores estén mejor preparados para satisfacer las demandas cambiantes de la educación y ofrecer una enseñanza de calidad.

La gestión curricular también está relacionada con la integración y la justicia en la enseñanza universitaria. En el contexto peruano, es importante garantizar que cada estrato de la sociedad pueda recibir una educación de calidad. Esto implica diseñar programas académicos que sean accesibles y relevantes para diversos grupos de estudiantes, incluyendo aquellos de comunidades marginadas o en situación de vulnerabilidad.

La tecnología cobra un rol creciente en la gestión curricular y la calidad educativa. Las universidades del Perú deben aprovechar los instrumentos tecnológicos para contribuir a mejoras de la enseñanza y aprendizaje. Esto comprende la puesta en marcha de plataformas de aprendizaje en línea, la utilización de recursos digitales y la promoción de la educación a distancia (Calero., 2019). Sin embargo, es importante garantizar que la tecnología se utilice de manera efectiva y que no se profundice la brecha tecnológica.


## METODOLOGÍA

El apartado metodológico empleado en el estudio se basa en llevar a cabo una búsqueda en bases de datos de carácter académico, continuada por un detenido proceso de evaluación en relación con metodología utilizada en las investigaciones seleccionadas.

La investigación se realizó desde la óptica de un análisis sistemático de carácter descriptivo, enfocado en la revisión de artículos científicos cuya antigüedad abarque el lapso entre los años 2020 y 2024. Bajo una perspectiva cualitativa y descriptiva, se aplicó la metodología de la declaración PRISMA en cuanto al método de indagación se refiere. Luego, se reunieron investigaciones que fueran relevantes para el objetivo establecido, con el propósito de garantizar el acceso completo a su contenido y verificar que estuvieran disponibles de forma gratuita.

El proceso de elección de las investigaciones se adhirió al procedimiento de una revisión sistemática, lo que implicó la exploración de investigaciones en bases de datos como Scopus, ERIC y SciELO, empleando términos en el idioma inglés: “University curricular management”, “Educational curricular management”, “Quality”, “Academic Standard”, “Higher Education”, “Higher Education” y “Perú”.

Se utilizaron criterios de exclusión que englobaron la omisión de artículos de índole científica, la ausencia de estándares de excelencia, la duplicación y el idioma. En contraste, los criterios de inclusión se focalizaron en elementos como el título, resumen, metodología empleada y los hallazgos presentados en los artículos publicados durante el período de años considerado.



Durante la fase inicial, se recopilaron 78 registros relevantes de los sistemas de información seleccionados. Luego, en la etapa de elegibilidad, se examinaron minuciosamente los títulos de los documentos registrados, lo que llevó a la exclusión de 40 investigaciones al no cumplir con los criterios de inclusión predefinidos. Por ende, se conservaron 38 estudios científicos para un análisis más detallado.

Luego, se efectuó el análisis de los textos íntegros que se habían identificado. Durante esta fase, se descartaron 18 artículos debido a razones externas, como la falta de accesibilidad o su falta de relevancia para el tema en cuestión. Como resultado, se incluyeron 20 registros adicionales para su análisis posterior, como se muestra en la Figura 1.

**Figura 1.**

*Diagrama de flujo.*



*Fuente: Proceso de selección de artículos (Adaptación PRISMA).*

## RESULTADOS DESARROLLO

Dentro de la Tabla 1, base datos ERIC, se encontraron 9 investigaciones. Como primer punto, se reconoce se reconoce la importancia de alinear los instrumentos de evaluación con los estándares de pruebas educativas con el propósito de elevar la calidad del sistema educativo. Esto conlleva la utilización de métodos de evaluación válidos y confiables que proporcionen una medición precisa del aprendizaje de los estudiantes y retroalimentación efectiva para el proceso educativo.

Por otra parte, se resalta se resalta la relevancia de las pasantías curriculares en la educación de los alumnos, habilitándolos aplicar los saberes obtenidos en el salón de clases. Estas experiencias prácticas son fundamentales para su desarrollo profesional al proporcionarles una experiencia relevante en su campo de estudio.

Asimismo, es necesario es necesario promover la adopción de enfoques integrados en los planes de estudio, orientados hacia objetivos sectoriales y una regulación más completa y unificada. Esto facilitaría la coherencia y consistencia en la educación, promoviendo una mayor articulación entre diferentes niveles y áreas de estudio.

Por eso, los hallazgos sostienen que los hallazgos indican la importancia de examinar las repercusiones de las modificaciones en el currículo en aspectos como la disparidad de género, las diferencias socioeconómicas y la tasa de abandono educativo. Estos factores tienen una influencia significativa en la gestión curricular y calidad educativa, debiendo ser considerados en el diseño de políticas y programas educativos.


**Tabla 1.**  
**Artículos elegidos (ERIC).**

	<b>Autor</b>	<b>Metodología</b>	<b>Contribución</b>
1	(Ventura <i>et al.</i> , 2022)	Cuantitativo, descriptivo, explicativo	El artículo resalta la importancia de incorporar instrumentos de evaluación que estén alineados con los estándares de pruebas educativas como parte integral de la mejora de la calidad educativa.
2	(Martins & Neto, 2023)	Cualitativo, descriptivo,	La pasantía curricular constituye una parte integral tanto de los programas de grado como de posgrado, con el propósito de permitir que los estudiantes apliquen en la aplicación de los saberes obtenidos en el contexto de su futura carrera profesional.
3	(Guevara & Cardini, 2023)	Mixto (cualitativo y cuantitativo), descriptivo	El artículo destaca la aparición de una tendencia curricular emergente en la región que promueve la adopción de enfoques integrados, es decir una orientación hacia objetivos sectoriales evolucionando hacia una regulación más completa y unificada.
4	(Gutierrez <i>et al.</i> , 2022)	Cualitativo, longitudinal, exploratorio.	El estudio identifica se dirige hacia la influencia de los ajustes curriculares en la disparidad de género, las diferencias socioeconómicas de procedencia y la tasa de abandono educativo de los alumnos, con el propósito de analizar su repercusión en la calidad educativa.
5	(Rivas & Sánchez, 2022)	Cualitativo, descriptivo	Este artículo ofrece una contribución significativa al destacar una perspectiva política que influye en la creciente regulación de las prácticas efectuadas en el campo de la educación superior, las cuales están enmarcadas dentro de un régimen de control y currículo prescrito.

6	(Owan <i>et al.</i> , 2022)	Cuantitativo, correlacional, diseño factorial.	El éxito de los programas de posgrado está estrechamente vinculado a la eficacia en la gestión del plan de estudios y en la provisión de servicios por parte de las instituciones, lo cual establece programas de posgrado viables la oportunidad de revisar y mejorar sus prácticas de gestión curricular, así como la efectividad de sus servicios.
7	(Spillan & Kara, 2022)	Mixto (cuantitativo y cualitativo), exploratorio.	El estudio abordó la percepción de estudiantes de diversas nacionalidades, entre ellos peruanos, respecto a los métodos de aprendizaje y cómo pueden tomarse de referencia para el diseño curricular de un plan educativo. En el caso de Perú, los educandos prefieren métodos de aprendizaje multimedia, prácticos y de análisis de casos.
8	(Junevicius <i>et al.</i> , 2023)	Cualitativo, descriptivo.	Este artículo promueve que las entidades de enseñanza universitaria adapten sus planes de estudio para cumplir con las demandas y requisitos actuales. La implementación de un currículo integrado podría modificar el enfoque educativo convencional y perfeccionar tanto la calidad como la relevancia de la dinámica de enseñanza y aprendizaje.
9	(Coral & Bernuy, 2022)	Mixto (cuantitativo y cualitativo), documental y explicativo	El documento señala que las responsabilidades de los administradores académicos en universidades públicas se centran predominantemente en tareas administrativas, lo que ocasiona retrasos significativos en áreas clave como calidad, investigación y acreditación, entre otras.

Fuente: Base de datos ERIC.

Para la Tabla 2, base datos SCOPUS, se encontraron 6 investigaciones. El análisis nos demuestra que, la gestión curricular en la educación superior debe adoptar una perspectiva dinámica, considerando qué roles de enseñanza y aprendizaje deben llevarse a cabo y en qué orden jerárquico.



Esto implica una revisión constante y ajuste de los programas académicos para asegurar su pertinencia y eficacia en un entorno educativo en constante cambio.

En función de los resultados, se enfatiza la transversalidad e interdisciplinariedad en el diseño de currículos universitarios, destacando su relevancia a nivel internacional. Estos elementos son fundamentales para proporcionar una formación integral que capacite a los alumnos para afrontar los retos multidisciplinarios del campo laboral actual.

Se subraya la relevancia de incorporar nuevas actividades de aprendizaje en los planes de estudios actuales de las instituciones educativas, según lo señalado por los datos obtenidos de una encuesta. Esto permitirá ajustarse a las demandas cambiantes del ámbito laboral y brindar a los educandos las competencias requeridas para su desarrollo profesional.

Por ende, los descubrimientos obtenidos respaldan la premisa de que la gestión curricular cumple una función crucial en el funcionamiento adecuado de los programas académicos. Se destaca la importancia de utilizar tecnologías para la automatización de la construcción de programas de estudios, lo que facilita la evaluación y asegura el cumplimiento de los estándares educativos. Además, se enfatiza la necesidad de respaldar la calidad educativa mediante procedimientos sólidos de validación de cursos, reconociendo la importancia de atender las particularidades de cada programa educativo para garantizar su efectividad.

**Tabla 2 .**  
**Artículos elegidos (Scopus).**

	<b>Autor</b>	<b>Metodología</b>	<b>Contribución</b>
1	(Thomas <i>et al.</i> , 2022)	Cualitativo, descriptivo	La investigación propone una perspectiva dinámica para la gestión curricular en la educación superior, sobre todo para decidir que roles de enseñanza y aprendizaje deben efectuarse y el orden jerárquico de los mismos.
2	(Guzmán <i>et al.</i> , 2024)	Cualitativo, descriptivo	El artículo aporta que la transversalidad e interdisciplinariedad son relevantes para el diseño de currículos universitarios, siendo piezas claves en este proceso formativo integral en pregrado y posgrado internacionalmente.
3	(Miller <i>et al.</i> , 2023)	Cuantitativo, descriptivo, transversal.	Basándose en la información recopilada de una encuesta, el texto resalta que es necesaria la incorporación de nuevas actividades de aprendizaje en el plan de estudios actual de las casas de estudio, de modo que se atiendan nuevos caminos del desarrollo profesional.
4	(Wu <i>et al.</i> , 2022)	Mixto (cualitativo y cuantitativo), descriptivo	El análisis enfatiza el uso de tecnologías para la automatización de la construcción de programas de estudios, de modo que se contemplan procesos de evaluación en aras del cumplimiento del papel del gestor educativo.
5	(Forero <i>et al.</i> , 2022)	Cualitativo, descriptivo	Este estudio brinda sugerencias para el diseño de planes de estudio tanto para pregrado y posgrado, resaltando que la gestión curricular es un factor esencial para la operatividad oportuna de programas institucionales.

6	(Molano, 2022)	Cualitativo, descriptivo, método teórico de análisis	El artículo argumenta que la calidad se debe respaldar en los procedimientos de validación de los cursos. Esto demuestra como necesario atender particularidades de programas educativos.
---	----------------	--	---

Fuente: Base de datos Scopus.

En la Tabla 3, base datos SciELO, se encontraron 5 investigaciones. El análisis nos demuestra se reconoce la preocupación por las insuficiencias en la calidad de la enseñanza superior en el campo peruano, evidenciadas por los resultados del ranking mundial de competitividad. Esta situación resalta la importancia de abordar los desafíos que enfrenta la educación superior para mantener su relevancia y excelencia.

Con base en los resultados, se resalta la urgencia de formular una política educativa que establezca requisitos mínimos esenciales para el contexto universitario, subrayando la necesidad de una intervención estratégica a nivel gubernamental para potenciar la calidad y la efectividad del nivel superior.

Se subraya la relevancia de tener en cuenta que los programas educativos que adoptan el enfoque de competencias y socioformativo muestran una mayor capacidad para abordar de manera integral las etapas fundamentales de la gestión curricular con un alto nivel de calidad. Esto sugiere que la implementación de enfoques pedagógicos innovadores puede contribuir de manera notable a elevar la calidad de la educación universitaria.

Por ende, los resultados conseguidos evidencian la importancia de que las autoridades universitarias prioricen y fortalezcan la gestión pedagógica como parte integral de sus políticas institucionales. Esta acción es crucial para garantizar una enseñanza de excelencia y el logro académico de los

alumnos, considerando la función fundamental que ejerce la gestión educativa en perfeccionamiento constante de los procedimientos educativos.

**Tabla 3 .**  
**Artículos elegidos (SciELO).**

	Autor	Metodología	Contribución
1	(Tello & Flores, 2021)	Cuantitativo, descriptivo, correlacional y aplicado.	El estudio menciona que las insuficiencias en la calidad de la enseñanza superior se posicionan como una de las principales áreas de vulnerabilidad en el contexto peruano, de acuerdo con los resultados del ranking mundial de competitividad.
2	(Tippe & Soto, 2021)	Cualitativo, exploratorio.	El artículo ha reconocido la urgencia de presentar sugerencias para la formulación de una política educativa que establezca los requisitos mínimos esenciales en el contexto universitario.
3	(Crespo <i>et al.</i> , 2021)	Cuantitativo, exploratorio.	El texto señala que los programas educativos que siguen el enfoque de competencias y socioformativo, demuestran una mayor capacidad para abordar de manera integral las etapas fundamentales de la gestión curricular con un alto nivel de calidad.
4	(Bedoya <i>et al.</i> , 2021)	Aplicada, no experimental, descriptivo, explicativo.	El estudio resalta como fundamental que las autoridades universitarias prioricen y fortalezcan la gestión pedagógica como parte completa de políticas institucionales, garantizando una educación de calidad y el éxito académico de sus estudiantes.

5	(Oseda <i>et al.</i> , 2020)	Cuantitativa, aplicada, correlacional, transversal.	El artículo muestra que, a partir de la multiplicidad de cambios económicos, políticos y sociales para el sistema universitario, se plantea la necesidad de un diagnóstico para la continua mejora de la administración y actividades educativas.
---	------------------------------	---	---

Fuente: Base de datos SciELO.


## DISCUSIÓN

El análisis exhaustivo de los estudios recopilados de las diferentes bases de datos proporciona una visión integral sobre el vínculo entre la gestión curricular universitaria y la calidad educativa en el contexto peruano. Los resultados destacan diversos aspectos clave que impactan en la eficacia de la gestión curricular y su repercusión en la calidad para el nivel superior.

En primer lugar, se reconoce la importancia de alinear los instrumentos de evaluación con los estándares de pruebas educativas como una táctica esencial para elevar la calidad del sistema educativo. Esta alineación, como aluden Quezada *et al.*, (2021), garantiza una medición precisa del aprendizaje de los estudiantes y una retroalimentación efectiva para el proceso educativo, lo cual es crucial para aumentar los niveles de excelencia en la enseñanza universitaria.

Por otra parte, se destaca la relevancia de las pasantías curriculares en la formación integral de los estudiantes universitarios. Estas experiencias, como refuerzan Chiroque *et al.*, (2023), permiten a los estudiantes poner en práctica los conocimientos adquiridos, preparándolos de manera más efectiva para enfrentar los desafíos del mercado laboral y contribuyendo así a la mejora de la calidad educativa.

Asimismo, se evidencia la necesidad de impulsar la adopción de enfoques integrados en los planes de estudio universitarios. Estos enfoques, orientados hacia objetivos sectoriales y una regulación más completa y unificada, facilitan la coherencia y consistencia en la educación, promoviendo una mayor articulación entre diferentes niveles y áreas de estudio, lo cual es fundamental desde la perspectiva de Rodríguez *et al.*, (2022), para elevar el estándar educativo en las universidades peruanas.



Los hallazgos también subrayan la importancia de examinar el efecto de los cambios en el plan de estudios en aspectos como la disparidad de género, las diferencias socioeconómicas y la tasa de abandono educativo. Esto lo refuerza Salcedo *et al.*, (2022) al mencionar que estos factores tienen un impacto significativo en la gestión curricular y la calidad educativa, destacando la necesidad de considerarlos en el diseño de políticas y programas educativos que busquen mejorar la calidad de la educación superior en el Perú.

Los resultados de esta investigación indican la imperiosa necesidad de una gestión curricular universitaria efectiva como un componente fundamental para garantizar la calidad educativa en las universidades del Perú. Esto requiere medidas concretas para alinear los instrumentos de evaluación, fortalecer las pasantías curriculares, promover enfoques integrados en los planes de estudio y analizar el impacto de las modificaciones curriculares en la calidad educativa, con el propósito final de mejorar la experiencia educativa de los estudiantes y prepararlos de manera más eficiente para enfrentar los retos del ámbito laboral.


## CONCLUSIONES

A partir de los apartados se llegan a las siguientes conclusiones: La alineación de los instrumentos de evaluación con los estándares de pruebas educativas emerge como un factor primordial para mejorar la calidad del sistema educativo peruano, proporcionando una medición precisa del aprendizaje de los estudiantes y una retroalimentación efectiva para el proceso educativo.

Del mismo modo, la integración de pasantías curriculares en los programas educativos universitarios se posiciona como una táctica fundamental para potenciar el desarrollo completo de los estudiantes, permitiéndoles aplicar los conocimientos obtenidos en el aula y preparándolos de manera más efectiva para el mundo laboral.

