

LOGIKÉ

Revista de Investigación de la UNIVO - Volumen 9 - N° 1 - San Miguel, El Salvador - Nueva Época

ISSN 1659-472X

Revista Semestral - enero junio 2026



UNIVO

“STUDIUM EST VIA VERITATIS”

Misión

Formar personas con altos niveles de competencia e innovación que los convierta en agentes de cambio con sentido humano, comprometidos con el desarrollo y sostenibilidad global.

Visión

Ser una institución reconocida a nivel nacional e internacional como un ecosistema educativo con estándares de calidad e innovación en la formación integral de personas con responsabilidad social.

Valores

Responsabilidad, justicia, transparencia, equidad, solidaridad

Consejo Editorial

Francisco Galindo Vélez, Héctor Lindo, Carlos Castillo-Chávez, Jorge Huete, Federico Hernández, Mauricio González, Mauricio Maravilla, Óscar Luna, Alexis Marcelo Henríquez Torres, Ricardo Lara, Roberto Gallardo, Eric Moza, Rolando Balmore Pacheco, Ana Lillian Ramírez Bello Suazo, Marvin Aguilar Umaña, Luis Enrique Amaya, Johanna Segovia, Emilio Delgado Chavarría, Armando Jiménez Larios, Jenny Torres, Marlio Paredes, Carlos Moisés Hernández Suárez, David López, Zoila Romero, Julieta Fuentes y Otoniel Campos


Universidad de Oriente

ISSN 1659-472X

Dirección de Servicios Científicos
4a. Calle Pte. N° 705,
San Miguel, El Salvador, C.A.
Teléfono: (503) 2668-3700 Ext. 3752
Correo electrónico: editores@univo.edu.sv

Periodicidad:**Semestral**

Logiké publica artículos científicos de las áreas vinculadas al quehacer académico e investigativo de la institución, como son: Ciencias de la salud, Tecnología, ingenierías, Ciencias exactas, Economía, Jurisprudencia, Educación, Ciencias Sociales, Humanidades, Agroindustria, Comunicaciones, Arte, Medioambiente, Arquitectura y Diseño.

Aclaratoria

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la universidad.

Rector

Dr. Pedro Arieta Vega

Junta Directiva

Lic. Héctor Antonio Pérez, Presidente
Lic. Edgar José López Monterrosa, Vicepresidente
Dr. Pedro Arieta Vega, Rector
Lic. Julio César García Nolasco, Secretario General
Lic. Ever Israel Martínez Reyes, Vicerrector General y Financiero
Dra. Irma Májela Leiva Garcilazo, Directora Propietaria
Sr. Wilfredo Araujo Quintanilla, Director Suplente
Lic. José Francisco Merino López, Director Suplente
Lic. Manuel Alfredo Paredes Bonilla, Director Propietario
Lic. David Lisandro Moreno, Director Propietario
Prof.^a Gloria Marina Cruz de Umaña, Directora Suplente
Lcda. Jasmín Lisseth Cisneros de Rivera, Directora Propietaria
Dr. Mauricio Ramón Suárez Rosales

Diseño, diagramación e ilustración

Otto Meza



Índice

- 
- 1

Investigación
Respuesta productiva, reproductiva y fisiológica de vacas Holstein a la suplementación con fosfato dicálcico.
Armando Pacheco Hernández, Roberto de Jesús García López 4
 - 2

Investigación
El impacto de la IA y redes sociales en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios
Óscar Picardo, Hernán José Hernández y James Humberstone 13
 - 3

Investigación
Impacto de la contaminación del agua por la producción pecuaria: consecuencias ambientales y riesgos para la salud
José Juan Díaz Ortiz, Laura Amezcua Torres, Sofía Montserrat Higareda Chávez, Rocío Estefany González Hernández, José María García Monrroy y Samuel Galeana Calderón 38
 - 4

Revisión literaria
Cadena de suministros de alimentos perecederos: una revisión literaria
Luis Carlos Caballero Castro, Teresa Cáceres, Ricardo Ananías Espinosa Cedeño y Eduardo Domínguez Barahona 45
 - 5

Ensayo
El rezago estructural de las universidades centroamericanas.
Felipe Alexander Rivas Villatoro 58
 - 6

Recensión
Immanuel Wallerstein. 1996. Abrir las Ciencias Sociales.
Luis Antonio Tobar Quintero 68
 - 7

Ensayo
Apuntes sobre educación, calidad y ética
Reynaldo Antonio Rivas 73
 - 8

Ensayo
Formación continua de profesores de matemática: comprensiones a partir de un análisis comparativo del CFD salvadoreño y GESTAR II brasileño
Jeser Candray 85

Razón, discurso y rigor científico en la zona oriental.

Con esta edición holística presentamos LOGIKÉ, que viene acompañada, además, de un relanzamiento de las actividades científicas de la UNIVO.

La Revista de Investigación de la Universidad de Oriente (UNIVO) se renueva bajo una nueva administración editorial de la Dirección de Servicios Científicos y un nuevo enfoque de UNIVO Editores, ahora como Revista de Investigación LOGIKÉ.

El concepto Logiké (del griego λογική) es central para la ciencia, la filosofía y el pensamiento racional occidental. A nivel etimológico λογική (logiké) proviene de λόγος (lógos), un término extraordinariamente rico en significados: palabra, discurso, razón, argumento, etcétera.

Así, Logiké significa literalmente lo relativo al logos, es decir, a la razón y al discurso racional. En la Grecia clásica Logiké no era inicialmente una disciplina aislada, sino una capacidad fundamental del ser humano: La facultad de pensar racionalmente; la capacidad de ordenar el pensamiento; El uso correcto del lenguaje para conocer la realidad.

En síntesis, Logiké, como concepto inspirador de la revista, busca la verdad racional, entendida como la adecuación entre el pensamiento y lo que implica definiciones claras, principios no contradictorios, inferencias válidas, coherencia, no contradicción, demostrabilidad, una actitud intelectual, compromiso con la razón y rechazo de la arbitrariedad.