Por otro lado, la promoción de enfoques integrados en los planes de estudio universitarios, orientados hacia objetivos sectoriales y una regulación más completa y unificada, emerge como una necesidad imperante para mejorar la coherencia y consistencia en la educación superior, contribuyendo así a elevar la calidad educativa en las universidades peruanas.

El análisis exhaustivo del impacto de las modificaciones en el plan de estudios, llevado a cabo mediante la evaluación de diversos aspectos como la disparidad de género, las diferencias socioeconómicas y la tasa de abandono educativo, ofrece una perspectiva amplia sobre cómo estas transformaciones influyen en la experiencia educativa de los estudiantes. Estos hallazgos destacan la necesidad de una comprensión exhaustiva de los desafíos que enfrentan diferentes grupos demográficos dentro del ámbito educativo y resaltan la importancia de considerar estos factores al diseñar políticas y programas educativos. Al abordar de manera proactiva estas cuestiones, se puede trabajar hacia una educación superior más justa en el



contexto peruano, promoviendo así el acceso igualitario a oportunidades educativas y el rendimiento académico para todos los estudiantes

Una gestión curricular universitaria efectiva se erige como un pilar fundamental para garantizar la calidad educativa dentro de universidades del Perú, requiriendo medidas concretas y coordinadas para alinear los instrumentos de evaluación, fortalecer las pasantías curriculares, promover enfoques integrados en los planes de estudio y analizar el impacto de las modificaciones curriculares en la calidad educativa, con el fin último de optimizar el aprendizaje de los estudiantes y prepararlos de manera más efectiva para desarrollarse profesionalmente.

## IBLIOGRAFÍA

- Bedoya, Y, Salinas, E-, Palomino, E., & Sánchez, Y. (2021). Gestión pedagógica y calidad educativa en una universidad pública del Perú. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 207-229. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.168>
- Calero, C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education*, (4). <https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449>
- Chiroque, J., Salas, T., & Aranda, M. (2023). Oportunidades laborales en la educación superior. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(28), 979-995. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.568>
- Coral. M. y Bernuy, A. (2022). Bureaucratic and Cultural Barriers That Impede Optimal Management in Administrative Processes in Public Universities in Peru. *International Journal of Adult Education and Technology*, 13(1). <https://doi.org/10.4018/IJAET.313434>
- Crespo, A., Mortis, S., & Herrera, S. (2021). Gestión curricular holística en el modelo por competencias: un estudio exploratorio. *Formación Universitaria*, 14(4). 3-14. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000400003>
- Flores, M. (2022). Calidad educativa. Relación con la brecha digital docente del área de Ciencias Sociales y Humanas. *Revista Universidad y Sociedad*, 14(S2), 112-122. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/download/2768/2723/>

Forero, D., Adán, A., Perry, G., Hassan, M. (2022). Global perspectives and recommendations for curriculum design in academic programs in the health sciences. *Educación Médica*, 23(2), 2-5. DOI: [10.1016/j.edumed.2022.100728](https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100728)

Fuentes, S. (2020). Demandas sociales en la Educación Superior: Del cursismo a la vinculación estatal y empresarial de la extensión universitaria en Buenos Aires. *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Universidad Nacional de Jujuy*, (57), 241-270. [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1668-81042020000100010&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1668-81042020000100010&lng=es&tlng=es)

Giraldo, J., & Ovalle, D. A. (2020). Modelado de la gestión curricular basada en procesos de negocio sensibles al contexto. *Revista CEA*, 6(12), 129-146. <https://doi.org/10.22430/24223182.1526>

Gómez, P. (2020). ¿Qué sucederá con la internacionalización de la educación superior y la movilidad estudiantil después del COVID-19? *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 14(2), 2-31. <https://dx.doi.org/10.19083/ridu.2020.1248>

Guevara, J., & Cardini, A. (2023). Early Childhood Education and Care in South America -- A New Curricular Wave? *Journal of Education Policy*, 38(2), 321-341. <http://dx.doi.org/10.1080/02680939.2021.2000035>

Gutierrez, D., García, G., Cuadros, A., Camara, G., & Gomez, E. (2022). How Do Curricular Design Changes Impact Computer Science Programs? A Case Study at San Pablo Catholic University in Peru. *Education Sciences*, 12, 242. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1353908.pdf>

- Guzmán, A., Inciarte, A., & Gómez, Y. (2024). Transversality and Transdisciplinarity in the Curricular Design of higher education: a Systematic Review. *Procedia Computer Science*, 231, 589-594. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.12.255>
- Junevicius, A., Juneviciene, O., Cepeliauskaite, G., & Daugeliene, R. (2021). Development and Implementation of Integrated Curriculum in Management Studies. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 375-394. DOI: 10.13187/ejced.2021.2.375
- Martins, J., & Neto, G. (2023). Student-University-Organization Curricular Internship Issues. *Online Submission, Educação - Interfaces Científicas*, 12(1), 265-277. DOI: 10.17564/2316-3828.2023v12n1p265-277
- Miller, S., Onge, E., Buring, S., Allen, J., Patel, P. Pullo, J., Schmittgen, J., & Whalen, K. (2023). Curricular changes in times of crisis: Lessons learned. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 15(1), 101-109. <https://doi.org/10.1016/j.cptl.2023.02.014>
- Molano, P. (2022). Propuesta de estándares de acreditación de alta calidad para programas de pregrado en Medicina con enfoque en atención primaria en salud en Colombia. *Educación Médica*, 23(2), 2-6. DOI: [10.1016/j.edumed.2022.100731](https://doi.org/10.1016/j.edumed.2022.100731)
- Orozco, E., Jaya, A., Ramos, F., & Guerra, R. (2020). Retos a la gestión de la calidad en las instituciones de educación superior en Ecuador. *Educación Médica Superior*, 34(2), 1-14. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000200019&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000200019&lng=es&tlng=es)

- Oseda, D., Mendivel, R., & Durán, A. (2020). Potencial de innovación y gestión institucional en la Universidad Nacional de Cañete-Perú. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*, (28), 207-236. <https://doi.org/10.17163/soph.n28.2020.08>
- Owan, V., Emanghe, E., Denwigwe, C., Etudor, E., Ebuara, V., Effiong, C. Ogar, J., & Basse, B. (2022). Curriculum Management and Graduate Programmes' Viability: The Mediation of Institutional Effectiveness Using PLS-SEM Approach. *Journal of Curriculum and Teaching*, 11(5), 114-127. <https://eric.ed.gov/?q=Owan+&ff1=autOwan%2c+Valentine+Joseph&iid=EJ1362288>
- Pérez, E. (2023). Pertinencia, Calidad e Innovación en Educación Superior. *InterSedes*, 24(49), 255-275. <https://dx.doi.org/10.15517/isucr.v24i49.50180>
- Quezada, S., & Salinas, C. (2021). Modelo de retroalimentación para el aprendizaje: Una propuesta basada en la revisión de literatura. *Revista mexicana de investigación educativa*, 26(88), 225-251. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-66662021000100225&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662021000100225&lng=es&tlng=es)
- Rodríguez, J., Cabrera, J., & Muñoz, A. (2022). El éxito de las Prácticas pre-profesionales: ¿De qué depende? *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 21(2), 1-8. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-519X2022000200015&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2022000200015&lng=es&tlng=es)
- Rivas, A., & Sánchez, B. (2022). Race to the Classroom: The Governance Turn in Latin American Education. The Emerging Era of Accountability, Control and Prescribed Curriculum. *Compare: A Journal of*

*Comparative and International Education*, 52(2), 250-268.  
<http://dx.doi.org/10.1080/03057925.2020.1756745>

Salcedo, J., Carbonell, J., & Escudero, F. E. (2022). Análisis de la política pública educativa, 2019-2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(3), 838-858.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i3.2262](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i3.2262)

Spillan, J., & Kara, A. (2022). International Marketing Curriculum and Instructional Pedagogies: Cross-National Differences in Business Students. *Journal of Teaching in International Business*, 33(2-3), 149-171. <http://dx.doi.org/10.1080/08975930.2022.2123429>

Tello, M., & Flores, J. (2021). La eficiencia técnica de las universidades públicas del Perú. *Industrial Data*, 24(1), 153-177.  
<https://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i1.19661>

Thomas, N., Bussetto, R., Varagnolo, D., Formetin, S., & Rasheed, A. (2022). A receding horizon approach for curriculum management in higher education. *IFAC-PapersOnLine*, 55(17), 61-66.  
<https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.225>

Tippe, S., & Soto, S. (2021). Política educacional para una modalidad e-learning en la universidad a partir de la pandemia. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 15(2), e1306.  
<https://dx.doi.org/10.19083/ridu.2021.1306>

Ventura, J., Caycho, T., Sánchez, A., Peña, B., & Sánchez, J. (2022). Academic Inspiration: Development and Validation of an Instrument in Higher Education. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 20(58), 635-660.  
<https://ojs.ual.es/ojs/index.php/EJREP/article/view/5599/7480>

Wu, M., Brill, D., Prakash, M., Tan, J., Poptani, M., Wang, Y., & Haworth, I. (2022). Using technology to automate syllabus construction for programmatic, curricular, faculty and experiential assessment activities. *International Journal of Educational Management*, 36(1), 49-62. <https://doi.org/10.1108/IJEM-10-2020-0494>

LA NEURODIDÁCTICA

# Como coadyuvante del proceso de enseñanza aprendizaje

**María Inés Ortega Árcega**  
*Universidad Autónoma de Nayarit*

**María Teresa Casillas Alcalá**  
*Universidad Autónoma de Nayarit*

**Ana Luisa Estrada Esquivel**  
*Universidad Autónoma de Nayarit*

**Francisco Javier Jara Ulloa**  
*Universidad Autónoma de Nayarit*

**Sergio Rafael Lizárraga Salcedo**  
*Universidad Autónoma de Nayarit*

CAPÍTULO V



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C663](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C663)

## RESUMEN

Se explora el papel de la neurodidáctica en un enfoque interdisciplinario que combina la neurociencia y la educación para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se enfoca en comprender cómo funciona el cerebro humano y cómo se puede aplicar esta comprensión en la práctica educativa. La Neurodidáctica ofrece muchas oportunidades para mejorar la calidad del aprendizaje, pero también presenta algunos desafíos que deben ser abordados para asegurar su efectividad. Es importante crear un ambiente emocionalmente seguro y positivo en el aula para fomentar el aprendizaje, y el alumno debe ser el centro del proceso educativo y no solo un receptor pasivo de información. El juego es una herramienta poderosa para impulsar el aprendizaje, y la relación entre docente y alumno es fundamental para el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje.

**Palabras clave:** Educación, Emociones, Neurodidáctica.

## ABSTRACT

The role of neurodidactics is explored in an interdisciplinary approach that combines neuroscience and education to improve teaching and learning processes. It focuses on understanding how the human brain works and how this understanding can be applied in educational practice. Neurodidactics offers many opportunities to improve the quality of learning, but it also presents some challenges that must be addressed to ensure its effectiveness. It is important to create an emotionally safe and positive environment in the classroom to encourage learning, and the student must be the center of the educational process and not just a passive recipient of information. The game is a powerful tool to promote learning, and the relationship between teacher and student is fundamental to the success of the teaching and learning process.

**Keywords:** Educación, Emociones Neurodidáctica

## INTRODUCCIÓN

Toda aquella persona que se dedique a la educación debe conocer y entender la forma como aprende el cerebro de sus estudiantes, cómo procesan la información recibida, cómo controlan sus emociones, sus sentimientos, sus estados conductuales, o cómo se enfrenta a determinados estímulos, este es un punto indispensable para que el maestro logre crear una innovación pedagógica y así pueda hacer una evolución de los sistemas educativos. (Falconi & Alajo, 2016)

La neurociencia se encarga de estudiar el sistema nervioso, estudia la estructura del cerebro, acerca de la función de sus partes y cómo estas partes generan las bases biológicas que se dan a partir de las respuestas dadas a los estímulos, conductas y procesos de aprendizaje. También, la neurociencia estudia las funciones del sistema nervioso. También la neurociencia analiza a las disciplinas científicas que estudian el sistema nervioso. Cuando se aplica la neurociencia en la educación, ésta ayuda a los docentes para que comprendan la forma de mejorar la calidad de las estrategias utilizadas en su práctica educativa, y como consecuencia a mejorar su trabajo educativo.

Las neurociencias “son un conjunto de ciencias que estudian el sistema nervioso, principalmente cómo la actividad del cerebro se relaciona con la conducta y el aprendizaje”. “La neurociencia es la disciplina encargada de estudiar el cerebro y cómo éste da origen a la conducta y el aprendizaje” (Martínez, 2020)

Por otra parte, la neurodidáctica estudia las reacciones nerviosas y los comportamientos del cerebro cuando se aplican métodos de enseñanza, cuando lleva a cabo el proceso de enseñanza apoyada de motivación y los retos activan zonas del cerebro que mejoran el proceso el

aprendizaje. Cuando un estudiante experimenta de forma natural en el aprendizaje es cuando se avivan las capacidades de cada educando. (Martínez, 2020)

La Neurodidáctica demuestra a qué niveles puede llegar la Educación en el siglo XXI basado en los descubrimientos de la neurociencia, pues esta información puede ser empleada por los educadores para fortalecer los conocimientos impartidos, y los estudiantes pueden llegar a conocer cuáles son sus debilidades y fortalezas a la hora de enfrentar el estudio, de modo que sea más responsable de construir un aprendizaje. El principal objetivo de la Neurodidáctica es propiciar que las personas aprendan de acuerdo a la estimulación de sus talentos y potencialidades. Los aportes de la Neurodidáctica demuestran que el desarrollo corporal se puede lograr con actividades prácticas manuales, teatro, danza, deportes, actividades táctiles, ejercicios de relajación. (Mendoza, Murillo, & Morales, 2019)

Para la neurodidáctica es necesario considerar los siguientes puntos:

1. Crear un ambiente positivo en clase.
2. Utilizar videos, imágenes y música para estimular la atención y la memoria.
3. Fomentar la cercanía y la empatía con los estudiantes.
4. Proporcionar contextos y situaciones que propicien las conexiones neuronales.

En el contexto educativo actual, la neurodidáctica ha surgido como un campo de estudio interdisciplinario que busca comprender cómo funciona el cerebro en el proceso de aprendizaje y cómo esta comprensión puede ser aplicada en el aula para mejorar la enseñanza y el aprendizaje. Esta disciplina combina conocimientos de neurociencia, psicología educativa

y pedagogía para desarrollar estrategias educativas basadas en evidencia científica. La neurodidáctica se centra en la relación entre la neurociencia y la educación. Este enfoque se basa en la idea de que el cerebro humano es capaz de aprender y adaptarse a lo largo de toda la vida.

Cuando se hace la relación entre aprendizaje, enseñanza y neurociencia al resultado se le conoce como neuroeducación. La cual es una ciencia cuyo objeto de estudio es tener una nueva visión de la enseñanza que está basada en el cerebro, en los conocimientos.

El objetivo de la neuroeducación es fomentar el desarrollo de la memoria por parte de los estudiantes, así como proponer estrategias didácticas que ayuden a los docentes en el proceso de enseñanza, y realizar estrategias que tomen en cuenta la importancia de las emociones como mediadoras del aprendizaje, en función de los impulsos positivos o negativos que fortalezcan o inhiban el mismo. Es básico en el contexto de la neuroeducación que los docentes tengan pleno conocimiento de cómo funciona el cerebro, la memoria, la atención y las emociones, cómo éstas (las emociones) se desarrollan y cómo participan en el aprendizaje. “Todo educador debe saber cómo es el cerebro, cómo aprende, cómo procesa, registra, conserva y recuerda una información, entre otros aspectos.” (Benavides & Flores, 2019)

“El propósito de la neuroeducación es elucidar las estructuras y funciones cerebrales asociadas con la educación” (Benavides & Flores, 2019)

El aprendizaje es un producto del cerebro, a la vez que éste mejora con el aprendizaje, por lo que se dice que lo que mejor hace el cerebro es aprender; su papel primordial es la creación de redes neuronales que se modifican continuamente en función del entorno, lo que más estimula al cerebro es la novedad, los cambios, lo desconocido. La plasticidad del cerebro es un concepto muy importante para la educación, ya que el

aprendizaje lo modifica, y a la vez el cerebro modificado aprende con más facilidad nuevos conocimientos, esta situación la deben aprovechar los docentes por medio de estrategias en la enseñanza que dirigen a sus educandos. Si el aprendizaje se presenta como desafiante, con falta de interés o falta de atención, el cerebro no aprende. (Benavides & Flores, 2019)

El objetivo principal de este documento es analizar las implicaciones de la neurodidáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se busca profundizar en las bases neurocientíficas de la educación, con el propósito de entender cómo estas teorías pueden ser aplicadas efectivamente para mejorar la práctica educativa. Además, se llevará a cabo una revisión detallada de estudios y enfoques pedagógicos basados en la neurodidáctica, con especial énfasis en su impacto concreto en el rendimiento académico y en el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

## **1. Bases Neurocientíficas de la Educación**

La neurodidáctica se basa en fundamentos neurocientíficos para desarrollar enfoques educativos más efectivos y centrados en el estudiante. Al comprender cómo funciona el cerebro y cómo se produce el aprendizaje, los profesores pueden adaptar sus métodos de enseñanza para maximizar el potencial de cada estudiante, con ello no solo se mejora el rendimiento académico, sino que también contribuye al desarrollo cognitivo y emocional de los estudiantes. A continuación, se presentan algunos fundamentos neurocientíficos que respaldan la neurodidáctica.

## 1.1 Plasticidad cerebral.

Uno de los principales fundamentos neurocientíficos que respaldan la neurodidáctica es la plasticidad cerebral. Desde hace mucho tiempo, se creía que el cerebro tenía una estructura fija y que las conexiones neuronales se establecían de manera rígida en la infancia. Sin embargo, la investigación ha revelado que el cerebro es increíblemente adaptable y maleable a lo largo de toda la vida, un fenómeno conocido como plasticidad cerebral.

La plasticidad cerebral implica que el cerebro puede cambiar su estructura y función en respuesta a la experiencia, el aprendizaje y el entorno. Esta capacidad del cerebro para adaptarse se manifiesta de varias formas. Por ejemplo, las sinapsis, las conexiones entre las neuronas, pueden fortalecerse o debilitarse en función de la actividad neuronal. Cuando los estudiantes practican y repiten ciertas tareas o conocimientos, las conexiones sinápticas relacionadas se fortalecen, facilitando la retención y el recuerdo a largo plazo. Esta capacidad del cerebro para modificar las conexiones sinápticas es esencial para el aprendizaje continuo.

La plasticidad cerebral también se refleja en la capacidad del cerebro para reorganizarse en respuesta a lesiones. Después de una lesión cerebral, las áreas circundantes del cerebro pueden asumir las funciones de las regiones dañadas, lo que permite la recuperación funcional. Este fenómeno es especialmente relevante en la educación especial, donde los educadores trabajan con estudiantes que tienen diversas necesidades y desafíos. La plasticidad cerebral también tiene implicaciones en la adaptación a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

En resumen, la plasticidad cerebral subraya la capacidad del cerebro para adaptarse y cambiar en respuesta a la experiencia y al aprendizaje. Esta

comprensión es esencial para los educadores, ya que les permite diseñar ambientes de aprendizaje efectivos que aprovechen la plasticidad cerebral para mejorar el rendimiento académico y el desarrollo cognitivo de los estudiantes. Al entender y aplicar estos principios en el aula, los educadores pueden promover un aprendizaje más efectivo y duradero, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del futuro con confianza y habilidades sólidas.

## **1.2 Neurotransmisores y aprendizaje:**

Un segundo fundamento neurocientífico son los neurotransmisores, estos son sustancias químicas que actúan como mensajeros en el sistema nervioso, transmitiendo señales entre las neuronas y desempeñando un papel crucial en diversas funciones cerebrales, incluyendo el aprendizaje y la memoria.

Uno de los neurotransmisores más estudiados en relación con el aprendizaje es la dopamina. La dopamina está involucrada en los centros de recompensa del cerebro y desempeña un papel fundamental en la motivación y el refuerzo del comportamiento. Cuando los estudiantes experimentan una sensación de logro o satisfacción durante el aprendizaje, se liberan niveles adecuados de dopamina, lo que refuerza su motivación y aumenta la probabilidad de que repitan el comportamiento que llevó a esa experiencia positiva. Desde el punto de vista de la neurodidáctica, los educadores pueden utilizar estrategias que desencadenen la liberación de dopamina, como la gamificación y el reconocimiento del progreso del estudiante, para aumentar la motivación y el compromiso en el aula.

La serotonina es otro neurotransmisor que desempeña un papel importante en el aprendizaje. Este neurotransmisor está involucrado en el estado de ánimo, el sueño y la regulación del estrés. Niveles adecuados de serotonina están asociados con un estado de ánimo positivo y una sensación de bienestar, lo que puede mejorar el aprendizaje al crear un ambiente emocionalmente positivo en el aula. La neurodidáctica sugiere que los educadores pueden promover un aumento en los niveles de serotonina a través de prácticas que reduzcan el estrés y fomenten un ambiente relajado y colaborativo en el entorno educativo.

Además, la acetilcolina es un neurotransmisor implicado en la atención y la memoria. Los niveles adecuados de acetilcolina son fundamentales para procesos de aprendizaje como la concentración y la retención de información. Estrategias pedagógicas que fomentan la atención sostenida, como la enseñanza activa y participativa, pueden estimular la liberación de acetilcolina, mejorando así la capacidad de los estudiantes para aprender y recordar nueva información.

En conclusión, desde el punto de vista de la neurodidáctica, comprender el papel de los neurotransmisores en el aprendizaje es esencial para diseñar estrategias educativas efectivas. Al tener en cuenta la influencia de neurotransmisores como la dopamina, la serotonina y la acetilcolina, los profesores pueden crear un ambiente de aprendizaje que motive, emocione y optimice el proceso de enseñanza y aprendizaje. Integrar estos conocimientos en el aula puede mejorar significativamente la experiencia educativa de los estudiantes, permitiéndoles no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar habilidades emocionales y cognitivas clave para el éxito futuro.

### 1.3 Emoción y memoria:

Otro fundamento neurocientífico de la neurodidáctica son las emociones y la memoria, las experiencias emocionales fortalecen las conexiones neuronales y mejoran la retención de la información, lo que lleva a un aprendizaje más efectivo y significativo. Las emociones positivas, como la alegría, el interés y la satisfacción, desempeñan un papel crucial en el aprendizaje. Cuando los estudiantes se sienten emocionalmente conectados con el contenido del aprendizaje, su cerebro libera neurotransmisores como la dopamina y la oxitocina, que fortalecen las conexiones sinápticas y mejoran la retención de información. Las emociones positivas también ayudan a crear un ambiente propicio para el aprendizaje, facilitando la atención, la motivación y la participación activa de los estudiantes en el proceso educativo.

Por otro lado, las emociones negativas, como el miedo, la ansiedad y el estrés, pueden obstaculizar el aprendizaje. Cuando los estudiantes experimentan emociones negativas, el sistema límbico del cerebro, incluyendo la amígdala, se activa, lo que puede dificultar la concentración y la memoria. La ansiedad, por ejemplo, puede afectar negativamente la atención y la capacidad para procesar información nueva, lo que dificulta el aprendizaje efectivo.

La neurodidáctica subraya la importancia de crear un ambiente educativo emocionalmente seguro y positivo. Los educadores pueden fomentar emociones positivas mediante el reconocimiento del esfuerzo y los logros de los estudiantes, el fomento de la colaboración y el trabajo en equipo, y el establecimiento de relaciones afectivas en el aula. La empatía y el apoyo emocional por parte de los educadores pueden ayudar a los

estudiantes a gestionar las emociones negativas, reduciendo así las barreras emocionales para el aprendizaje.

Además, se resalta la relevancia de las experiencias emocionalmente enriquecedoras en el proceso de aprendizaje. Las actividades que despiertan emociones intensas, como el entusiasmo por un tema o la emoción de resolver un problema, pueden tener un impacto significativo en la retención y comprensión del conocimiento. Los proyectos creativos, los debates estimulantes y las interacciones sociales positivas son ejemplos de estrategias pedagógicas que pueden generar respuestas emocionales positivas, mejorando así el aprendizaje y la memoria.

### **1.3 Atención, concentración y motivación:**

La atención, se relaciona con la capacidad del cerebro para enfocarse selectivamente en ciertos estímulos mientras ignora otros. Este proceso está estrechamente ligado a la actividad de varias áreas cerebrales, incluyendo el Sistema Reticular Activador (SRA), que regula el estado de alerta y la atención sostenida. Cuando un estímulo captura la atención de un estudiante, las neuronas en el SRA se activan, liberando neurotransmisores como la noradrenalina que aumentan la vigilancia y la concentración. Además, la corteza prefrontal, responsable de las funciones ejecutivas, también desempeña un papel crucial en la atención. Una atención sostenida y focalizada es esencial para el procesamiento profundo de la información, lo que lleva a una mejor retención y comprensión del contenido educativo.

La motivación, por otro lado, está vinculada a la liberación de neurotransmisores como la dopamina, que juega un papel fundamental en los centros de recompensa del cerebro. Cuando un estudiante experimenta

la sensación de logro o satisfacción después de resolver un problema o comprender un concepto, se libera dopamina, reforzando así la motivación para continuar aprendiendo. La dopamina no sólo está relacionada con las recompensas externas, sino también con la automotivación y el interés intrínseco. La activación del sistema de recompensa del cerebro a través de la dopamina puede fomentar una actitud positiva hacia el aprendizaje, lo que lleva a una mayor participación y esfuerzo por parte del estudiante.

La conexión entre la atención y la motivación es crucial para el aprendizaje significativo. Cuando un estudiante está motivado, su atención se enfoca naturalmente en la tarea, lo que facilita la retención y la comprensión profunda. Los educadores pueden aprovechar este vínculo comprendiendo los mecanismos neuronales subyacentes y diseñando experiencias educativas que despierten la curiosidad, el interés y la autoeficacia en los estudiantes. Estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la gamificación y el uso de contextos relevantes pueden aumentar la motivación al proporcionar desafíos significativos y recompensas intrínsecas, lo que a su vez mejora la atención y el compromiso del estudiante.

Para resumir, el cerebro humano tiene una capacidad limitada para procesar información, por lo que, la atención, concentración y motivación son procesos neuronales complejos que pueden ser entendidos y optimizados en el contexto educativo. Al aplicar este conocimiento en el aula, los educadores pueden crear un entorno estimulante y motivador que impulse el aprendizaje significativo y sostenible, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo con una base sólida y un deseo continuo de aprender.

## **2. Principios de la neurodidáctica en el aula**

Los principios de la neurodidáctica en el aula se basan en la aplicación de los hallazgos y conceptos provenientes de la neurociencia al contexto educativo. Estos principios se centran en estrategias pedagógicas, en el diseño de entornos de aprendizaje enriquecidos, en la retroalimentación efectiva y por último en la emoción y el ambiente en el proceso de enseñanza-aprendizaje. A continuación, se presentan algunos de estos principios y cómo se pueden abordar en el aula.

### **2.1 Aprendizaje Activo y Participativo**

El aprendizaje activo y participativo se centra en la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje. Desde el punto de vista de la neurodidáctica, el cerebro humano aprende de manera más efectiva cuando está involucrado activamente en la tarea, cuando puede relacionar nueva información con experiencias previas y cuando tiene la oportunidad de aplicar el conocimiento de manera práctica. El aprendizaje activo y participativo se aleja del tradicional modelo de enseñanza pasiva, donde los estudiantes son solo receptores pasivos de información. Las metodologías más usadas desde este enfoque son:

### **2.1.1 Aprendizaje Basado en Problemas (ABP):**

Esta metodología implica presentar a los estudiantes problemas del mundo real que requieren investigación, análisis y resolución. Desde la perspectiva de la neurodidáctica, este enfoque activa diversas áreas del cerebro, incluyendo las relacionadas con la resolución de problemas y la toma de decisiones.

**2.1.2 Aprendizaje Cooperativo:** En este enfoque, los estudiantes trabajan juntos en grupos pequeños para alcanzar objetivos comunes. La colaboración y la comunicación constantes estimulan la liberación de neurotransmisores como la dopamina, que están relacionados con la motivación y la memoria.

**2.1.3 Discusiones y Debates:** Las discusiones en clase y los debates sobre temas relevantes no solo mejoran las habilidades de comunicación de los estudiantes, sino que también activan áreas del cerebro relacionadas con el pensamiento crítico y la argumentación.

**2.1.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP):** Los proyectos largos y complejos requieren planificación, organización y ejecución, lo que activa áreas cerebrales asociadas con la gestión de tareas y la resolución de problemas. Además, los proyectos permiten a los estudiantes relacionar el aprendizaje con situaciones de la vida real, facilitando una conexión emocional que mejora la retención de la información.

**2.1.5 Utilización de Tecnología Interactiva:** Herramientas como simulaciones, juegos educativos y plataformas interactivas involucran activamente a los estudiantes. Estos recursos estimulan la curiosidad y la exploración, lo que activa áreas cerebrales asociadas con la motivación y el aprendizaje autónomo.

## **2.2 Conexiones significativas**

Las conexiones significativas son fundamentales para el proceso de aprendizaje, refieren a la capacidad de relacionar nueva información con conocimientos previos y experiencias personales, creando así una red interconectada de conocimientos en el cerebro del estudiante. Algunas sugerencias para crear conexiones significativas son:

### **2.2.1 La relación con Experiencias Personales:**

Los profesores deben diseñar actividades y ejemplos que permitan a los estudiantes relacionar los nuevos conceptos con sus propias experiencias. Por ejemplo, al enseñar sobre ecología, los estudiantes podrían explorar los problemas ambientales en su comunidad local, lo que crea una conexión emocional y personal con el tema.

### **2.2.2 La Contextualización del Contenido:**

Presentar la información en un contexto relevante y significativo para la vida de los estudiantes. Al mostrar cómo un concepto específico se aplica en situaciones reales, los estudiantes pueden visualizar su utilidad y aplicabilidad en el mundo real, lo que fortalece las conexiones neuronales relacionadas.

### **2.2.3 El Uso de Metáforas y Analogías:**

Las metáforas y analogías son herramientas poderosas para establecer conexiones significativas. Al comparar un nuevo concepto con algo familiar, se activan áreas cerebrales relacionadas con la comprensión y la asociación, facilitando así la retención del conocimiento.

#### **2.2.4 El Aprendizaje Basado en Historias:**

Las historias son una forma natural en la que el cerebro humano organiza y recuerda información. Integrar narrativas en el proceso de aprendizaje puede ayudar a los estudiantes a establecer conexiones emocionales y significativas con los temas, lo que mejora la retención y el interés.

#### **2.2.5 La Aplicación Práctica:**

Proporcionar oportunidades para que los estudiantes apliquen los conocimientos en situaciones prácticas y reales. Esto podría implicar proyectos, problemas del mundo real o incluso simulaciones. La aplicación activa del conocimiento fortalece las conexiones neuronales asociadas con la ejecución de tareas y la solución de problemas.

Estas conexiones significativas son esenciales porque aprovechan la estructura y la función natural del cerebro humano, que tiende a recordar mejor la información que se relaciona con experiencias personales y emocionales. Desde esta perspectiva, la neurodidáctica enfatiza la importancia de establecer vínculos profundos y significativos entre el contenido educativo y la vida cotidiana de los estudiantes.

## **2.3 Emoción y Aprendizaje**

La relación entre emoción y aprendizaje es esencial para entender cómo nuestros cerebros procesan y retienen información. Desde la neurodidáctica, las emociones juegan un papel crucial en el proceso de aprendizaje. Cuando las emociones se involucran de manera positiva, se activan áreas cerebrales que están directamente relacionadas con la memoria y la motivación. Este principio se puede llevar al aula de las siguientes formas:

### **2.3.1 Crear un Ambiente Positivo.**

Un ambiente de aula positivo y seguro, donde los estudiantes se sienten valorados y apoyados, es fundamental para activar las áreas del cerebro asociadas con la empatía y el bienestar emocional. Los profesores pueden establecer relaciones de confianza con los estudiantes, fomentando un ambiente donde se sientan seguros para expresar sus emociones y participar activamente en el aprendizaje.

### **2.3.2 Usar Elementos Emocionales en la Enseñanza y Dar Relevancia Emocional al Contenido.**

Relacionar el contenido del curso con las emociones y experiencias personales de los estudiantes puede aumentar significativamente la relevancia emocional del material, también se puede incluir historias conmovedoras, videos inspiradores o incluso música en el proceso de enseñanza puede capturar la atención de los estudiantes y desencadenar respuestas emocionales. Estas respuestas, positivas o negativas, pueden aumentar la atención y mejorar la retención de la información.

### **2.3.3 Aprendizaje Basado en la Experiencia Emocional.**

Permitir que los estudiantes se involucren emocionalmente en el proceso de aprendizaje, ya sea a través de debates apasionados, proyectos creativos que despierten emociones o discusiones que aborden temas emocionalmente relevantes.

### **2.3.4 Comentarios y Reconocimientos.**

Proporcionar retroalimentación positiva y reconocimiento por los logros de los estudiantes puede desencadenar respuestas emocionales como la satisfacción y la autoeficacia. Estas respuestas emocionales positivas refuerzan las conexiones neuronales asociadas con el aprendizaje, fortaleciendo así la retención del conocimiento.

En conclusión, crear un ambiente emocionalmente enriquecido y positivo en el aula no solo fomenta un ambiente de aprendizaje saludable, sino que también mejora significativamente la retención y comprensión del material educativo,

## **2.4 Variabilidad y Diversidad**

Los cerebros de los estudiantes son únicos, cada uno con sus propias fortalezas, desafíos y formas de aprender. La neurodidáctica reconoce esta diversidad y aboga por enfoques pedagógicos que se adapten a las diferencias individuales para maximizar el aprendizaje y se puede llevar al aula de la siguiente manera:

### **2.4.1 Reconocer los Estilos de Aprendizaje:**

Cada estudiante tiene su propio estilo de aprendizaje preferido, ya sea visual, auditivo o kinestésico. Los profesores pueden incorporar una variedad de métodos de enseñanza que se alineen con estos estilos para llegar a todos los estudiantes de manera efectiva. Por ejemplo, ofrecer materiales visuales, realizar actividades prácticas y fomentar discusiones grupales puede satisfacer las diferentes preferencias de aprendizaje.

### **2.4.2 Adaptar el Ritmo de la Enseñanza:**

Los estudiantes tienen ritmos de aprendizaje diferentes. Algunos pueden necesitar más tiempo para asimilar la información, mientras que otros pueden avanzar rápidamente. Los profesores pueden ofrecer oportunidades para la revisión y la profundización, así como desafíos adicionales para los estudiantes que avanzan más rápido, lo que permite a cada estudiante progresar a su propio ritmo.

### **2.4.3 Incorporar la Diversidad Cultural y Lingüística:**

Las aulas suelen ser diversas en términos de culturas y lenguajes. La neurodidáctica aboga por un currículo que refleje y celebre esta diversidad. Al incluir ejemplos y perspectivas de diversas culturas, se pueden activar diferentes partes del cerebro relacionadas con la empatía y la comprensión intercultural.