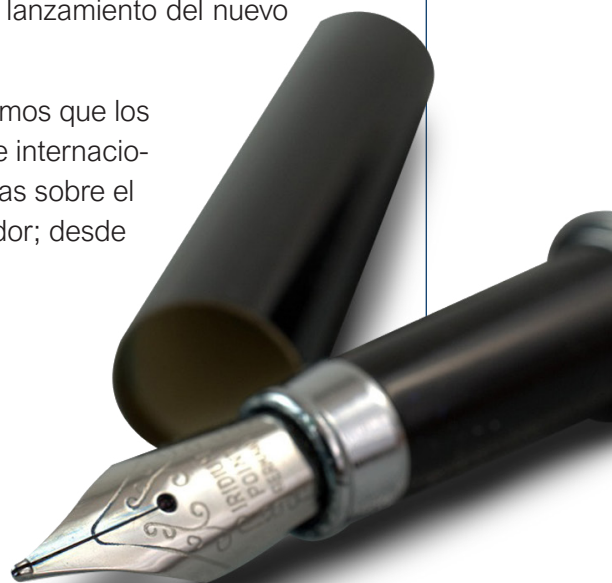
Esta nueva edición: de Año IX (2026), número 1, nueva época, respaldada por un sólido Consejo Editorial, presenta un conjunto de artículos, ensayos y reseñas relevantes, con un carácter científico interdisciplinario e internacional:

- **Armando Pacheco Hernández y Roberto de Jesús García López (México)** presentan: *Respuesta productiva, reproductiva y fisiológica de vacas Holstein a la suplementación con fosfato dicálcico en sistemas lecheros tropicales.*

- **Óscar Picardo, James Humberstone y Hernán José Hernández investigan sobre (UNIVO):** *El impacto de la IA y redes sociales en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios: ¿Deterioro cognitivo?*
- **José Juan Díaz Ortíz, Laura Amezcua Torres, Sofía Montserrat Higareda Chávez, Rocío Estefany González Hernández, José María García Monrroy y Samuel Galeana Calderón (México)** abordan: *Impacto de la contaminación del agua por la producción pecuaria: consecuencias ambientales y riesgos para la salud.*
- **Luis Carlos Caballero Castro, Teresa Cáceres, Ricardo Ananías Espinosa Cedeño y Eduardo Domínguez Barahona (Panamá)** presentan: *Cadena de suministros de alimentos perecederos: una revisión literaria.*
- **Felipe Alexander Rivas Villatoro (Costa Rica)** presenta un ensayo acerca de: *El rezago estructural de las universidades centroamericanas.*
- **Luis Antonio Tobar Quintero (UES)** nos presenta una reseña titulada: *Immanuel Wallerstein. 1996. Abrir las Ciencias Sociales, Siglo XXI Editores, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.*
- **Reynaldo Antonio Rivas (UNIVO)** presenta un ensayo titulado: *Apuntes sobre educación, calidad y ética.*
- **Jeser Candray** presenta un análisis sobre: *Formación continua de profesores de matemática: comprensiones a partir de un análisis comparativo del CFD salvadoreño y GESTAR II brasileño*

Con esta edición holística presentamos LOGIKÉ, que viene acompañada, además, de un relanzamiento de las actividades científicas de la UNIVO, entre ellas la creación de tres nuevos institutos: de Estudios Tropicales, de Comportamiento Humano y de Ciencia de datos, así como el lanzamiento del nuevo sistema meritocrático de desarrollo científico.

Agradecemos a los autores por su colaboración y esperamos que los lectores de la comunidad universitaria nacional, regional e internacional encuentren en LOGIKÉ una nueva fuente de referencias sobre el quehacer investigativo desde la zona oriental en El Salvador; desde San Miguel, la tierra de San Óscar Romero (1917-1980), el delfino Francisco Gavidia (1863-1955), el científico Dr. David J. Guzmán (1843-1927) y el primer escritor Miguel Álvarez Castro (1795-1855), entre otros ilustres.



Respuesta productiva, reproductiva y fisiológica de vacas Holstein a la suplementación con fosfato dicálcico en sistemas lecheros tropicales

Productive, reproductive, and physiological response of Holstein cows to dicalcium phosphate supplementation in tropical dairy systems

Armando Pacheco Hernández¹, Roberto de Jesús García López²

¹ armando.pacheco@univo.edu.sv, Universidad de Oriente (UNIVO), El Salvador

² Instituto de Ciencia Animal (ICA), Mayabeque, Cuba.

Autor de correspondencia: Armando Pacheco Hernández, Universidad de Oriente (UNIVO), El Salvador.

Resumen

Se utilizaron 72 vacas comerciales de la raza Holstein que expresaron 3500 litros en su anterior lactancia y promediaron 3.5 partos con un peso vivo de 492 kg \pm 16, con el objetivo de conocer el efecto de la suplementación con fosfato dicálcico en vacas en pastoreo de gramíneas del género *Cynodon Dactylon*. Los tratamientos fueron A.- suplementar con 50 gramos/vaca/día de fosfato dicálcico; B.-suplementar con 25 g/vaca/día de fosfato dicálcico; C.- Sin suplementar fosfato dicálcico. El suministro se realizó de forma obligada. La producción de leche mejoró significativamente cuando se incorporó la suplementación con fosfato dicálcico (11.4; 12.1 y 12.3 kg/vaca/día) para los niveles de suplementación con fosfato dicálcico de 0, 25 y 50 gramos/vaca/día. El exceso de base en sangre (-0.8; 2.0 y 2.4 mval/litro) y el pH en la orina (7.36; 7.40; 7.41) se encontraron más bajos en los animales que no eran suplementados. La reproducción tuvo una respuesta muy significativa, disminuyendo el intervalo parto-gestación (176, 154 y 132 días) para 0, 25 y 50 gramos de suplementación con fosfato dicálcico. Los resultados indican que en las condiciones estudiadas es muy conveniente en el trópico, al menos suplementar con 25 gramos/vaca/día de fosfato dicálcico, adicionales a la dieta base