**2.4.4 Fomentar la Colaboración y el Aprendizaje entre Pares:** Las interacciones sociales activan áreas cerebrales asociadas con la empatía y el entendimiento interpersonal. Fomentar la colaboración entre estudiantes, especialmente entre aquellos con diferentes habilidades y antecedentes, no solo mejora la comprensión de los demás, sino que también enriquece el proceso de aprendizaje de todos los involucrados.

### **2.4.5 Ofrecer Diversidad de Evaluaciones.**

Los estudiantes tienen habilidades diferentes y se destacan en diferentes áreas. La evaluación diversa, que incluye no solo exámenes escritos sino también proyectos creativos, presentaciones orales y evaluaciones prácticas, puede proporcionar una imagen más completa del conocimiento y habilidades de un estudiante.

## **2.5 Metacognición y Autorregulación**

La metacognición se refiere a la capacidad de los estudiantes para reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y aprendizaje, mientras que la autorregulación implica la habilidad de controlar y dirigir activamente el propio proceso de aprendizaje. Ambas habilidades se relacionan con la función ejecutiva del cerebro y juegan un papel vital en el desarrollo de la autonomía y la excelencia académica de los estudiantes, esto se puede llevar de la siguiente manera

### **2.5.1 Reflexión y Autoevaluación:**

Los profesores pueden fomentar la metacognición al enseñar a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje. Esto implica hacer preguntas como "¿Qué aprendí?", "¿Cómo lo aprendí?" y "¿Qué podría haber hecho de manera diferente?". La autoevaluación activa estimula áreas cerebrales asociadas con la reflexión y el autoconocimiento.

### **2.5.2 Establecimiento de Metas:**

Ayudar a los estudiantes a establecer metas claras y alcanzables activa áreas cerebrales relacionadas con la planificación y la toma de decisiones. Establecer objetivos específicos y medibles puede proporcionar un sentido de propósito y dirección, motivando así a los estudiantes a regular su propio aprendizaje.

### **2.5.3 Uso de Técnicas de Estudio Efectivas:**

Enseñar a las estudiantes técnicas de estudio basadas en la evidencia, como la elaboración, la organización y la revisión regular, puede mejorar su capacidad para procesar y retener información. Estas técnicas estimulan áreas cerebrales asociadas con la memoria y la recuperación de la información.

### **2.5.4 Promoción de Estrategias de Manejo del Tiempo:**

Enseñar a los estudiantes a manejar su tiempo de manera efectiva activa áreas cerebrales asociadas con la organización y la gestión de tareas. La capacidad de planificar y priorizar tareas contribuye significativamente a la autorregulación y a la mejora del rendimiento académico.

Enseñar a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje, establecer metas, utilizar estrategias de estudio efectivas y gestionar su tiempo de manera eficiente, los educadores están ayudando a desarrollar no solo habilidades académicas, sino también habilidades cerebrales que son fundamentales para el éxito a largo plazo en el aprendizaje y en la vida. Estas habilidades no solo mejoran el rendimiento académico, sino también la capacidad de los estudiantes para enfrentar desafíos y tomar decisiones informadas en diversas situaciones.

## **2.6 Enfoque en la Creatividad**

Desde la perspectiva de la neurodidáctica, el enfoque en la creatividad se considera una estrategia educativa fundamental que no sólo nutre la expresión artística, sino que también mejora significativamente el proceso de aprendizaje en diversas disciplinas. La creatividad, vista como la capacidad de generar ideas originales y útiles, involucra áreas cerebrales complejas y diversas que, cuando se activan, no solo fomentan la innovación y la resolución de problemas, sino que también enriquecen la experiencia educativa de los estudiantes esto se puede introducir al aula de las siguientes formas

### **2.6.1 Fomentar la Curiosidad:**

La creatividad florece en un entorno donde la curiosidad es bienvenida y se fomenta. Los profesores pueden estimular la curiosidad presentando problemas complejos y desafiantes que requieran soluciones innovadoras. La curiosidad activa áreas cerebrales relacionadas con la exploración y la búsqueda de conocimiento.

### **2.6.2 Proporcionar Espacio para la Experimentación:**

Permitir a los estudiantes experimentar con ideas y soluciones sin miedo al error es esencial para el desarrollo de la creatividad. Un ambiente que valora el proceso creativo sobre el resultado final estimula áreas cerebrales asociadas con la experimentación y el pensamiento divergente.

### **2.6.3 Estimular la Diversidad de Perspectivas:**

La creatividad se nutre de diferentes puntos de vista y experiencias. Fomentar la diversidad de perspectivas y la colaboración entre estudiantes con diferentes antecedentes culturales y experiencias personales puede activar áreas cerebrales relacionadas con la empatía y la apertura mental.

#### **2.6.4 Incorporar Elementos Lúdicos:**

La introducción de elementos lúdicos en el proceso de aprendizaje, como juegos educativos y actividades creativas, puede aumentar la motivación y la participación de los estudiantes. La diversión activa áreas cerebrales asociadas con la recompensa y el placer, lo que mejora el estado de ánimo y facilita la creatividad.

**2.6.5 Promover la Imaginación y la Visualización:** Estimular la imaginación y la visualización a través de actividades como la escritura creativa, el dibujo y la narración de historias puede activar áreas cerebrales relacionadas con la creatividad y la construcción de imágenes mentales. La capacidad de imaginar escenarios y soluciones estimula el pensamiento creativo.

**2.6.6 Reconocer y Celebrar el Éxito Creativo:** Valorar y celebrar las soluciones creativas y las ideas innovadoras proporciona retroalimentación positiva que refuerza las conexiones cerebrales relacionadas con la creatividad. El reconocimiento activa áreas cerebrales asociadas con la autoeficacia y la motivación.

### **3. Impacto de la Neurodidáctica en el rendimiento académico**

La neurodidáctica hace que el estudiante utilice estrategias para lograr aprendizaje, moldeando las estructuras cerebrales, ayuda el desarrollo de nuevos hábitos de estudio a partir de nuevas experiencias a la que es sometido el individuo, logrando con esto generar nuevos estímulos que crean nuevas conexiones neuronales y por tanto el desarrollo del cerebro.

Las emociones también son parte importante para la memoria, puesto que es una actividad consciente. Y como resultado, el aprendizaje se da a través de un proceso donde el cerebro crea nuevas estructuras


cerebrales por medio de las percepciones o experiencias óptimas sometidas a retos positivos. (Espinosa, Cisneros, & Valverde, 2022)

La actividad realizada por medio de la neurociencia es importante porque hace que la enseñanza practicada por el docente sea agradable, con metas, retos, tareas con sentido. También se vuelve desafiante, porque el docente debe dominar estrategias que ayuden al estudiante a lograr su conocimiento, su satisfacción escolar y un aprendizaje significativo.

#### **4. Desafíos y consideraciones éticas**

A medida que la neurodidáctica se convierte en un campo de interés creciente en el ámbito educativo, surgen desafíos éticos y prácticos asociados con la implementación de estos enfoques que integran la neurociencia en la enseñanza y el aprendizaje. Uno de los desafíos éticos más destacados radica en la interpretación y aplicación adecuada de los hallazgos neurocientíficos en el aula, además, surge un dilema ético en cuanto a la privacidad y la ética del consentimiento al utilizar tecnologías de monitoreo cerebral en entornos educativos. Aunque estas tecnologías pueden proporcionar datos valiosos sobre los patrones cerebrales de los estudiantes durante el aprendizaje, también plantean preocupaciones sobre la privacidad y el consentimiento informado.

Otro desafío radica en la capacitación adecuada de los educadores. La comprensión de los principios neurodidácticos y su aplicación efectiva en el aula requieren una formación sólida y continua. Garantizar que los educadores estén debidamente capacitados para integrar estas estrategias en su práctica docente es esencial para maximizar su efectividad y evitar interpretaciones erróneas.



Además, la variabilidad individual de los estudiantes presenta un desafío práctico significativo. Cada estudiante tiene un perfil cognitivo y emocional único, lo que significa que las estrategias neurodidácticas que funcionan para un estudiante pueden no ser igualmente efectivas para otro. Adaptar las técnicas para satisfacer las necesidades individuales puede ser complejo y requiere una atención cuidadosa a la diversidad en el aula.

Finalmente, el desafío de la evaluación y la medición del éxito también se destaca. La medición precisa del impacto de los enfoques neurodidácticos en el rendimiento académico y el bienestar emocional de los estudiantes es una tarea compleja. Las evaluaciones deben ser diseñadas cuidadosamente para capturar los beneficios a largo plazo del enfoque, incluyendo no solo los logros académicos, sino también el desarrollo de habilidades metacognitivas y emocionales.

## CONCLUSIONES

Es importante para los docentes que conozcan las estrategias más actuales que existen para impartir sus conocimientos y en este caso lo más moderno que existe es la neurodidáctica. Es una rama de la Pedagogía contraria a la escuela tradicional, donde el protagonista principal del proceso de enseñanza y aprendizaje era el docente. Ahora se busca que el docente sea empático con sus estudiantes.

La Neurodidáctica es una rama de la Pedagogía que se basa en la forma como funciona el cerebro para diseñar estrategias de enseñanza que sean más eficientes para los estudiantes. Tomando muy especialmente en cuenta las emociones, sabiendo que con la neurodidáctica se impulsa la plasticidad cerebral, basada en el respeto, así como el esfuerzo de los estudiantes con esto se beneficia el aprendizaje.

Cuando el maestro descubre los beneficios de la neurodidáctica, sabe que el aprendizaje se hace más divertido, el conocimiento se lleva a cabo de manera espontánea, las emociones son una pieza clave, los estudiantes se vuelven más cooperativos, la educación es inclusiva, con la neurodidáctica el docente ya no es como en la educación tradicional, sino que solo es un guía, la enseñanza se vuelve multisensorial. La información se da de manera esquemática y de forma interactiva. Reduciendo los niveles de estrés.

Es fundamental que los educadores comprendan los límites de la neurociencia y eviten conclusiones extrapolares que no estén respaldadas por evidencia sólida. La simplificación excesiva o la malinterpretación de los resultados neurocientíficos pueden llevar a prácticas educativas ineficaces o incluso perjudiciales.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allen. (2000). *La evaluación del aprendizaje de los estudiantes*. Paidós.
- Benavidez, V. y Flores, R. (2019). La importancia de las emociones para la neurodidáctica. *Wimblu, Rev. Estud. de Psicología UCR*, 14(1). 25-53  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935/36685>
- Calatayud, S. M. (2018). Hacia una cultura neurodidáctica de la evaluación. La percepción del alumnado universitario. *Revista Iberoamericana de Educación*, 67-85. <https://rieoei.org/RIE/article/view/3212/3997>
- Cubillos, M. (2021). Obtenido de Youtube, 13 de julio del 2020. Cómo aplicar la Neurodidáctica en el aula (video).  
<https://www.youtube.com/watch?v=ywMYJp76aLg>
- Espinosa, R. J., Cisneros, L. J., & Valverde, P. A. (2022). Neurodidáctica, alternativa de innovación aplicada a estudiantes de educación superior, en el periodo del 2017-2021. *Scielo*.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642022000301162&script=sci\\_arttext#B10](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S2616-79642022000301162&script=sci_arttext#B10)
- Falconi, T. A., & Alajo, A. A. (2016). Las Neurociencias. Una visión de su aplicación en la educación. *Revista órbita Pedagógica*, 61-73.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/268044072.pdf>
- García, F. (2021). Juego, Plasticidad Cerebral y Habilidades Cognitivas. *Salud y Bienestar Colectivo*, 5 (1). 90-104
- Gazzaniga, M.S. (2000). *The new cognitive neurosciences*. Cambridge: The MIT Press.
- Henao-Arias, J. F., Vanegas-García J. H. y Marín-Rodríguez, A. E. (2017). La enseñanza en vilo de las emociones: una perspectiva emocional de la educación. *Educación y Educadores*, 20(3), 451- 465.  
<https://doi.org/10.5294/ edu.2017.20.3.7>
- Jensen, E. (2004) Cerebro y aprendizaje. Competencias e implicaciones educativas. Narcea S.A. Ediciones  
[https://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/cerebro\\_y\\_aprendizaje\\_\\_e.\\_jensen.pdf](https://memsupn.weebly.com/uploads/6/0/0/7/60077005/cerebro_y_aprendizaje__e._jensen.pdf)
- Marina, J. A. (2012). La investigación sobre el cerebro y la mejora de la educación. *Revista del Consejo escolar del estado*, 1-13.

- Martínez, C. L. (2020). Neurociencia aplicada a la educación . *Mosaico, revista para la promoción y apoyo a la enseñanza del español*, 38-55.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/wimblu/article/view/35935/36685>
- Mendoza, V. E., Murillo, C. G., & Morales, S. A. (2019). La enseñanza-aprendizaje en la educación superior: Aportaciones desde la Neurodidáctica. *Didáctica y Educación*, 23-36.
- Paniagua, M. (2013). Neurodidáctica: una nueva forma de hacer educación. *Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 6(6), 72-77.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-081X2013000100009&lng=es&tlng=es)
- Pérez, G., Vargas, S., y Jerez, J. (2018). Neuroaprendizaje, una propuesta educativa: herramientas para mejorar la praxis del docente. *Civilizar Ciencias Sociales y Humanas*, 18 (34), 149-166.

ANÁLISIS DE PENDIENTES EXCESIVAS

# En las vías del distrito Caleta de Carquín

**Sleyther Arturo De La Cruz Vega**  
*Universidad Cesar Vallejo*

**Ccori Siello Vega Neyra**  
*Universidad Nacional de Barranca*

**Cristian Milton Mendoza Flores**  
*Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*

**Carlos Miguel Aguilar Saldaña**  
*Universidad Cesar Vallejo*

**Juana Maribel Lavado Enriquez**  
*Universidad Cesar Vallejo*

CAPÍTULO VI



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C664](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C664)

## RESUMEN

En este artículo vamos a analizar un tema relevante como lo es la infraestructura vial para carreteras con pendientes excesivas, específicamente en el Distrito de Caleta de Carquín. En la actualidad, las pendientes de las calles se encuentran muy reglamentadas, pero el distrito caleta de Carquín el cual carecía de ese tipo de límites normativos (aunque tenía otras restricciones), se enfrentó a la adversidad topográfica de los terrenos para conectar lugares, salvando desniveles con respuestas a veces sorprendentes.

Para la presente información nos acercamos personalmente a las diversas calles buscando enfocar un punto de vista, para observar la pendiente creciente. Su objetivo determinar un análisis de pendientes excesivas en las vías del distrito Caleta de Carquín.

Se concluye que en el perfil longitudinal se aprecia una altura de corte y/o relleno cercanas a las 3.5 m, lo cual resulta inviable debido a que esta vía ya está habitada en su 80% por moradores locales. En consecuencia, un replanteo de la vía no sería viable por cuestiones de seguridad y costos, lo que implica que el planeamiento vial en esta zona antes de su habilitación no ha sido la adecuada, por lo que esta vía representa un peligro para todos los habitantes y viviendas aledañas.

**Palabras clave:** Pendiente, Límites, Desniveles, Topografía

## ABSTRAC

In this article we are going to analyze a relevant topic such as road infrastructure for roads with excessive slopes, specifically in the District of Caleta de Carquín. Currently, the slopes of the streets are highly regulated, but the Caleta de Carquín district, which lacked that type of regulatory limits (although it had other restrictions), faced the topographical adversity of the land to connect places, saving unevenness with sometimes surprising answers.

For this information we personally approach the various streets seeking to focus on a point of view, to observe the increasing slope. Its objective is to determine an analysis of excessive slopes on the roads in the Caleta de Carquín district.

It is concluded that in the longitudinal profile there is a cutting and/or filling height close to 3.5 m, which is unviable because this road is already 80% inhabited by local residents. Consequently, a redesign of the road would not be viable due to safety and cost issues, which implies that the road planning in this area before its authorization has not been adequate, so this road represents a danger for all inhabitants and remote homes.

**Keywords:** Slope, Limits, Unevenness, Topography


## INTRODUCCIÓN

Las intersecciones tienen mucho aporte a la ciencia con respecto al diseño vial. Actualmente la demanda de carreteras también ha crecido debido al aumento de la cantidad de coches, pudiendo decirse que la oferta es muy inferior a la demanda de tráfico. Esto ha provocado un aumento de la congestión, retrasos, muertes, contaminación medioambiental y mucho más allá de lo que se considera aceptable. Tenemos las habilidades, el terreno, el conocimiento y las condiciones para mejorar la vida de la red de carreteras, y también necesitamos la herramienta perfecta para resolver los problemas actuales. (Rolón, 2006)

Las zonas urbanas necesitan infraestructura suficiente para brindar seguridad en las vías. Debido a limitaciones de espacio y velocidad, las vías urbanas requieren un proceso y estándares diferentes a los caminos en zona rural. (Correa, 2021)

Un sistema de gestión de pavimentos (PMS) puede entenderse como un grupo de procesos de planificación, mantenimiento, evaluaciones e investigaciones. Las cuales están relacionadas con la base de datos y tienen como objetivo mejorar la eficiencia en la toma de decisiones del administrador y retroalimentar sus desde diferentes niveles, así como optimizar recursos. (Pereira et al., 2019)

Según Pereira et al., (2019; como se cita en Bertollo & Fernandes, 1997): Esta gestión tiene aplicación en carreteras y vías dentro de las ciudades. Además, cuando se refiere a pavimentos urbanos consideran algunas particularidades; como la existencia de infraestructuras públicas paralela o perpendicular.