Palabras clave: producción de leche, minerales, reproducción, suplementación

Abstract

Seventy-two commercial Holstein cows, which produced 3500 liters of milk in their previous lactation and averaged 3.5 calvings with a live weight of 492 kg \pm 16, were used to determine the effect of dicalcium phosphate supplementation in cows grazing on grasses of the genus *Cynodon Dactylon*. The treatments were: A) supplementation with 50 g/cow/day of dicalcium phosphate; B) supplementation with 25 g/cow/day of dicalcium phosphate; and C) no dicalcium phosphate supplementation. Supplementation was mandatory. Milk production improved significantly with the addition of dicalcium phosphate supplementation (11.4, 12.1, and 12.3 kg/cow/day) at supplementation levels of 0, 25, and 50 grams/cow/day. Blood base excess (-0.8, 2.0, and 2.4 mval/liter) and urine pH (7.36, 7.40, and 7.41) were lower in non-supplemented animals. Reproduction also showed a significant improvement, with a decrease in the calving-to-gestation interval (176, 154, and 132 days) at supplementation levels of 0, 25, and 50 grams of dicalcium phosphate. The results indicate that under the studied conditions, it is highly advisable in the tropics to supplement the basal diet with at least 25 grams/cow/day of dicalcium phosphate.

Keywords: milk production, minerals, reproduction, supplementation

Introducción

Los minerales son nutrientes esenciales para todos los animales y un desbalance de ellos (deficiencia o exceso) ha sido considerado en áreas tropicales, como responsables de la baja productividad y problemas reproductivos de rumiantes en pastoreo (Zambrano, 2006; Domínguez y Huerta, 2008; Vanegas y Saldarriaga, 2025). Una de las fuentes principales de minerales en rumiantes bajo pastoreo en el trópico está representada por el forraje que consumen. Sin embargo, un alto porcentaje de los pastos disponibles en regiones tropicales no puede satisfacer todos los requerimientos minerales de los animales, por ser deficientes en muchos de ellos (López et al., 2001; Bermúdez, 2022). Estas deficiencias minerales provocan desbalances en los bovinos afectando su comportamiento en general; y en particular influyen en la reproducción con manifestaciones de anestro postparto, celos silentes, repeticiones de servicios, mortalidad embrionaria, abortos, retenciones placentarias y mayor susceptibilidad a las infecciones puerperales (Manske, 2001 y Rodríguez et al., 2004, García-Fuerte et al., 2025) lo que conlleva a un déficit sensible en la obtención de productos de origen animal.

En los rumiantes a pastoreo, la deficiencia mineral más relevante es la de fósforo (Moreno et al., 2019). Las investigaciones realizadas por McDowell (2005) demuestran que la mayoría de las áreas de pastoreo de países tropicales, los suelos y forrajes son deficientes en P, con concentraciones <0,15% en las pasturas. De forma similar, García et al., (2010a) y Gutiérrez et al., (2006) indicaron tenores bajos de elementos minerales en

varias zonas ganaderas de Cuba, lo que influye en la conducta reproductiva según lo evidencian Grimard et al., (2006), Beever (2006), y Burke y Roche (2007)).

El calcio y el fósforo son macroelementos que disponen de aceptable volumen de información y se relaciona con los sistemas de alimentación utilizados. Problemas de baja productividad y mala reproducción suelen estar asociados a deficiencias en el suministro de tales minerales (Fajardo et al., 2008; Hironaka, 1988).

En la formulación de dietas, es práctica común la inclusión de premezclas minerales, con énfasis en las fuentes de fosfato inorgánico; como es el caso del fosfato dicálcico de importación aportando tanto fósforo como calcio a la dieta, de gran importancia para el balance mineral del bovino (Gutiérrez et al., 2010). El objetivo de este estudio es profundizar en la influencia de la suplementación con fosfato dicálcico en vacas lecheras Holstein en pastoreo bajo nuestras condiciones.

Materiales y métodos

Se utilizaron 72 vacas de línea lechera Holstein. El pasto predominante pertenece al género *Cynodon Dactylon*, ubicados en un suelo de fácil inundación, regado en el periodo de seca y fertilizado con 250 kg de N/ha/año. Los animales pastaban en horario vespertino -nocturno (5pm a 5am) y la disponibilidad media de los pastos fue de 17 kg de MS consumible/animal/día. La disponibilidad del pasto se ejecutó, según el método de Haydock y Shaw (1975). Los animales recibían como dieta adicional al pasto 3.5 kg de un concentrado comercial, 40 g/a/día de sales minerales. La bromatología

se determinó mediante la metodología descrita por AOAC (1995), en la UCELAB (Unidad Central de Laboratorios del ICA). Las características de la dieta ofrecida y el consumo estimado se muestran en la tabla 1.

Tabla 1.

Características de los alimentos utilizados

Alimentos	P. Bruta %	Ca %	P %	Consumo estimado Kg de MS/día
Pienso comercial	14.0	0.50	0.52	3.15
Cynodon Dactylon	10.6	0.31	0.21	6.7
Sal mineral	-	9.5	8	0.04
Fosfato dicálcico	-	20	18	

Se realizó un balance general de calcio y fósforo (tabla 2). Para lo cual, se empleó el NRC (2001) y los resultados de los análisis bromatológicos realizados en el laboratorio del Instituto de Ciencia Animal para los alimentos utilizados. El Balance mostró un déficit de calcio de 5.6 gr; mientras que el fósforo aportado por la dieta básica cubría los requerimientos para estos animales (tabla 2).

Tabla 2.

Balance de calcio y fósforo en las vacas lactantes al inicio del estudio.

	Ca, gr	P, gr
Requerimientos totales	57	41.2
Aportes totales	51.4	43.4
Balance	-5.6	+2.2

Estas premisas sugirieron emplear dos niveles de fosfato dicálcico, 25 y 50 gramos/vaca/día, quedando el balance final reflejado en la tabla 3.

Tabla 3.