Las carreteras están llenas de vehículos que, debido a las malas afecciones, evitan el mantenimiento de emergencia. Debido a la falta de gobierno, las autoridades municipales solían mantener la infraestructura vial, aumentando sus costos operativos. No hay información sobre el deterioro de la carretera, se elige el tratamiento superficial sin un sustento más profundo para atacar este problema. (Gutierrez, 2016)

De manera similar, se han utilizado drones de bajo costo para recopilar información sobre el estado actual de las carreteras en áreas rurales, produciendo resultados con alta calidad. (Zhang & Elaksher, 2012)

## METODOLOGÍA

Para dar respuesta a la problemática planteada y a partir de líneas de investigación con el fin de generar conocimiento sobre el tema. Se realizó una investigación aplicada que se enmarcó en el ámbito práctico empírico (Cívicos & Hernández, 2007), la investigación aplicada busca el análisis de la sociedad actual y sus resultados se aplican en el desarrollo de estrategias y actividades específicas, cuyo desarrollo y mejora permite también el desarrollo de signos creativos y de innovación. Se discuten todos los aspectos de los problemas relacionados con la geografía en la ingeniería civil y se proponen soluciones.

La investigación se enmarcó bajo un enfoque cuantitativo (Del Canto & Silva, 2013). En una situación donde prevalece la investigación continua, el proceso cuantitativo es uno de los métodos para obtener nuevos conocimientos. Apoya la investigación utilizando diversos procesos numéricos obtenidos de la realidad y realiza procesamiento estadístico para probar una teoría. Se empleará un diseño descriptivo que (Pachas & Romero, 2019) que pertenece a la investigación cuantitativa y que presenta una sola variable de interés. De corte transversal debido a que es un estudio observacional de base individual que suele tener un doble propósito: descriptivo y analítico, con el objetivo de recolectar datos y posteriormente analizarlos. (Rodríguez & Mendivelso, 2018). El enfoque que genera el presente informe es cuantitativo, ya que presenta datos numéricos extraídos de la realidad (Nivelación Topográfica), las cuales han sido procesadas para poder obtener un resultado.

La investigación según el método de Nivelación Geométrica (Casanova, 2002). Es el procedimiento de medir la altura de varios puntos de la superficie terrestre. Se entiende por altura a una distancia con verticalidad medida desde su referencia al punto determinado. La nivelación topográfica

genera un análisis entre la cota inicial y la cota final las cuales expresan que la tierra presenta en su mayoría un relieve con pendientes.

McCormac (2004) determina que, para obtener un perfil topográfico para la selección, diseño y construcción del sitio, se debe obtener una elevación a lo largo de una carretera, canal, vía férrea, vía fluvial u otro proyecto para el cual se desea obtener un perfil topográfico. El proceso de determinar esta serie de elevaciones en una línea fija se denomina perfil. Estos perfiles nos dan una vista panorámica de la elevación, permitiéndonos capturar la subida y bajada del perfil para crear gradientes.

La técnica (Hernández, Fernández & Baptista, 2014), Consiste en procedimientos sistemáticos y ejecutables diseñados para resolver problemas del mundo real. La elección de una técnica debe tener en cuenta qué se explora con el propósito de estudio.

Para Bunge (1979) la tecnología reside en su significado, que es la garantía de la ciencia. El uso más o menos estandarizado de estos métodos garantiza generan su validez y sus conocimientos adquiridos. En toda investigación de deben generar interrogantes las cuales a base de hipótesis y resultados se genera una conclusión.

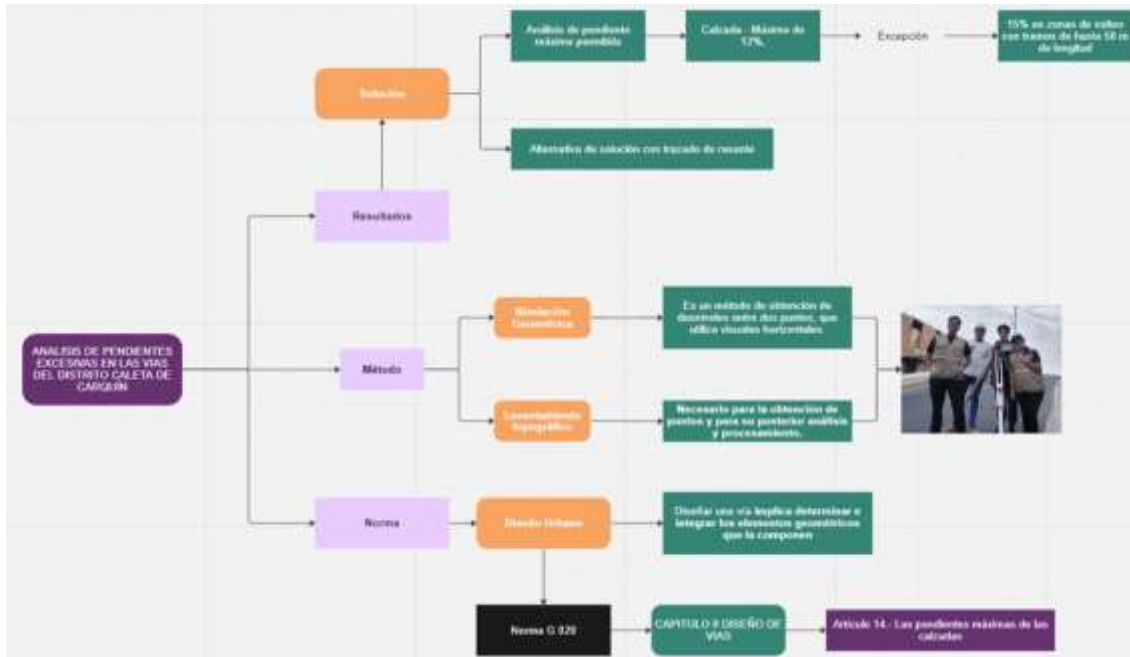
Herramienta (Orozco et al., 2004) La unidad de análisis serán las vías urbanas con pendiente excesivas tomando en cuenta las elevaciones de los puntos y la comparación con lo específico en la norma vigente. Todo análisis de obra civil tiene que estar basado en normas y datos permisivos, las cuales limitan dimensiones excesivas.

El análisis estadístico (Bauce, 2000) es un proceso necesario en el análisis de los datos de las encuestas y resulta imprescindible para analizar los resultados obtenidos y las posibles recomendaciones o soluciones a los problemas planteados. Es importante saber cómo utilizar correctamente los distintos objetivos y estadísticas como se mencionó anteriormente. El


modelo de análisis aseguró que los resultados obtenidos contribuyan realmente a la solución del problema de investigación. Cada análisis conduce a las conclusiones y sus recomendaciones.

**Figura 1**

*Análisis de pendientes excesivas en vías urbanas*



Primero, se realizó un reconocimiento de la topografía del terreno identificando zonas de mayor pendiente y zonas de menor pendiente. Logramos identificar la descoordinación de desniveles en las zonas analizadas, así como las curvas verticales pronunciadas que son un peligro latente para la población, esto contemplado en la norma GH-020 de diseño de vías urbanas. Para este propósito hicimos uso de una nivelación geométrica con Nivel de Ingeniero en donde se procedió a calcular las cotas de puntos equidistantes a 3 m de un tramo de 50 m de longitud según lo estipulado en la norma. Este análisis arrojó pendientes excesivas de 18.21 % y 28.57 %.



Segundo, para determinar con exactitud las secciones transversales de la vía, se realizó un levantamiento topográfico de ancho de vía uniforme, con el fin de posteriormente analizar las pendientes en bajada y subida existentes en los tramos. Con estos puntos obtenidos se realiza el modelado de la superficie de la vía existente.

Tercero, con el propósito de brindar una alternativa de solución se presenta un trazo preliminar de rasantes.

Cuarto, finalmente se determina la viabilidad del trazo y la posibilidad de mejora de las vías analizadas.

## RESULTADOS

Para poder evaluar las pendientes excesivas de dos Tramos en vías urbanas fue necesario iniciar con la evaluación de las vías mediante una nivelación topográfica en un tramo de 51 m.

### Nivelación Topográfica del Tramo 1

**Tabla 1**

*Nivelación topográfica del tramo 1, Av. Buenos Aires, Carquin*

P. V	Dist ancia (m)	V .A	H.I (m )	V. AD.	Cot a (m.s.n.m)	Distanc ia acumulada (m)
M-01	B	0	38.		38.	
		.162	462		300	
	1	0		0.	37.	0.00
			464		998	
	2	3		0.	37.	3.00
			817		645	
	3	3		1.	37.	6.00
			120		342	
	4	3		1.	37.	9.00
			435		027	

5	3			1.	36.	12.00
			940		522	
6	3			2.	35.	15.00
			573		889	
7	3			3.	35.	18.00
			444		018	

---

B		0	35.		35.	18.00
M-02		.524	542		018	

8	3			1.	34.	21.00
			365		177	
9	3			2.	33.	24.00
			156		986	
0	3			2.	32.	27.00
			934		608	
1	3			3.	31.	30.00
1			960		852	
2	3			4.	31.	33.00
			386		156	

---

B		0	31.		31.	33.00
M-03		.487	643		156	


1	3			1.	30.	36.00
3			070		573	

4	1	3	548	1.	30.	39.00
5	1	3	644	1.	29.	42.00
6	1	3	083	2.	29.	45.00
7	1	3	775	2.	28.	48.00
8	1	3	930	2.	28.	51.00

*Nota.* Nivelación Topográfica del Tramo 1, Vía Urbana Calle Buenos Aires, Carquín. 2023.

En la tabla 1, se observa las cotas de los puntos de inicio y fin del tramo 1 analizado, evidenciándose desde el inicio del tramo el punto visado 1 una cota de 37.998 m.s.n.m, realizándose la nivelación topográfica con 3 cambios de estación hasta llegar a una distancia total acumulada de 51 m y finalizando en el punto 18 con una cota de 28.713 m.s.n.m, según el análisis realizado el desnivel total del tramo es 9.285 m, obteniendo una pendiente de 18.21%.

Según la Norma GH 0.20 de diseño urbano Se espera que la pendiente de las vías no supere el 12%. Excepcionalmente se permitirá una pendiente



máxima del 15% en las laderas de montaña para tramos cuya longitud no supere los 51 metros.

Los resultados de una nivelación están basados en la cota inicial y la cota final las cuales en función a su distancia a través de una semi suma nos brindará un porcentaje de pendiente, con la cual se analizará de acuerdo a las Normas.

**Tabla 2**

*Análisis de pendiente tramo 1*

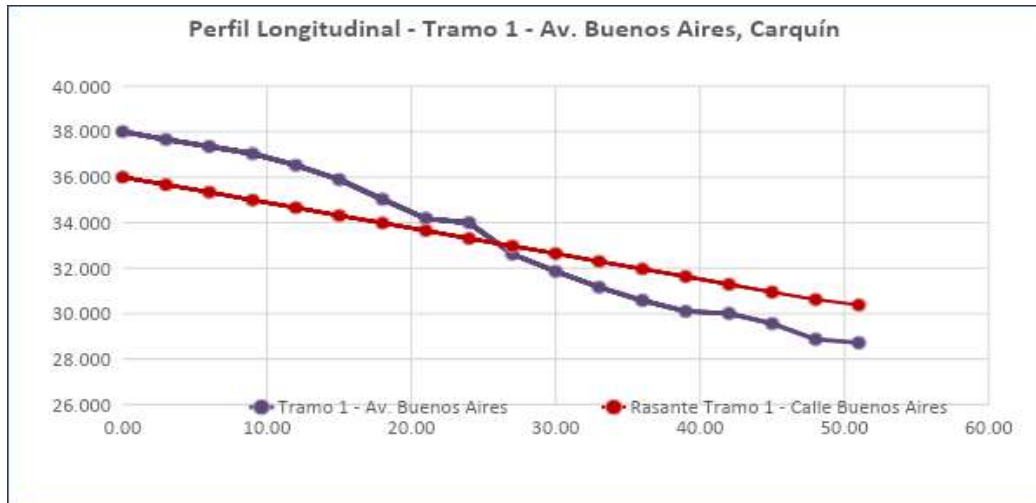
<b>P. V</b>	<b>Cota</b>	<b>Distan cia</b>	<b>Pendiente tramo 1 (%)</b>
Punto 1	37.998	51.00	18.21
Punto 18	28.713		

*Nota.* Pendiente del Tramo 1, Vía Urbana Calle Buenos Aires, Carquín. 2023.

La Tabla 2 demuestra un comportamiento excesivo de pendiente fuera de lo contemplado en la norma GH 0.20, mostrando una pendiente de 18.21%. Lo que evidencia el peligro latente que existe en este tramo para los conductores y peatones que transitan dicha zona, cabe resaltar que esta vía es una de las principales vías que conectan el distrito de Carquín por lo que es necesario replantear el trazo vertical de la zona en cuestión por seguridad de los transeúntes y viviendas aledañas. Al generarse una pendiente excesiva presenta una problemática vial, generando un peligro para el Distrito de Caleta de Carquin.

**Figura 2**

*Perfil longitudinal y rasante del tramo 1, Av. Buenos Aires, Carquín*



Para un mejor análisis se realizó un levantamiento topográfico en la zona analizada contemplando las elevaciones antes obtenidas. El propósito del presente análisis es determinar una alternativa de solución a la problemática presente, la vía analizada de 18.21 % de pendiente está claramente fuera de lo contemplado en la norma de diseño de vías, razón por la cual, es necesario un replanteo de la vía mediante una rasante que si cumpla las condiciones del terreno.

Figura 3

Vía extrema Tramo 1, Av. Buenos Aires, Carquín

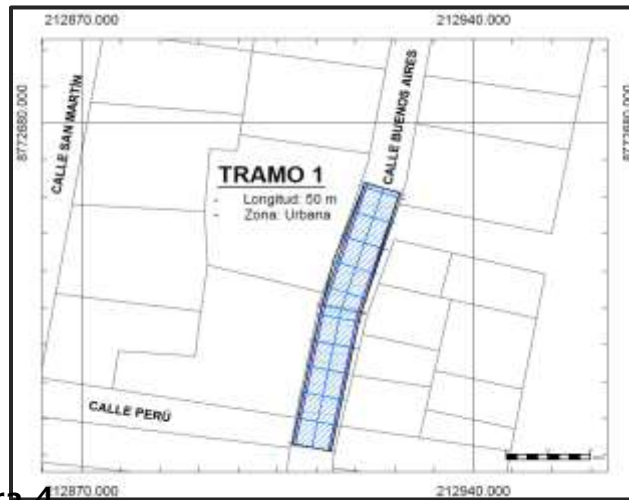
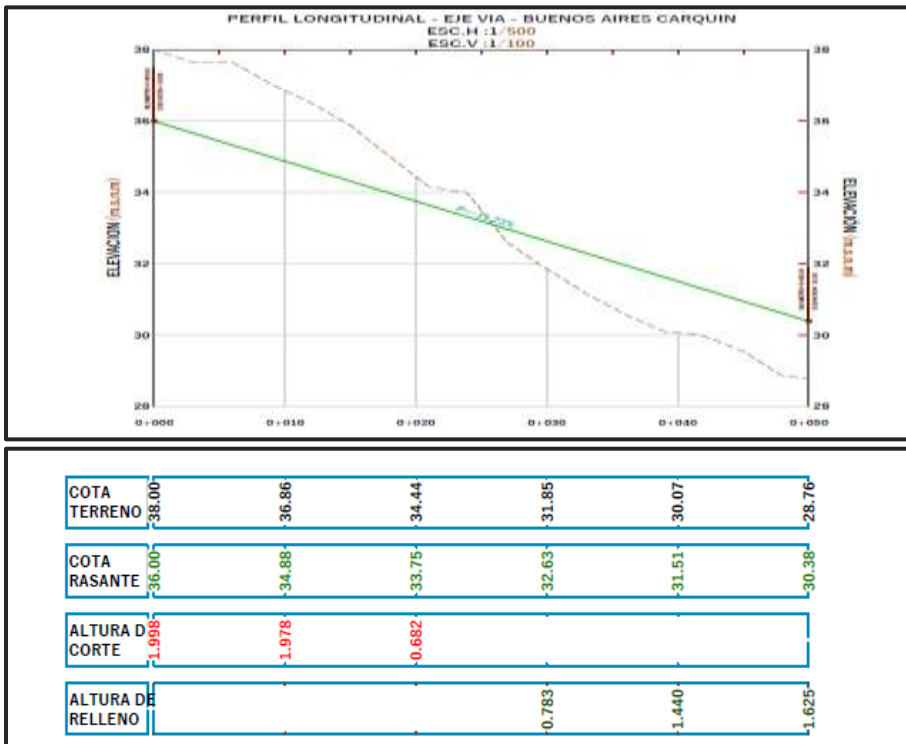


Figura 4

Perfil y rasante del tramo 1, Av. Buenos Aires, Carquín, 2023



Las consideraciones para el trazo de la rasante permitida se tomaron de la norma GH-020 de diseño de Vías Urbanas, esta rasante tendrá por

pendiente longitudinal 11.23 % siendo la permitida en una longitud de 50 m. Para el diseño de la vía se tomó en cuenta las condiciones existentes, así también el ancho de la vía, ancho de carril y la existencia de bombeo.

En el perfil longitudinal se aprecia una altura de corte y/o relleno cercanas a los 2 m, lo cual resulta inviable debido a que esta vía ya está habitada en su 80% por moradores locales. En consecuencia, un replanteo de la vía no sería viable por cuestiones de seguridad y costos, lo que implica que el planeamiento vial en esta zona antes de su habilitación no ha sido la adecuada, por lo que esta vía representa un peligro para todos los habitantes y viviendas aledañas.