Balance teórico de calcio y fósforo en vacas lactando y suplementadas con 25 o 50 gramos/día de fosfato dicálcico

	25 (g)	25	50 (g)	50
	Ca	P	Ca	P
Aporte de la dieta	51.4	43.4	51.4	43.4
Aporte del fosfato	5	4.5	10	9
Aportes totales	56.4	47.9	61.4	52.4
Requerimientos	57	41.2	57	41.2
Balance	-0.6	+6.7	+4.4	+11.2

Los animales se distribuyeron de forma aleatoria en los tres tratamientos y se controló la producción de leche y el comportamiento reproductivo. Se tomaron muestras de leche para analizar su composición. Indicadores de salud se analizaron a través de muestreos de sangre y biopsia de huesos. Los datos se analizaron estadísticamente, por un modelo multiplicativo descrito por Menchaca (1978) y se aplicó la d'cima de Duncan (1955) según fue requerido.

Resultados y discusión.

Los animales respondieron, positivamente, a la suplementación con fosfato dicálcico (tabla 4) Se informó por diversos autores un incremento en la eficiencia alimentaría de las vacas al aumentar las dosificaciones de calcio y fósforo (Ferreiro *et al.*, 1980),

influyendo en las respuestas incluso de la producción de leche. Estudios de Murusidle (1986) evidenció que en dietas de calcio, fósforo y magnesio por encima del 20% de los requerimientos, alcanzó volúmenes superiores a los 350 litros adicionales por lactancia w

La composición de la leche (tabla 4) no mostró diferencias apreciables en grasa, sólidos no grasos y lactosa, pero mejoró significativamente, su contenido de calcio (96.2; 110 y 120.8) para 0,25 y 50 gramos/animal/día .El valor encontrado de calcio en leche, en el grupo sin suplementación (96.2) es inferior al rango normal de este componente (110-120mg/%). O´Keeffe y O´Kennedy (1989) refiere 120 mg/% como el nivel normal de calcio en leche. En este sentido, el nivel de suplementación de 50 gramos/vaca/día fue el que presentó el nivel más adecuado.

Tabla 4.

Producción y composición de la leche según niveles de suplementación.

	0	25	50	E.S
P.de leche	11.7 ^a	12.3 ^b	12.6 ^b	0.2*
% grasa	3.5	3.5	3.6	0.01
% S.N.G	8.6	8.74	8.76	0.02
Lactosa	4.60	4.62	4.62	0.01
Calcio	96.2 ^a	110 ^b	120.8 ^c	4.0*
Fósforo	92.1	94.8	98.6	3.7

a,b,c en la misma fila difieren $p \leq 0.05$

El comportamiento reproductivo se muestra en la tabla 5, donde se aprecian efectos de gran interés, con una reducción en el intervalo parto-gestación en 44 días en las vaca suplementadas con 50 gramos, respecto a las no suplementadas, lo cual se pudiera vincular a mejoras en su sistema fisiológico, así como, a su estado ácido básico (García *et al.*, 1982)

Tabla 5.

Comportamiento reproductivo de vacas en pastoreo, según niveles de suplementación con fosfato dicálcico.

	0	25	50	E.S. sign
Intervalo parto-primer servicio (días)	76	66	65	±6.0
Intervalo parto-gestación (días)	176 ^b	154 ^{ab}	132 ^a	±11.0

a,b.-Medias en fila con diferentes superíndices difieren significativamente $p \leq 0.05$

Las alteraciones del metabolismo mineral no presentan signos clínicos específicos, por lo cual, varias alteraciones reproductivas se pueden asociar a un mismo estado de deficiencia mineral (Gonzalez *et al.*, 1984). En dietas aparentemente adecuadas, García *et al.*, (2010b), han encontrado deterioro manifiesto en su capacidad reproductiva, y lo relacionan con carencia de minerales.

Indicadores del medio interno (tabla 6), mostraron recuperación al estado normal, según los Ácidos Bases Netos y una mayor presencia de bases y mejor pH en la sangre para los animales que se suplementaron con fosfato dicálcico. Esto se pudiera relacionar con lo informado por Clark *et al.*, (1986), pues demostraron que la digestión se benefició con el uso de suplementos de calcio y presentan una mayor actividad absorptiva cuando se combinan suplementos de calcio y fósforo.

Tabla 6.

Estado ácido básico de vacas consumiendo Fosfato Dicálcico

Medidas	0	25	50	Valor normal
A.B.N (meq/l)	62	96	115	100-200
pH (orina)	7.40	7.54	7.70	7.6
Exceso de base (meq/l)	-0.8	2.0	2,4	0
pH (sangre)	7.36	7.40	7.41	7.40

En la (tabla 7) se aprecia un mayor nivel de depósito mineral en hueso motivado esencialmente por la suplementación mineral indicando la recuperación normal del estado fisiológico en este tipo de animal, sin embargo a nivel de sangre no se reportó ninguna afectación, lo cual es lógico, dado que los elementos en sangre serían los últimos en moverse frente a una

alteración de cualquier orden. Sin embargo, no resulta claro, las razones por las cuales, la suplementación con el mayor nivel de fosfato dicálcico, tuvo similares resultados al control, aspecto quizás vinculado a interacciones no deseadas, cuando se sobrepasan los niveles adecuados de este suplemento.