La rasante en razón al perfil longitudinal puede presentar una posible solución de acuerdo a las cotas tomadas en la Nivelación Topográfica, pero ello generaría grandes costos y sería perjudicial para los pobladores cercanos.

#### Nivelación Topográfica del Tramo 2

**Tabla 3**

Punto Visado	Distancia parcial (m)	Distancia atrás	Altura de instrumento (m)	Visura adelante	Cota (m.s.n.m)	Distancia acumulada (m)
B M-01		.640	54.000		51. 360	
1	0			2.0 99	51. 906	0.00
2	3.5			1.4 34	52. 566	3.50
3	3.5			0.5 88	53. 412	7.00
4	3.5			0.1 21	53. 879	10.50
B M-02		.975	56.854		53. 879	10.50
5	3.5			0.1 65	56. 689	14.00
6	3.5			0.1 53	56. 701	17.50
B M-03		.556	60.257		56. 701	17.50
7	3.5			1.4 26	58. 831	21.00

	8	3.5		0.0	60.	24.50
				77	180	
<hr/>						
B			63.166		60.	24.50
M-04		.986			180	
	9	3.5		1.4	61.	28.00
				67	699	
	1	3.5		0.5	62.	31.50
0				78	588	
	1	3.5		0.1	63.	35.00
1				05	061	
	1	3.5		0.0	63.	38.50
2				45	121	
<hr/>						
B			66.286		63.	38.50
M-05		.165			121	
	1	3.5		1.3	64.	42.00
3				76	910	
	1	3.5		1.3	64.	45.50
4				05	981	
	1	3.5		1.0	65.	49.00
5				78	208	
	1	3.5		0.0	66.	52.50
6				95	191	

*Nivelación topográfica del tramo 3, Vía urbana calle José Olaya, Carquín*

En la tabla 3, se observa las cotas de los puntos de inicio y fin del tramo 2 analizado, evidenciándose desde el inicio del tramo el punto visado 1 una cota de 51.906 m.s.n.m, realizándose la nivelación topográfica con 5 cambios de estación hasta llegar a una distancia total acumulada de 52.5 m y finalizando en el punto 16 con una cota de 66.191 m.s.n.m, según el análisis realizado el desnivel total del tramo es 14.285 m, obteniendo una pendiente de 27.21%.

Según la Norma GH 0.20 de diseño urbano Se espera que la pendiente de las vías no supere el 12%. Excepcionalmente se permitirá una pendiente máxima del 15% en las laderas de montaña para tramos cuya longitud no supere los 51 metros

Los resultados de una nivelación están basados en la cota inicial y la cota final las cuales en función a su distancia a través de una semi suma nos brindará un porcentaje de pendiente, con la cual se analizará de acuerdo a las Normas.

**Tabla 4**

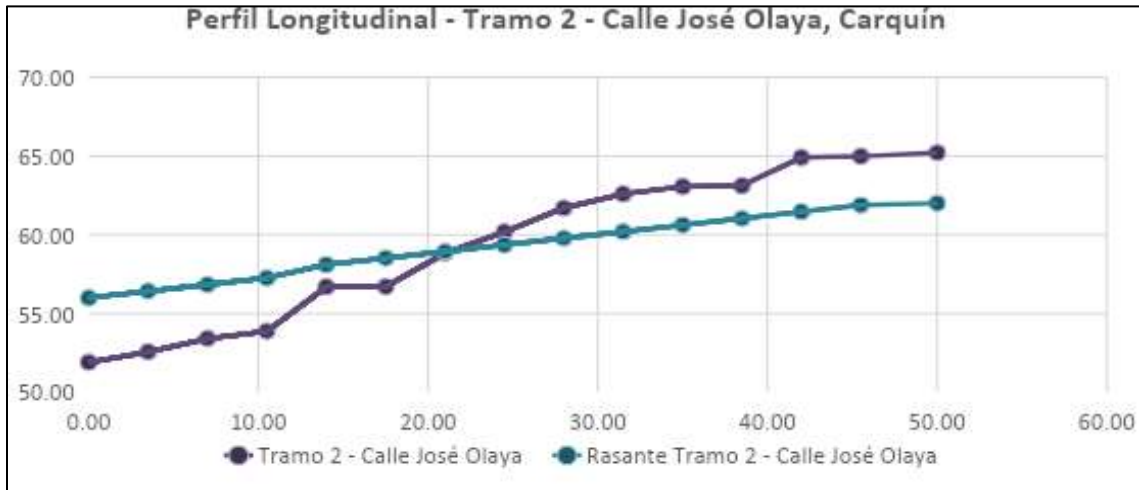
*Análisis de pendiente tramo 2, vía urbana calle José Olaya, Carquín*

<b>Punto visado</b>	<b>Cota</b>	<b>Distancia</b>	<b>Pendiente Tramo 1 (%)</b>
Punto 1	51.906	52.5	27.21
Punto 18	66.191		

La Tabla 4, demuestra un comportamiento excesivo de pendiente fuera de lo contemplado en la norma GH 0.20, mostrando una pendiente de 27.21%. Lo que evidencia el peligro latente que existe en este tramo para los conductores y peatones que transitan dicha zona, cabe resaltar que esta vía es una de las que conduce al cementerio del distrito de Carquín por lo que es necesario replantear el trazo vertical de la zona en cuestión por seguridad de los transeúntes y viviendas aledañas. Al generarse una pendiente excesiva presenta una problemática vial, generando un peligro para el Distrito de Caleta de Carquín.

**Figura 5**

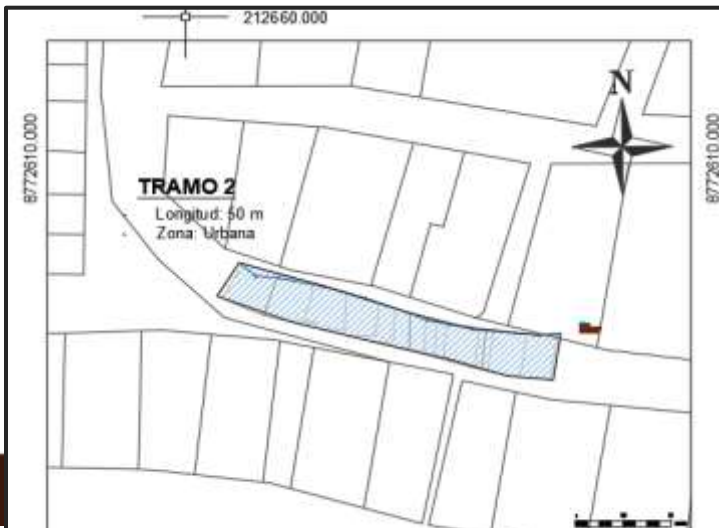
*Perfil longitudinal y rasante del tramo 2, calle José Olaya*



Para un mejor análisis se realizó un levantamiento topográfico en la zona analizada contemplando las elevaciones antes obtenidas. El propósito del presente análisis es determinar una alternativa de solución a la problemática presente, la vía analizada de 27.21 % de pendiente está claramente fuera de lo contemplado en la norma de diseño de vías, razón por la cual, es necesario un replanteo de la vía mediante una rasante que si cumpla las condiciones del terreno.

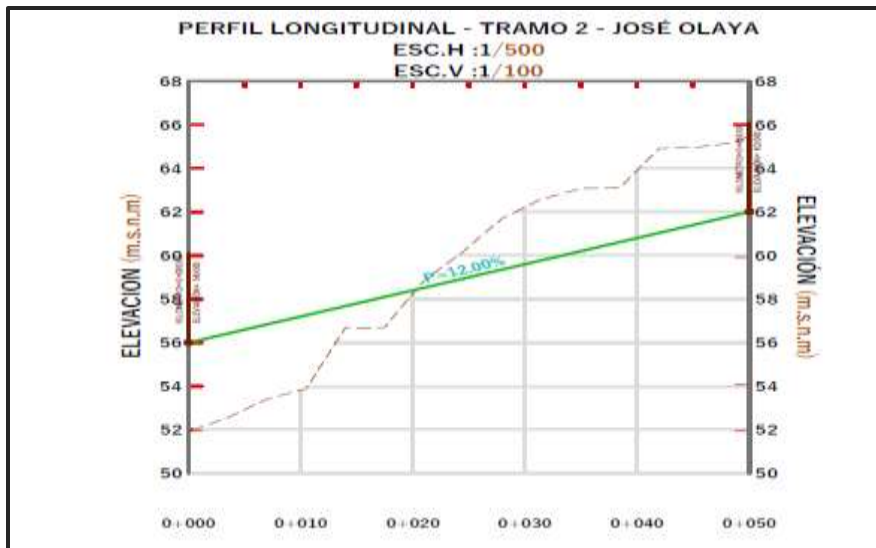
**Figura 6**

*Vía existente tramo 2, calle José Olaya, Carquín*




**Figura 7**

*Perfil y rasante del tramo 2, calle José Olaya, Carquín*



COTA TERRENO	51.91	53.81	58.22	62.21	63.89	65.49
COTA RASANTE	56.00	57.20	58.40	59.60	60.80	62.00
ALTURA DE CORTE				2.608	3.093	3.491
ALTURA D RELLENO	4.094	3.388	0.178			



Las consideraciones para el trazo de la rasante permitida se tomaron de la norma GH-020 de diseño de Vías Urbanas, esta rasante tendrá por pendiente longitudinal 11.23 % siendo la permitida en una longitud de 50 m. Para el diseño de la vía se tomó en cuenta las condiciones existentes, así también el ancho de la vía, ancho de carril y la existencia de bombeo.

En el perfil longitudinal se aprecia una altura de corte y/o relleno cercanas a los 4 m, lo cual resulta inviable debido a que esta vía ya está habitada en su 70% por moradores locales. En consecuencia, un replanteo de la vía no sería viable por cuestiones de seguridad y costos, lo que implica que el planeamiento vial en esta zona antes de su habilitación no ha sido la adecuada, por lo que esta vía representa un peligro para todos los habitantes y viviendas aledañas.

La rasante en razón al perfil longitudinal puede presentar una posible solución de acuerdo a las cotas tomadas en la Nivelación Topográfica, pero ello generaría grandes costos y sería perjudicial para los pobladores cercanos.



## DISCUSIÓN

Nuestra investigación obtuvo como resultados pendientes de 18.21 % y 27.21%. siendo estas mucho mayor al máximo que se registra en la norma G020 de diseño urbano donde se contempla que las pendientes de las calzadas no podrán exceder el 12%. Excepcionalmente en las laderas de los cerros podrá permitirse hasta el 15% de pendiente en tramos de hasta 50 ml de longitud. Siendo la Av. Buenos Aires una vía de constante tránsito, ya que conecta el distrito de Carquín, además este da acceso al centro penitenciario de Carquín, esta vía no cuenta con señalizaciones ya que en la zona hay muchos cruces lo cual una pendiente tan elevada podría ocasionar accidentes, Se propuso la solución necesaria de un replanteo de la vía mediante una rasante que si cumpla las condiciones del terreno, sin embargo los resultados no dieron solución a esta problemática ya que la altura de corte y/o relleno tendría un alto costo y sería perjudicial para los pobladores.

El análisis de la pendiente excesiva del tramo 1 - Calle Buenos Aires y del tramo 2 - Calle José Olaya, Carquin arrojó un valor de 18.21% y 27.21% estando muy por encima de lo contemplado en la norma, este análisis in situ y en gabinete reflejan la poca planeación vial y urbana existente en la zona. Además, se requieren acciones para mitigar el inminente peligro que significan estas vías empinadas, ya que al transitar por estas un vehículo pesado o de mediano alcance, este puede llegar a ocasionar accidentes. La solución optada en el presente artículo es inviable debido a que la zona urbana analizada ya está habitada Por lo que se aconseja realizar labores de señalización y precaución para los transeúntes y vehículos que transiten esta vía.

## CONCLUSIÓN

Las consideraciones para el trazo de la rasante permitida se tomaron de la norma GH-020 de diseño de Vías Urbanas, esta rasante tendrá por pendiente longitudinal 12 % siendo la permitida en una longitud de 50 m. Para el diseño de la vía se tomó en cuenta las condiciones existentes, así también el ancho de la vía, ancho de carril y la existencia de bombeo.

En el perfil longitudinal se aprecia una altura de corte y/o relleno cercanas a las 3.5 m, lo cual resulta inviable debido a que esta vía ya está habitada en su 80% por moradores locales. En consecuencia, un replanteo de la vía no sería viable por cuestiones de seguridad y costos, lo que implica que el planeamiento vial en esta zona antes de su habilitación no ha sido la adecuada, por lo que esta vía representa un peligro para todos los habitantes y viviendas aledañas.

## BIBLIOGRAFÍA

Bauce, G. (2000). A propósito del análisis estadístico. *Revista de la Facultad de Medicina*, 23 (1), pp.24-27.

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-04692000000100005](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-04692000000100005)

Bunge, M. (1979). *La investigación científica*. Barcelona, Ariel.

Casanova, L. (2002). *Topografía Plana*. México: Universidad de los Andes.

[http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia\\_plana/pdf/topografia.pdf](http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf)

Cívicos, M. A. & Hernández, M. (2007). Algunas reflexiones y aportaciones en torno a los enfoques teóricos y prácticos de la investigación en Trabajo Social. *Revista Dialnet*, 23, pp. 25-55.

<https://dialnet.unirioja.es/metricas/documentos/ARTREV/2264596>

Correa, M. (2021). *Manual de diseño de vías urbanas* [tesis de pregrado, Universidad EAFIT]. Enlace

<https://repository.eafit.edu.co>

Del Canto, E. & Silva A. (2013). Metodología cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, 3(141), pp. 25-34.

<https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>

Gutiérrez, W. (2016). *Mecánica de suelos aplicada a las vías de transporte*. Editorial Macro, Lima, Perú.

<https://editorialmacro.com/wp-content/uploads/.2021/02/9786123043308.pdf>

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.

McCormac, J. (2004). *Altimetría*. Nueva York. U.S.A.

Orozco, J., Téllez, R., Pérez, A., Sánchez, M. A. & Torras, S., (2004). Sistema de evaluación de pavimentos.

<https://www.imt.mx/archivos/.Publicaciones/.PublicaconTecnica/pt245.pdf>

Pereira, L. A., Silva, C. A. P. & Fontenele, H. B. (2019). Escala visual para evaluación de pavimentos urbanos: una validación en oficina. *Revista ingeniería de construcción*, 34(1), pp. 45-54.

[https://www.scielo.cl/pdf/ric/v34n1/en\\_0718-5073-ric-34-01-00045.pdf](https://www.scielo.cl/pdf/ric/v34n1/en_0718-5073-ric-34-01-00045.pdf)

Rodríguez, M. & Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), pp. 141-147.

<https://revistas.unisanitas.edu.co/index.php/rms/article/view/368>

Rolón, R. (2006). *Diseño geométrico de vías urbanas* [tesis de pregrado, Universidad Tecnológica Nacional]. Enlace

[https://www.academia.edu/15783265/Tesis2006\\_Rocio\\_Rolon\\_Farina\\_Disenio\\_Geometrico\\_en\\_Vias\\_Urbanas](https://www.academia.edu/15783265/Tesis2006_Rocio_Rolon_Farina_Disenio_Geometrico_en_Vias_Urbanas)

Yunkor-Romero, Y. K. & Ochoa-Pachas, J. M. (2020) Validación interna de instrumentos de investigación en las Ciencias Sociales. *Acta Jurídica Peruana*, 3(2), pp.112-135.

<http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/258>

Zhang, C. & Elaksher A. (2012). An unmanned aerial vehicle-based imaging system for 3D measurement of unpaved road surface distresses. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 27(2), Pp. 118-129.

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-8667.2011.00727.x>

FLAVEDO DESHIDRATADO DE NARANJA

# y hojas de stevia para la formulación de una infusión cítrica

**Jhonnatan Placido Aldas Morejon**  
*Universidad Nacional del Cuyo*

**Gerson Jaír Pilco Aguirre**  
*Universidad Técnica Estatal de Quevedo*

**Jonathan Alexander Arguello Cedeño**  
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas*

**Karol Yannela Revilla Escobar**  
*Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Esmeraldas*

**Damaris Dalia Sánchez Aguilera**  
*Productos del Agro Sylvia Maria*

CAPÍTULO VII



[HTTPS://DOI.ORG/10.58299/UTP.192.C672](https://doi.org/10.58299/UTP.192.C672)

## RESUMEN

Los residuos agrícolas han sido considerados un problema medioambiental y su uso no ha sido extensivo, en parte porque aún se desconoce su valor agroindustrial. Por tal motivo el presente estudio tuvo como objetivo formular una Infusión cítrica con flavedo deshidratado de naranja (*Citrus sinensis*) y hojas de stevia (*Stevia rebaudiana*). Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial A\*B; donde Factor A= Porcentaje de flavedo y Factor B= Porcentaje de Stevia. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $p < 0.05$ ). Los análisis fisicoquímicos presentaron variabilidad al incluir distintas concentraciones de flavedo y Stevia. Además, se demostró que el T5 obtuvo los mejores atributos sensoriales, de igual manera los análisis microbiológicos se encuentran dentro de lo permitido. De manera se concluye que se puede emplear el 95 % de flavedo y 5 % de Stevia en la formulación de una infusión cítrica, contribuyendo a darle valor agregado a este subproducto de la naranja

**Palabras claves:** bebida aromática, cáscara, calidad, subproducto de naranja

## INTRODUCCIÓN

La naranja (*Citrus sinensis*) un fruto dulce con escaso valor calórico, aporta en fibra (pectina), ácido ascórbico, la importancia se basa en el contenido de antioxidantes que ayudan a evitar el envejecimiento del organismo (Villa-Ramírez *et al.*,2019). El origen de los cítricos proviene del continente de Asia, específicamente de Birmania, Sur del Himalaya y China, aun así, el mayor productor es el continente americano, siendo el mayor productor Brasil con aproximadamente 16 millones de toneladas (Segovia-Montalvan *et al.*,2022).

Es considerada uno de los cítricos más consumido a nivel mundial debido a su importante papel en los sectores dietéticos y agroindustrial, en el año 2019 alcanzó una producción de 76,292 millones de toneladas representando así el 50 % de la producción global en cítricos (Bonales-Revuelta *et al.*,2022). La producción de naranja en el Ecuador oscila las 142 mil toneladas anuales, debido a su alto contenido de vitaminas y minerales, su principal consumo se realiza en jugos o mermeladas (Muñoz-Briones *et al.*.,2021).

La necesidad de darle valor agregado a los residuos agroindustriales nace de las problemáticas ambientales que estas generan, la industria alimentaria ha mostrado un interés especial en encontrar usos para los subproductos de la naranja, debido que solo el 50 % en peso es aprovechada dejando el 50 % como residuo, en el Ecuador se genera alrededor de 71 toneladas anuales (Guerra-Baños *et al.*, 2020). La cascara de naranja (flavedo) contiene compuestos bioactivos naturales los cuales destacan los aceites esenciales, polifenoles, fibras, minerales y pectina, por su parte los compuestos de polifenol son considerados antioxidantes y antiinflamatorios

que al estar presente en el flavedo de las naranjas en cantidades entre 8 - 32 g.

Así mismo, el flavedo posee azúcares del género mono y disacáridos esta característica apunta a favor al desarrollar un producto de infusiones (Brezo-Borjan *et al.*, 2023). Una manera de aprovechar los residuos que generan son las infusiones que tiene gran relevancia en la industria alimentaria por las propiedades y beneficios que poseen como antioxidantes o efectos diuréticos, desde la antigüedad se ha visto el consumo de infusiones como remedios caseros los cuales la industria farmacéutica ha hecho uso para elaboración de infusiones a partir de hierbas, flores y cáscaras de frutas con mezclas de ingredientes las cuales generan sabor agradable (Albuja-Villafuerte, 2023). Uno de los ingredientes empleados en las infusiones es la hoja de stevia (*stevia rebaudiana*) la cual es una planta originaria de Paraguay es un arbusto perenne que puede alcanzar de 65 a 80 cm, debido a que contienen glucósidos dulces de estiviol la vuelve entre 200 a 300 veces más dulces que el azúcar (Peteliuk *et al.*, 2021).

Varias investigaciones han demostrado que emplearla como sustituto natural en comparación con el azúcar resulta inofensivo para la población diabética, con presión arterial, para combatir la obesidad y resulta seguro para el consumo infantil (Carrera-Lanestosa *et al.*, 2017). La disponibilidad de infusiones es muy diversa en el mercado, es por ello que se planteó como objetivo formular una Infusión cítrica con flavedo deshidratado de naranja (*Citrus sinensis*) y hojas de stevia (*Stevia rebaudiana*).

## Metodología

### Material

Para el caso de la materia prima se obtuvieron del mercado local del cantón Quevedo, provincia de los Ríos (Ecuador). Con respecto a los análisis estos fueron realizados en el laboratorio de Química y Bioquímica ubicado en el Campus “La María”, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Quevedo-Ecuador, ubicada a 73 msnm, Latitud: Sur 1°02´24”, 26´26.70” de longitud Oeste.

### Análisis estadístico

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo bifactorial A\*B; donde Factor A= Porcentaje de flavedo y Factor B= Porcentaje de Stevia. Para la comparación de las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 1.** Factores de estudio en la elaboración de la infusión

Factores	Niveles
A) Relación <i>Flavedo: Stevia</i> (%)	a1= 100 %
	a2= 95 %
	a3= 90 %
B) Contenido en gramos	b1= 0 %
	b2= 5 %
	b3= 10 %

**Tabla 2.** Formulaciones de los tratamientos para la elaboración de la infusión a base de flavedo

<b>Tratamientos</b>	<b>Descripción</b>
T1	100 % Flavedo + 0 % Stevia
T2	100 % Flavedo + 0 % Stevia
T3	100 % Flavedo + 0 % Stevia
T4	95 % Flavedo + 5 % Stevia
T5	95 % Flavedo + 5 % Stevia
T6	95 % Flavedo + 5 % Stevia
T7	90 % Flavedo + 10 % Stevia
T8	90 % Flavedo + 10 % Stevia
T9	90 % Flavedo + 10 % Stevia

### **Manejo experimental**

Se realizó la revisión visual de las materias primas con la finalidad de constatar la calidad de la misma, con ayuda de un cuchillo se obtuvo el flavedo de la naranja una vez obtenida se procedió a realizar un lavado para eliminar impurezas. Posteriormente las muestras fueron sometidas por 30 min a 60 °C en un deshidratador, finalmente el flavedo deshidratado y las hojas de Stevia fueron proporcionadas en bolsitas de infusiones en una cantidad de 1.5 g.

## **Parámetros fisicoquímicos realizados en la investigación**

**Determinación del porcentaje de humedad:** se determinó mediante lo establecido en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, 0518 (1981), donde se tomaron 5 g de muestras para posteriormente se colocadas en una estufa (VWR Symphony, Colombia), por un periodo de 2 h a 130 °C, finalmente se aplicó la fórmula de diferencia de peso.

**pH:** se realizó las mediciones de acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, 1842 (2013), donde se agregó 10 g de muestra en polvo en un matraz Erlenmeyer adicionando 100 ml, introduciendo el brazo del pH-metro en la muestra activando la lectura.

**Contenido de acidez:** el grado de acidez fue determinado por el método potenciométrico según la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, 381 (1986),

**Índice de grados brix:** se efectuó conforme a la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN, 0380 (1986), se agregó 2 gotas de muestra en el prisma fijo del refractómetro.

**Determinación de ceniza:** se utilizó una mufla (VWR Symphony, Colombia), por 30 min a 100 °C, siguiendo el procedimiento de la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0520 (1981).

## **Caracterización sensorial**

Para el análisis sensorial se organizó un panel de jueces aleatorios no entrenados, utilizando el test de preferencia por ordenamiento donde se encargaron de percibir cada aspecto a evaluar a través de los sentidos de vista (color), nariz (aroma) y boca (sabor) según las categorías evaluadas y seleccionar el tratamiento con mejores características. Al panel se le solicitó, que después de la catación respondieran cuanto le gusto o disgusto cada uno de los tratamientos. Siendo 1 = me desagrada mucho' y 5 = me agrada mucho' (Aldas-Morejón *et al.*, 2023).

## **Análisis microbiológico**

Los análisis de levaduras, mohos y E. coli, se realizó al mejor tratamiento obtenido mediante el análisis sensorial los cuales fueron realizados por laboratorios certificados de análisis de alimentos y ambiente PROTAL, Guayaquil - Ecuador, mediante los métodos de referencias (AOAC 21st 997.02) y (AOAC 21st 991.14) (ME04-PG20- PO02-7.2 M), respectivamente.

## **Resultados y discusión**

En la Tabla 3 se muestran los promedios de la caracterización fisicoquímica de la infusión de flavedo de naranja, estos resultados demuestran que el factor A y Factor B influyeron significativamente ( $p < 0,05$ ) en las variables: humedad, pH, °Brix, acidez y ceniza.

En relación al contenido de humedad se puede denotar que las diferentes concentraciones de flavedo y stevia influyen en la variabilidad del porcentaje de humedad, con ello se demuestra que el mayor contenido se situó en el T8 con 11,95 a diferencia del T7 con 11,05 obtuvo el menor porcentaje. Estos resultados discrepan con lo obtenido por los autores

Jumbo-Benítez & Guevara-Pérez, (2016) quienes reportaron con valor de 5,69 % en la elaboración de un filtrante a base de cinco hierbas aromáticas (hierba luisa, menta, malvaolorosa, malva y cola de caballo). Sin embargo, se encuentran dentro de los establecido en la Norma Técnica Ecuatoria NTE INEN 2381 y NTE INEN 2392 que establecen un máximo del 12 % en humedad para Té y Hierbas aromáticas.

En cuanto al contenido de pH se puede visualizar que el T9 con 4,64 obtuvo la menor valoración en comparación al T3 con 6,16 que posicionó la mayor puntuación. La variabilidad de pH esta influenciada por la inclusión del 100 % de flavedo. Esta tendencia fue similar según lo estudiado por Reyes Munguía *et al.*, (2017) quienes presentaron 6,46 en pH en infusiones de neem (*Azadirachta*). Por su parte, Álvarez-Rosales *et al.*, (2019) indican que el pH en hojas de cedron obtuvo un promedio de 7,21 lo cual fue considerado como muestras neutras.

En relación a los grados Brix, el T1 presentó menor incidencia con 1,30 en comparación al T6 (2,53) situó el mayor contenido de sólidos totales. Comprobándose que al adicionar stevia (5 %) influye significativamente en el contenido de sólidos solubles. Estos resultados guardan resultados con lo reportado por Iglesias-Guevara *et al.*, (2022) quienes en la elaboración de infusión de cascarilla de cacao presentaron 2,30 °Brix. Además, se hace énfasis que el contenido de sólidos totales guarda relación con la concentración de solutos presentes en la materia prima (Reyes Munguía *et al.*, 2017). Otros autores señalan que los sólidos totales se relacionan con el proceso de lixiviación que se desarrolla al instante en que las muestras son sumergidas en agua (Rodríguez Arzuaga *et al.*, 2016).

Los resultados de acidez titulable de la infusión presentaron en el T7 con 0,00020 obtuvo menor contenido y T3 con 0,00074 situó mayor

incidencia esto debe que se utilizo mayor cantidad de flavedo (100 %) lo cual repercute en la variable evaluada. Autores como Teneda-Llerena *et al.*, (2017) donde emplearon tres tipos de hierbas deshidratadas como guayusa (*Ilex guayusa Loes*), hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) y menta (*Mentha piperita L.*) presentaron una acidez superior con un valor 0,014 %. De igual manera, Albuja-Villafuerte, (2023) al utilizar flavedo de limón y naranja donde reportó una acidez de 0,016.

Por consiguiente el contenido de ceniza se encontraron valores entre 3,22 - 3,49 %. El mayor contenido de ceniza se aumentó al utilizar 95 % de flavedo y 5 % de stevia en la elaboración de infusión. De acuerdo con Teneda-Llerena *et al.*, (2017) al producir infusiones a partir de cascarilla de cacao con hierbas aromáticas presentaron un contenido de 8,14 en ceniza valor que resultó superior a los reportados en la presente investigación. Otros autores señalan que el porcentaje de ceniza se relaciona según las cantidades de minerales presentes en el origen de la materia prima (Elías-Silupu *et al.*, 2021).

**Tabla 3. Caracterización fisicoquímica de la infusión de a base de flavedo**

<b>Factor</b>	<b>Humedad (%)</b>	<b>pH</b>	<b>°Brix (%)</b>	<b>Acidez</b>	<b>Cenizas (%)</b>
<b>A</b>					
<b>a1</b>	11,45 <sup>A</sup>	5,89 <sup>A</sup>	1,48 <sup>C</sup>	0,00061 <sup>A</sup>	3,41 <sup>AB</sup>
<b>a2</b>	11,23 <sup>A</sup>	5,34 <sup>B</sup>	2,32 <sup>B</sup>	0,00051 <sup>B</sup>	3,44 <sup>B</sup>
<b>a3</b>	11,47 <sup>A</sup>	4,97 <sup>C</sup>	2,43 <sup>A</sup>	0,00045 <sup>B</sup>	3,36 <sup>A</sup>
<b>B</b>					
<b>b1</b>	11,26 <sup>A</sup>	5,51 <sup>A</sup>	1,93 <sup>B</sup>	0,00038 <sup>C</sup>	3,41 <sup>A</sup>
<b>b2</b>	11,45 <sup>A</sup>	5,41 <sup>B</sup>	2,10 <sup>A</sup>	0,00052 <sup>B</sup>	3,42 <sup>A</sup>
<b>b3</b>	11,45 <sup>A</sup>	5,28 <sup>C</sup>	2,18 <sup>A</sup>	0,00067 <sup>A</sup>	3,38 <sup>A</sup>
<b>A*B</b>					
<b>T1</b>	11,60 <sup>AB</sup>	5,65 <sup>C</sup>	1,30 <sup>D</sup>	0,00048 <sup>BC</sup>	3,47 <sup>C</sup>
<b>T2</b>	11,16 <sup>AB</sup>	5,86 <sup>B</sup>	1,53 <sup>C</sup>	0,0058 <sup>ABC</sup>	3,47 <sup>C</sup>
<b>T3</b>	11,58 <sup>AB</sup>	6,16 <sup>A</sup>	1,60 <sup>C</sup>	0,00074 <sup>A</sup>	3,28 <sup>A</sup>
<b>T4</b>	11,13 <sup>A</sup>	5,79 <sup>BC</sup>	2,10 <sup>B</sup>	0,00045 <sup>C</sup>	3,36 <sup>AB</sup>
<b>T5</b>	11,23 <sup>AB</sup>	5,18 <sup>D</sup>	2,33 <sup>A</sup>	0,00045 <sup>C</sup>	3,48 <sup>C</sup>
<b>T6</b>	11,33 <sup>AB</sup>	5,05 <sup>D</sup>	2,53 <sup>A</sup>	0,00063 <sup>AB</sup>	3,49 <sup>C</sup>
<b>T7</b>	11,05 <sup>A</sup>	5,09 <sup>D</sup>	2,40 <sup>A</sup>	0,00020 <sup>C</sup>	3,41 <sup>BC</sup>
<b>T8</b>	11,95 <sup>B</sup>	5,18 <sup>D</sup>	2,45 <sup>A</sup>	0,00051 <sup>BC</sup>	3,22 <sup>AB</sup>
<b>T9</b>	11,43 <sup>AB</sup>	4,64 <sup>E</sup>	2,43 <sup>A</sup>	0,00063 <sup>AB</sup>	3,36 <sup>AB</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>2,96</b>	<b>1,17</b>	<b>4,45</b>	<b>13,36</b>	<b>1,42</b>

## Caracterización sensorial

En la Tabla 4 se muestran los resultados de la caracterización sensorial de la infusión a base de flavedo de naranja y concentraciones de stevia. Donde según la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ) presentaron diferencias significativas en las categorías sensoriales: color, aroma, sabor y aceptabilidad.

Con base a lo estudiado se mostró que el T5 (95% Flavedo + 5% Stevia), obtuvo el mejor resultado en la categoría sensorial color con una intensidad de 3,87 presentando tonos agradables visualmente. Según Ramírez-Tixe *et al.*, (2023) en su estudio de elaboración de una infusión a base de hierbaluisa (*Aloysia triphylla*), lanche (*myrcianthes rhopaloides*) y stevia (*Stevia rebaudiana Bertoni*) indican que el color amarillo de la bebida aromática se relaciona con los carotenoides y flavonoides presentes. A su vez, el color de las infusiones está directamente relacionado con la manera en que esta se prepara, así mismo con el tiempo que estén sumergidas dentro del agua (Mora *et al.*, 2013).

En lo que concierne a la categoría aroma el T5 con 3,80 obtuvo la mejor calificación, de esta forma queda demostrado que al emplear 95 % de flavedo de naranja + 5 % de stevia el aroma se muestra representativo con notas cítricas propias del flavedo. En cuanto a la literatura se menciona que el aroma fresco, duradero y suave es ideal en las infusiones (Zhong *et al.*, 2023).

En relación al perfil de sabor el T5 presentó una mayor valoración con una intensidad de 3,93 con ello, se demuestra que el porcentaje de flavedo al 95 % influyó significativamente en esta categoría, presentando un sabor intenso. En concordancia con Talavera-Sardón & Cartagena-Cutipa, (2019) quienes enfatizan que para la conservación de los perfiles sensoriales no se debe emplear temperaturas mayores a 65 °C, debido a que esto disminuye la

intensidad de las propiedades organoléptica. A su vez es necesario mencionar que el sabor de los cítricos varía desde amargo hasta dulce siendo característico de la materia prima (Ruiz-Sánchez *et al.*, (2017).

Respecto con a la variable de aceptabilidad, se demostró que los porcentajes ideales para la obtención de una infusión corresponden a la inclusión de 95 % flavedo + 5 % Stevia. Presentando la mejor calificación con 4,13 representando el 82,6 % de agrado. Esta tendencia fue similar a lo reportado por Marcia-Fuentes *et al.*, (2020) quienes mostraron resultados del 83 % de aceptabilidad mediante evaluación sensorial con 25 jueces semi-entrenados, en su investigación de una bebida tipo infusión a base de pulpa de cacao (*Coffea arabica*) donde se obtuvo un producto agradable. Además, Teneda-Llerena *et al.*, (2017) indicaron que la determinación que el grado de aceptabilidad en infusiones se relaciona con valores cercanos a un pH levemente ácido.