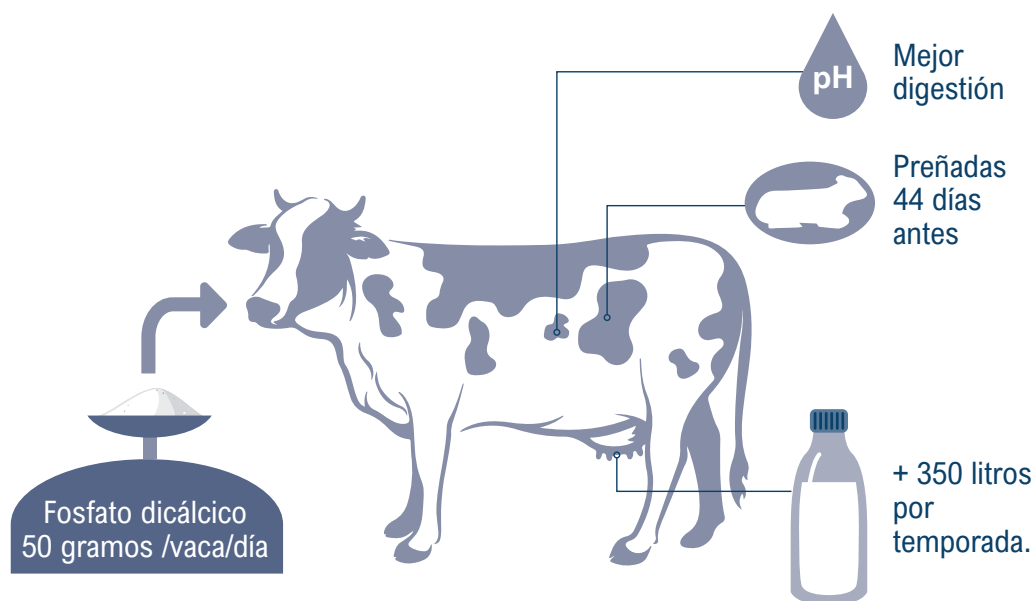
Tabla 7.

Principales indicadores Físico –químicos y niveles séricos de los elementos estudiados (Calcio-fósforo)

Indicador	control	25 gramos	50 gramos	E.S. sign
	x-ds	x-ds	x-ds	
Densidad ósea (g/ml)	0.29±0.02	0.33±0.07	0.33±0.05	ns
Cenizas (mg/ml)	190±16 ^a	219±32 ^b	216±44 ^b	P≤0.01
Calcio/volumen (mg/ml)	78±3.8 ^a	88±38 ^b	80±4.9 ^a	P0≤.01
Fósforo/volumen (mg/ml)	43±3.9 ^a	67±1.9 ^b	43±1.8 ^a	P≤0.05
Suero				
Pi (mmol/l)	2.14±0.45	2.26±0.33	2.22±0.3	ns
Ca (mmol/l)	2.25±0.12	2.31±0.75	2.34±0.097	ns
Fosfatasa alcalina (UI)	13.8±4.4	12.4±2.21	14.02±33	ns

Conclusión

Se puede concluir que prestando mayor atención a la suplementación de fosfato dicálcico a las vacas de línea lechera, se podría mejorar la producción de leche y su comportamiento reproductivo.



Referencias.

- AOAC (1995). Official methods of analysis 16th Ed. Association of official analytical chemists. Washington DC, USA. *Sci. Educ.*
- Bermúdez Avilés, I. M. (2022). Estudio sobre la deficiencia de calcio, fósforo y magnesio en bovinos de leche (Bachelor's thesis, BABAHOYO: UTB, 2022).
- Beever, D. E. (2006). The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance. *Animal reproduction science*, 96(3-4), 212-226.
- Burke, C. R., & Roche, J. R. (2007). Effects of pasture feeding during the periparturient period on postpartum anovulation in grazed dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 90(9), 4304-4312.
- Clark Jr, W. D., Wohlt, J. E., Gilbreath, R. L., & Zajac, P. K. (1986). Phytate phosphorus intake and disappearance in the gastrointestinal tract of high producing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 69(12), 3151-3155.
- Domínguez, I. A., y Huerta, M. (2008). Concentración e interrelación mineral en suelo, forraje y suero de ovinos durante dos épocas en el Valle de Toluca, México. *Agrociencia*, 42(2), 173-183.
- Duncan, D. B. (1955). Multiple range and multiple tests. *Biometrics*, 11, 1-42.
- Fajardo, H., Rondón, G., Soberón, G., García, F., Viamonte, María I., y Guerra, M. (2008). Tecnología para la mejora reproductiva de hembras bovinas lecheras en una UBPC de la Empresa pecuaria Hermanos Lotti. Informe final Proyecto 20801017, CITMA, Granma, 1-28.
- Ferreiro, J. J., Noller, C. M., Keyer, R. B., y Stewart, T. S. (1980). Influence of dietary Ca and protein, phplace consertency and rate pesage in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 67(7), 1-7.
- García, J. R., Cuesta, M., López, R. G., Quiñones, R., Figueredo, J. M., Faure, R., ... & Mollineda, A. (2010a). Caracterización del contenido de microelementos en el sistema suelo-planta-animal y su influencia en la reproducción bovina en la zona central de Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(3), 233-237.
- García-Fuerte, Ruth Manzayani, Huerta Bravo, Maximino, Álvares Rodríguez, José Ricardo, Cortés Díaz, Enrique, Vallejo Hernández, Laura Haydée, & Sosa Pérez, Gustavo. (2025). Diagnóstico mineral de vacas de carne en pastoreo. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 16(2), 236-253. Epub 29 de septiembre de 2025. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v16i2.6802>
- García, J. R., López, R. G., Cuesta, M., Figueredo, J. M., Quiñones, R., Faure, R., ... & Mollineda, A. (2010b). Los niveles sanguíneos de cobre y su influencia en los indicadores reproductivos de la hembra bovina en las condiciones del trópico. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 44(3), 239-245.
- González, N., Gerkeen, C., Pedroso, R., & Lavandeira, L. E. (1984). Composición mineral en tejidos de novilla $\frac{3}{4}$ BS $\frac{1}{4}$ C. *Rev. Cub. Reprod. Anim*, 4(1), 35.
- Grimard, B., Freret, S., Chevallier, A., Pinto, A., Ponsart, C., & Humblot, P. (2006). Genetic and environmental factors influencing first service conception rate and late embryonic/foetal mortality in low fertility dairy herds. *Animal reproduction science*, 97(1-2), 31-44.
- Gutiérrez, O. (2010). Evaluación biológica de fuentes minerales cubanas para rumiantes y monogástricos y corrección del estatus mineral del bovino en pastoreo en el occidente de Cuba (Doctoral dissertation, Ph. D. Theses, Instituto de Ciencia Animal, La Habana, Cuba).
- Gutiérrez, O., Crespo, G., Oramas, A., Cairo, J., & Fraga, S. (2006). Situación actual del status mineral en áreas ganaderas del occidente de Cuba. In *Congreso de Agricultura en Ecosistemas Frágiles y Degradados. Granma, Cuba. CD-ROM*, ISBN 959-7189-06-2.

- Haydock, K. P., & Shaw, N. H. (1975). The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 15(76), 663-670.
- Hironaka, R. (1988). The effect of calcium supplementation of an all-concentrate diet for beef cattle. *Canadian Journal of Animal Science*, 68(1), 199-203.
- INFOSTAT (2001). Software estadístico. Manual de usuario. Versión 1. Córdoba, Argentina.
- López, S. M., Dean, D., Parra, N., Román, R., López, R., & Navas, Y. (2001). Efecto de la suplementación con tres fuentes de minerales sobre el balance de calcio, fósforo y magnesio en ovinos. *Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias*, 11(4), 291-297.
- Manske, L. L., & Carr, P. M. (2001). Mineral requirements for beef cows grazing native rangeland.
- McDowell, L. R., & Arthington, J. D. (2005). Minerals for grazing ruminants in tropical regions. *Minerals for grazing ruminants in tropical regions.*, (Ed. 4).
- Menchaca, M. A. (1978). *Modelo multiplicativo. Efecto de curva de lactancia controlado para el análisis estadístico de experimentos con vacas lecheras* (Doctoral dissertation, Tesis presentada en opción al grado de Candidato a Doctor en Ciencias. ICA-ISCAH. La Habana, Cuba).
- Moreno Nápoles, M., Guevara Viera, G. E., Acosta Gutiérrez, Z., Estévez Alfayate, J. A., Ceró Rizo, Á. E., Carmilema Asmal, J., & Guevara Viera, R. V. (2019). Balance de energía, nitrógeno y fósforo en sistemas de ceba bovina en pastoreo. *Revista de Producción Animal*, 31(1), 18-23.
- Murosidle, T. A. (1986). Productivity of cows on various levels of mineral nutrition. *Zhivotnovodstvo*, 14(1), 1-42.
- NRC (2001). *Nutrient requirements of dairy cattle: 2001*. National Academies Press, Washington.
- O'Keeffe, A. H. y O'Kennedy, B. T. (1989). The chemical quality of milk. *Farms and Food Research*, 20.
- Rodríguez Artilles, I., Pérez-Marín, C. C., España España, F., Dorado, J., Hidalgo, M., & Sanz Parejo, J. (2004). Niveles químicos plasmáticos en vacas repetidoras tras IA. *Archivos de zootecnia*, 53(201), 59-68.
- Vanegas Pastran, Y. F. y Saldarriaga Ospina, M. A. (2025). Actualización en la suplementación de minerales en el postparto temprano y su impacto en la reactivación ovárica en vacas lecheras: una revisión sistemática. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Cooperativa de Colombia. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/58534>
- Zambrano, A. C. (2006). Principales factores que afectan la prolificidad del ganado vacuno en Latinoamérica. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*, 7(10), 1-11.

El impacto de la IA y redes sociales en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios: ¿Deterioro cognitivo?

Óscar Picardo Joao¹; James Humberstone²; Hernán José Hernández D.³

¹ oscar.picardo@univo.edu.sv; Universidad de Oriente (UNIVO); IRB: 19110276; CONACYT Nivel III; <https://orcid.org/0009-0007-9329-4755>;

² jehumberstone@uca.edu.sv; <https://orcid.org/0000-0001-6782-5347>; Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"(UCA);

³ hhernandez@univo.edu.sv; <https://orcid.org/0000-0003-0344-9770>; Universidad de Oriente (UNIVO)

Resumen

Este estudio explora el impacto de las redes sociales y la inteligencia artificial (IA) en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios de nuevo ingreso (UNIVO, El Salvador), analizando si los entornos digitales contribuyen a la fragilidad cognitiva. Desde un enfoque psicosocial y psicoanalítico, se desarrolló un diseño cuantitativo exploratorio mediante un instrumento validado de 55 ítems en escala Likert que evalúa tres factores: Pensamiento Crítico, Interfase Generacional y Pensamiento Alienado. La muestra estuvo conformada por 145 estudiantes de una universidad privada. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva, análisis de correlaciones y modelos de regresión múltiple.

Los resultados muestran niveles relativamente altos de pensamiento crítico autopercebido junto con una inmersión digital moderada. Se encontró una fuerte asociación entre Interfase Generacional y Pensamiento Alienado, lo que sugiere que los factores digitales-contextuales cumplen un papel mediador clave. Los análisis de regresión confirmaron que la Interfase Generacional es el principal predictor del pensamiento alienado, mientras que el pensamiento crítico actúa como un factor protector moderado. Los hallazgos indican que las tecnologías digitales no eliminan el pensamiento crítico, pero pueden reconfigurarlo, generando tensiones que favorecen la fragilidad cognitiva. El estudio destaca la necesidad de estrategias educativas que fortalezcan la autonomía reflexiva y la evaluación crítica en contextos digitalmente mediados.

Palabras clave: inteligencia artificial, redes sociales, pensamiento crítico, fragilidad cognitiva, educación superior.

Abstract

This study explores the impact of social media and artificial intelligence (AI) on the critical thinking of first-year university students (UNIVO El Salvador), examining whether digital environments contribute to cognitive fragility. Using a psychosocial and psychoanalytic framework, an exploratory quantitative design was implemented with a validated 55-item Likert-scale instrument measuring three factors: Critical Thinking, Generational Interface, and Alienated Thinking. The sample consisted of 145 students from a private university. Data were analyzed through descriptive statistics, correlation analysis, and multiple regression models.

Results show relatively high levels of self-perceived critical thinking alongside moderate digital immersion. A strong association was found between Generational Interface and Alienated Thinking, indicating that digital-contextual factors play a key mediating role. Regression analyses confirmed that Generational Interface is the main predictor of alienated thinking, while critical thinking acts as a moderate protective factor. The findings suggest that digital technologies do not eliminate critical thinking but may reshape it, generating tensions that can lead to cognitive fragility. The study highlights the need for educational strategies that promote reflective autonomy and critical evaluation in digitally mediated contexts.