**Tabla 4. Caracterización sensorial de la infusión a base de flavedo de naranja**

<b>Factor</b>	<b>Color</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Aceptabilidad</b>
<b>A</b>				
a1	2,38 <sup>A</sup>	1,96 <sup>A</sup>	2,11 <sup>A</sup>	2,36 <sup>B</sup>
a2	3,04 <sup>B</sup>	3,02 <sup>B</sup>	2,78 <sup>B</sup>	3,38 <sup>C</sup>
a3	2,80 <sup>B</sup>	2,67 <sup>B</sup>	2,36 <sup>A</sup>	2,72 <sup>B</sup>
<b>B</b>				
b1	2,69 <sup>AB</sup>	2,60 <sup>AB</sup>	2,04 <sup>A</sup>	2,93 <sup>B</sup>
b2	3,07 <sup>B</sup>	2,80 <sup>B</sup>	2,93 <sup>B</sup>	3,11 <sup>B</sup>
b3	2,47 <sup>A</sup>	2,24 <sup>A</sup>	2,27 <sup>A</sup>	2,40 <sup>A</sup>
<b>A*B</b>				
T1	2,87 <sup>AB</sup>	2,07 <sup>A</sup>	2,00 <sup>A</sup>	2,80 <sup>ABC</sup>
T2	2,27 <sup>AB</sup>	1,93 <sup>A</sup>	2,00 <sup>A</sup>	2,20 <sup>A</sup>
T3	2,00 <sup>A</sup>	1,87 <sup>A</sup>	2,33 <sup>A</sup>	2,07 <sup>A</sup>
T4	2,73 <sup>AB</sup>	2,73 <sup>AB</sup>	2,07 <sup>A</sup>	3,20 <sup>C</sup>
T5	3,87 <sup>C</sup>	3,80 <sup>C</sup>	3,93 <sup>B</sup>	4,13 <sup>D</sup>
T6	2,53 <sup>AB</sup>	2,53 <sup>AB</sup>	2,33 <sup>A</sup>	2,80 <sup>ABC</sup>
T7	2,47 <sup>AB</sup>	3,00 <sup>BC</sup>	2,07 <sup>A</sup>	2,80 <sup>ABC</sup>
T8	3,07 <sup>BC</sup>	2,67 <sup>AB</sup>	2,13 <sup>A</sup>	3,00 <sup>BC</sup>
T9	2,87 <sup>AB</sup>	2,33 <sup>AB</sup>	2,33 <sup>A</sup>	2,33 <sup>AB</sup>
<b>CV (%)</b>	<b>28,61</b>	<b>30,74</b>	<b>34,00</b>	<b>23,68</b>

## Análisis microbiológico

En la Tabla 5 se muestran los resultados microbiológicos realizado al mejor tratamiento T5 (95% Flavedo + 5% Stevia), se observa que los resultados para aerobios mesófilos, mohos y levadura están dentro de lo permisible establecido por la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2392 (2007) Hierbas aromáticas. Requisitos. Los autores Richer *et al.*, (2019), en su estudio microbiológico del macerado en plantas medicinales, hacen énfasis que la contaminación en hierbas naturales o infusiones mayormente se debe al sitio que provienen es decir como estas se cultivan, así como también el procesamiento de manera artesanal o al aire libre comúnmente de realiza con temperaturas menores a 30 °C con la finalidad de conservar sus características.

**Tabla 5. Análisis microbiológicos del mejor tratamiento (T5)**

Parámetro	Unidad	Resultado
Aerobios Mesófilos	UFC/g	1.1X10 <sup>2</sup>
Mohos	UFC/g	<10
Levaduras	UFC/g	<10

## CONCLUSIONES

Las distintas concentraciones de flavedo y Stevia influyen significativamente en los parámetros fisicoquímicos (Humedad, pH, grados brix, acidez y cenizas). Así como también, en la caracterización sensorial, demostrando que el tratamiento 5 (95 % Flavedo + 5 % Stevia) obtuvo mayor intensidad en las categorías color, aroma, sabor y aceptabilidad. Además, la infusión es apta para el consumo humano, debido a que cumple con los estándares microbiológicos establecidos para hierbas aromáticas. Con ello se concluye que el flavedo puede ser utilizado como subproducto de gran valor en la producción de infusiones.

## Bibliografía

- Albuja-Villafuerte, S. M. (2023). *“Aprovechamiento de las cáscaras de la naranja y limón para la elaboración de.”* [Tesis de grado, Universidad Nacional del Chimborazo], Riobamba. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/10838/1/Albuja%20V.%2c%20Sonia%20M.%282023%29%20Aprovechamiento%20de%20las%20c%3a1scaras%20de%20naranja%20y%20lim%c3%b3n.pdf>
- Aldas-Morejón, J., Otero-Tuarez, V., Revilla-Escobar, K., Carrillo-Pisco, M., & Sánchez-Aguilera, D. (2023). Incidencia del tostado sobre las características fisicoquímicas y alcaloides de la cascara de cacao (*Theobroma cacao*) y su efecto en las propiedades organolépticas de una infusión. *Agroindustrial Science*, 13(1), 15-21. doi:<https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/agroindscience/article/view/5201/5400>
- Association of Analytical Communities [AOAC]. (2000). *AOAC Official Method 997.02 levaduras y mohos que cuenta en alimentos secos Método de Cine rehidratable (Método Petrifilm™)*.
- Bonales-Revuelta, J., Musule, R., Navarro-Pineda, F. S., & García, C. A. (Abril de 2022). Evaluating the environmental performance of orange production in Veracruz, Mexico: A life cycle assessment approach. *Journal of Cleaner Production*, 343. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131002>
- Brezo-Borjan, T., Švarc-Gajić, J., Morais, S., Delerue-Matos, C., Rodrigues, F., Lončarević, I., & Pajin, B. (2023). Chemical and Biological Characterisation of Orange (*Citrus sinensis*) Peel Extracts Obtained by Subcritical Water. 11(6). doi:<https://doi.org/10.3390/pr11061766>
- Carrera-Lanestosa, A., Moguel-Ordóñez, Y., & Segura-Campos, M. (2017). *Stevia rebaudiana* Bertoni: A Natural Alternative for Treating Diseases Associated with Metabolic Syndrome. *Journal of Medicinal Food*, 10(10). doi:<https://doi.org/10.1089/jmf.2016.0171>
- Elías-Silupu, J. W., García Rivas Plata, C. E., Pérez-Salcedo, R., & Yauris-Silvera, C. R. (2021). Caracterización Fisicoquímica de Pan con Sustitución Parcial de Harina de Trigo por Harina de Quinoa (*Chenopodium quinoa willd*) y Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.) Germinadas. *SENDAS*, 2(2), 69-83. doi:<https://doi.org/10.47192/rcs.v2i2.64>
- Guerra-Baños, E. C., Baños-Dorantes, M. I., Luna-Jiménez, A. L., González-Cortés, N., & Jiménez-Vera, R. (2020). Caracterización de Harina de

Naranja (*Citrus x sinensis*) para Uso Alimentario. *European Scientific Journal*, 16(6). doi:<http://dx.doi.org/10.19044/esj.2020.v16n6p12>

Iglesias-Guevara, D., Morejón-Ramos, B., Ruiz-Karell, B. J., & Pérez-Santana, D. (2022). Optimización del proceso de obtención de un extracto acuoso de cascarilla de cacao. *Revista CENIC Ciencias Químicas*, 53(1), 060-071. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1816/181671261004/html/>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1842). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1842, Extracto. Productos vegetales y de frutas determinación de ph (IDT)*. Quito. Obtenido de <https://docplayer.es/49005374-Quito-ecuador-norma-tecnica-ecuatoriana-nte-inen-iso-1842-2013-extracto-productos-vegetales-y-de-frutas-determinacion-de-ph-idt.html>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1981). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0518, Harinas de origen vegetal. Determinación de la pérdida por calentamiento*. Quito. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.0518.1981>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1981). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0520. Harinas de origen vegetal. Determinación de la ceniza*. Quito. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.0520.1981>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1986). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0380, Conservas vegetales. Determinación de sólidos solubles. Método refractométrico*. Quito. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.0380.1986>

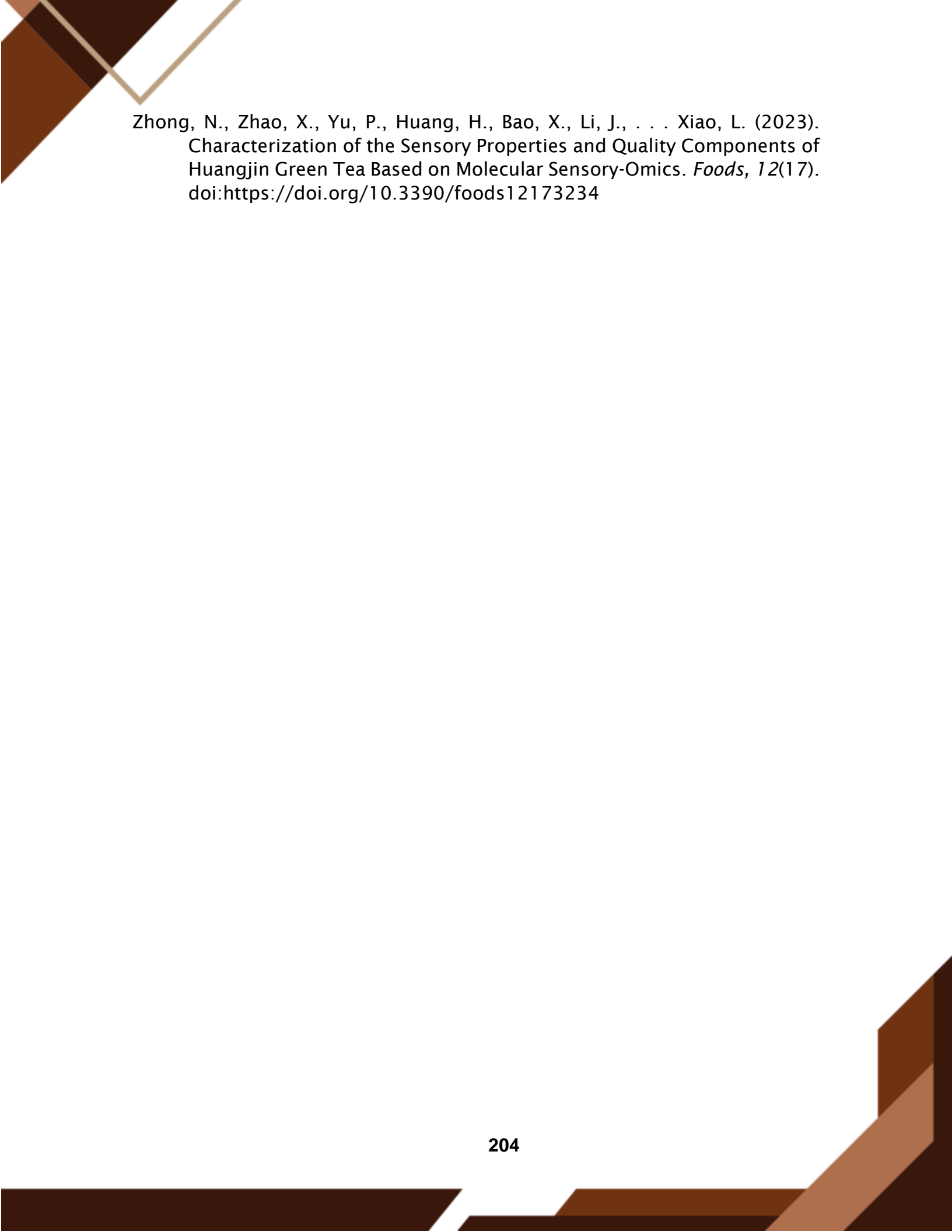
Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (1986). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 0381. Conservas vegetales. Determinación de acidez titular. Método potenciométrico de referencia*. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.0381.1986/page/n1/mode/1up>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2005). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2381, Té. Requisitos*. Quito. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2381.2005/page/n5/mode/2up>

Instituto Ecuatoriano de Normalización [INEN]. (2007). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2392, Hierbas aromáticas. Requisitos*. Quito. Obtenido de <https://archive.org/details/ec.nte.2392.2007/page/n3/mode/2up>

- Jumbo-Benítez, N., & Guevara-Pérez, A. (2016). Capacidad antioxidante y compuestos bioactivos de un filtrante de cinco hierbas aromáticas y esteviosido (*Stevia rebaudina* B). *LA GRANJA. Revista de Ciencias de la Vida*, 24(2), 83-94. doi:<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17163/lgr.n24.2016.07>
- Marcia-Fuentes, Abraham, J., Palma-Murillo, C. E., Torres-Loza, M. J., Varela-Murillo, I. M., Peralta-Matute, K. B., . . . Chavarría-Carrión, L. A. (2020). Descripción de parámetros físico-químicos de la pulpa de café (*Coffea arabica*) en diferentes variedades y pisos altitudinales. *Revista Científica NEO*, 33(2), -77. doi:<https://doi.org/10.5377/nexo.v33i02.10808>
- Mora, A., Parra, J., Chaverri, J. M., & Arias, M. L. (2013). Determinación de la capacidad antimicrobiana del té verde (*Camellia sinensis*) contra los agentes potencialmente patógenos *Escherichia coli*, *Salmonella enterica*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Candida albicans* y *Aspergillus niger*. *Archivos Latino Americanos de Nutrición*, 63(3). Obtenido de <https://www.alanrevista.org/ediciones/2013/3/art-8/>
- Muñoz-Briones, P. A., Almeida-Streitwieser, D., Fonseca-Ashton, J. D., & Alvarez-Barreto, J. F. (2021). Estudio de pre-factibilidad técnica y económica de la implementación de una biorrefinería para la conversión de residuos de cáscara de naranja. *Avances en Ciencias e Ingenierías*, 13(2). doi:<https://doi.org/10.18272/aci.v13i2.2289>
- Peteliuk, V., Rybchuk, L. B., Maria, S. K., & Lushchak, O. (2021). Natural sweetener *Stevia rebaudiana*: Functionalities, health benefits and potential risks. *EXCLI Journal Experimental and Clinical Sciences*(20), 1412-1430. doi:10.17179/excli2021-4211
- Ramírez-Tixe, E. E., Ruiz-Díaz, F., Herrera-Oblitas, J. M., Cubas-Díaz, Y., & Tocas-Burga, H. (2023). Aprovechamiento de lanche, hierbaluisa y stevia en la elaboración de infusiones. *Revista Agrotecnológica Amazónica*, 3(1). doi:10.51252/raa.v3i1.431
- Reyes Munguía, A., Reyes-Martínez, A., Aguilar-González, N., & Carrillo-Inungaray, M. L. (2017). Propiedades antioxidantes de infusiones de neem (*Azadirachta indica*) encapsuladas con proteína de soya. *Nova Scientia*, 9(18), 167 - 168. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203350918010>

- Richer, Y., Silva, A., & Garlisi, D. (2019). Calidad microbiológica del macerado de plantas medicinales utilizadas para el consumo de tereré en Asunción y Gran Asunción del Paraguay. *Revista científica ciencias de la salud*, 1(2), 44-50. doi:<https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.44>
- Rodríguez-Arzuaga, M., Salsi, M. S., & Piagentini, A. M. (2016). Efecto del mínimo procesamiento y tratamiento con yerba mate sobre el potencial saludable y los atributos de calidad de manzanas Granny Smith. *Revista del laboratorio Tecnológico del Uruguay*(12), 7-14. doi:<https://doi.org/10.26461/12.01>
- Ruiz-Sánchez, M. d., Vera-Muñoz, J., Wenceslao-Conejo, W., Pellicer, J., & García-Viguera, C. (2017). Matices sensoriales de la lima y el limón para el paparajote murciano. 437, 200-202. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/319272834\\_Matices\\_sensoriales\\_de\\_la\\_lima\\_y\\_el\\_limon\\_para\\_el\\_paparajote\\_murciano#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/319272834_Matices_sensoriales_de_la_lima_y_el_limon_para_el_paparajote_murciano#fullTextFileContent)
- Segovia-Montalvan, E., Varela-Solorzano, M., Torres-Navarrete, E., & Gonzales-Osorio, B. (2022). Producción y comercialización de naranja (*Citrus sinensis* L.): Caso cantón Caluma, provincia de Bolívar, Ecuador. *Ciencias Agrarias / Agricultural Sciences*, 15(2), 1-6. doi:<https://doi.org/10.18779/cyt.v15i2.573>
- Talavera-Sardón, M. A., & Cartagena-Cutipá, R. (2019). Evaluación sensorial y estudio de la vida útil de té aromático elaborado a base de llantén (*plantago major* L.), canela (*cinnamomum verum*) y limón sutil (*citrus aurantifolia* swingle). *Ingeniería Investiga*, 1(1), 36-51. doi:10.47796/ing.v1i1.121
- Teneda-Llerena, W. F., Ah-Hen, K., & Lemus-Moncada, R. (2017). Caracterización de una infusión de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L., var. Arriba) con hierbas aromáticas. *Revista AGROSUR*, 43(3), 47-55. doi:DOI:10.4206/agrosur.2017.v45n3-07
- Teneda-Llerena, W., Ah-Hen, K., & Lemus-Mondaca, R. (2017). Caracterización de una infusión de cascarilla de cacao (*Theobroma cacao* L., var. Arriba) con hierbas aromáticas. *Revista Agrosur*, 43(3), 47-55. doi:10.4206/agrosur.2017.v45n3-07
- Villa-Ramírez, R., Sánchez-Ante, T., & Arbeláez-Arias, L. (2019). Efecto de la concentración de polen apícola en las propiedades reológicas, colorimétricas y fisicoquímicas del jugo de naranja. *Investigaciones Andina*, 21(39), 185-194. Obtenido de <https://revia.areandina.edu.co/index.php/IA/article/view/1563>



Zhong, N., Zhao, X., Yu, P., Huang, H., Bao, X., Li, J., . . . Xiao, L. (2023). Characterization of the Sensory Properties and Quality Components of Huangjin Green Tea Based on Molecular Sensory-Omics. *Foods*, 12(17). doi:<https://doi.org/10.3390/foods12173234>