Keywords: artificial intelligence, social media, critical thinking, cognitive fragility, higher education. Resumen

Introducción

En esta época, la gran mayoría de personas en diversas edades tiene un teléfono móvil, y un gran porcentaje de estos aparatos está conectado a internet y a diversas aplicaciones. El Censo de Población y Vivienda 2024 en El Salvador reveló que el 93.4% de los hogares posee al menos un teléfono celular, consolidándolo como el bien tecnológico más común (<https://geoportal.bcr.gob.sv/>). A septiembre de 2024, se registraron cerca de 10.98 millones de líneas móviles activas, superando en más de 80% el número de habitantes (6 millones).

Si bien el desarrollo tecnológico de las comunicaciones representa muchos avances y beneficios, también aparecen en el horizonte otros problemas, que van desde la nomofobia irracional hasta el posible deterioro silente de ciertas capacidades cognitivas.

El estudio *Protecting the Developing Mind in a Digital Age: A Global Policy Imperative* de Thiagarajan, Newson y Swaminathan (2025), analizó el impacto del uso temprano del teléfono móvil en la salud mental de niños y adolescentes, especialmente cuando el primer contacto con estos dispositivos ocurre antes de los 13 años, tiene repercusiones críticas en la estabilidad cognitiva y emocional. Según la investigación longitudinal a gran escala, con datos de más de 100.000 jóvenes, publicado en la revista *Journal of Human Development and Capabilities* y elaborado por investigadores de Sapien Labs (EE. UU.), los resultados son alarmantes y preocupantes.

Los hallazgos principales advierten que los adolescentes que recibieron su primer móvil a los 12 años o antes presentan una mayor probabilidad de desarrollar problemas de salud mental, entre ellos ansiedad, impulsividad, irritabilidad, trastornos del estado de ánimo, sensación de desconexión de la realidad, agresividad e incluso pensamientos suicidas. Estos efectos se explican, en parte, porque el uso intensivo de pantallas sobrestimula el sistema nervioso central, altera la regulación emocional y afecta procesos clave del neurodesarrollo.

Thiagarajan, Newson y Swaminathan (2025) subrayaron también el impacto negativo del uso nocturno del móvil, especialmente el “scroll” prolongado, que reduce la liberación de la hormona del crecimiento y deteriora la calidad del sueño, con consecuencias directas en el desarrollo físico y neurológico.

Diversos especialistas citados coinciden en que el uso excesivo de pantallas no mejora la inteligencia ni el aprendizaje, y contradice las promesas iniciales de la industria tecnológica. Por ello, recomiendan retrasar el acceso a los teléfonos inteligentes hasta los 16-18 años, limitar el tiempo de exposición según la edad y asegurar siempre la supervisión adulta.

El artículo también plantea la necesidad de un enfoque preventivo, comparable al aplicado al alcohol y al tabaco: restringir el acceso a móviles antes de los 13 años, exigir alfabetización digital, establecer responsabilidades para las empresas tecnológicas y reforzar el rol de los padres mediante normas claras, coherentes y explicadas como actos de cuidado, no de

castigo. También se destacó la importancia de prohibir el uso de dispositivos en los dormitorios para proteger el descanso y la salud mental de los menores.

Por otro lado, el estudio *The Impact of Generative AI on Critical Thinking* (Lee et al, 2025) analizó de manera empírica cómo el uso creciente de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IA generativa), como ChatGPT o Copilot, está influyendo en el pensamiento crítico de los trabajadores del conocimiento. A partir de una encuesta aplicada a 319 profesionales de diversos sectores y 936 ejemplos reales de uso de IA en tareas laborales, el trabajo ofreció una de las primeras evidencias sistemáticas sobre cómo estas tecnologías transforman —más que eliminan— el ejercicio del pensamiento crítico en contextos profesionales reales.

El estudio parte de la taxonomía de Bloom como marco conceptual para definir el pensamiento crítico y concluye que la IA generativa reduce el esfuerzo cognitivo percibido en la mayoría de las actividades intelectuales (recordar, comprender, aplicar, analizar, sintetizar y evaluar). Sin embargo, esta reducción no implica necesariamente una mejora en la calidad del razonamiento. Por el contrario, los resultados muestran que el impacto de la IA depende de manera decisiva de un factor psicológico clave: la confianza.

Uno de los hallazgos más relevantes es que una mayor confianza en la capacidad de la IA para realizar una tarea se asocia con una menor activación del pensamiento crítico, mientras que una mayor confianza del usuario en sus propias habilidades se relaciona con un mayor involucramiento crítico. Esto sugiere que el uso acrítico

de la IA no es inevitable, sino que está mediado por la autoeficacia del usuario y por su disposición reflexiva previa. En otras palabras, la IA no sustituye automáticamente el pensamiento crítico, pero puede debilitarlo cuando se convierte en una autoridad incuestionada.

Desde una perspectiva cualitativa, el estudio identificó un desplazamiento del pensamiento crítico: los trabajadores ya no concentran su esfuerzo en la producción directa de contenidos, sino en actividades de verificación de información, integración de respuestas y supervisión de la tarea. El pensamiento crítico se ejerce ahora principalmente al contrastar fuentes, evaluar la coherencia y relevancia de las respuestas generadas, adaptar el contenido al contexto y corregir sesgos, errores o generalizaciones excesivas. Este cambio implica pasar de “hacer” a “vigilar y corregir”, lo que redefine las competencias cognitivas centrales del trabajo intelectual.

El estudio también identificó motivadores e inhibidores del pensamiento crítico en contextos asistidos por IA. Entre los motivadores destacan la preocupación por la calidad del trabajo, la prevención de consecuencias negativas (especialmente en tareas de alto riesgo) y el deseo de aprendizaje y desarrollo profesional. Entre los inhibidores se encuentran la presión del tiempo, la percepción de que ciertas tareas son triviales, la falta de conocimientos para evaluar resultados en dominios desconocidos y la confianza excesiva en la IA. Un riesgo relevante es que la renuncia sistemática al pensamiento crítico en tareas rutinarias puede generar, a largo plazo, una erosión de las capacidades cognitivas, retomando la conocida “ironía de la automatización”.

En síntesis, Lee et al, (2025) aportan evidencia sólida de que la IA generativa reconfigura el pensamiento crítico en el trabajo del conocimiento, reduciendo el esfuerzo percibido pero desplazando la reflexión hacia funciones de evaluación y control. Sus implicaciones son clave para la educación superior, la formación profesional y el diseño de políticas de adopción tecnológica: no basta con introducir IA para ganar eficiencia, sino que es necesario diseñar entornos, prácticas y herramientas que fomenten la reflexión consciente, la verificación y la autonomía intelectual del usuario.

Se podría plantear la pregunta: ¿se está a las puertas de un proceso de infantilización o fragilidad cognitiva?

Fragilidad cognitiva suele utilizarse en el campo geriátrico, como un deterioro natural de las capacidades humanas. Por otro lado, el término infantilización puede sonar extraño cuando de estudiantes universitarios se trata, sin embargo, hay que situarlo y entenderlo desde su significado. Ubicar esta concepción, implica la promoción de un estado de fragilidad o debilidad, con un alto nivel de dependencia, falta de una voz propia, poca autonomía, y, necesidad de un apoyo adulto constante, características propias de la infancia. En este sentido, la infantilización del estudiante universitario constituye un tema actual ya que no es poco frecuente escuchar de algunos profesores, que, con el pasar de los años, procesos propios de la educación básica han ido trasladándose a la universidad.

Actualmente, es frecuente encontrar estudiantes inmaduros; universitarios

pidiendo a sus docentes ayuda para pasar un examen o para ser incluidos en un grupo de trabajo. Además, se puede ver docentes generando estrategias didácticas lúdicas para que sus estudiantes aprendan o incluso para buscar en ellos el deseo por aprender.

Este trabajo busca entender desde un enfoque psico-social (y en parte psicoanalítico), qué es lo que subyace a estos comportamientos en la universidad: En primer lugar, parecería ser que la crisis de autoridad, aquel lugar “caído del Nombre del Padre”, que marcaba la separación del niño del deseo de su madre, estuviera teniendo efecto en varios escenarios de la existencia humana, siendo uno de ellos la educación superior. Por otro lado, los estudios previos sobre “satisfacción vicariante” (Picardo, 2024), “El yo digital” (Picardo, 2024) y “sobre representación de expectativas” (Picardo, 2025), presentan manifestaciones de la vulnerabilidad cognoscitiva y emocional de los seres humanos ante influencias externas, particularmente asociadas a la transformación digital que viven las sociedades.

Ya el Psicoanálisis, y puntualmente autores como Lacan y Melman, advirtieron sobre los efectos de dicha caída en las estructuras sociales y subjetivas de los individuos, una manera particular de relacionarse con la falta constitutiva, más angustiante, que acerca peligrosamente al sujeto a la vivencia del goce imperativamente; que, desborda, descontextualiza y tiende a negar la falta en el ser, obturando el deseo, motor necesario para la existencia. Se vive una época de contradicciones, es una generación que busca la libertad ilimitada, pero, al mismo tiempo crea normativas y

limitaciones como auxiliares desconfiados de una Ley que ha sucumbido.

Se encontraron referencias a la infantilización en diferentes campos. Adultos cada vez más adolescentes, adictos al entretenimiento. Todos, reportes, blogs, revistas en línea que hacen una aproximación social interesante e importante, más no constituyen análisis profundos de lo que acontece en la construcción subjetiva.

Desde luego enfatizar en un trabajo sobre la infantilización cognitiva es necesario una reflexión o investigación que busque generar un nivel de profundidad mayor para el estudio de este fenómeno. El objetivo es realizar un análisis de lo que está ocurriendo en el ámbito de la educación superior, para lo cual, se hará referencia evidencia empírica que permitan tal profundización.

En este contexto, este artículo presenta una investigación que responde al problema: ¿Están impactando las redes sociales y la Inteligencia Artificial (IA) en el pensamiento crítico de los estudiantes universitarios de nuevo ingreso, generando deterioro o fragilidad cognitiva?

Metodología

Para esta investigación se diseñó y validó un instrumento con criterios psicométricos basado en 55 ítems y en una escala de Likert (ver anexo 1) y una tabla de Factores (ver anexo 2); los enunciados se establecieron en tres categorías o factores: Pensamiento crítico (9 enunciados, que reflejan las respuestas esperadas de acuerdo y muy de acuerdo); interfase generacional (25 enunciados, que exploran las condiciones

generacionales, idealmente respuesta neutrales); y Pensamiento alienado (21 enunciados que reflejan el impacto de las redes sociales en las ideas y pensamientos de los sujetos, esperando un desacuerdo o muy en desacuerdo). La tabla de factores organizó a los ítems en las tres categorías de análisis.

Para este estudio se seleccionaron 145 estudiantes de nuevo ingreso de una universidad privada de diversas carreras o programas, y se aplicó de modo indistinto sin representatividad estadística, utilizando un criterio por convivencia. La idea de esta investigación es eminentemente exploratoria, permitiendo sobre los resultados obtenidos, pasar a un nivel estadístico más robusto.

El instrumento fue validado por un grupo de 90 estudiantes de educación media de un colegio privado, todos (as), mayores de 18 años. No se requirió un consentimiento informado y su aplicación fue voluntaria y anónima. Solo se requirió el sexo y año de nacimiento.

El marco hipotético del estudio apunta a que el impacto de las redes sociales y la Inteligencia Artificial (IA) está afectando negativamente a los estudiantes, fragilizando su sistema intelectual y disminuyendo su pensamiento crítico.

Una limitante del estudio es el sistema de muestreo por conveniencia. No obstante, el interés de la investigación es lograr una primera aproximación al fenómeno del impacto digital en los seres humanos, como una línea de investigación de "comportamiento humano", que posibilite estudios posteriores con mayor alcance y rigor estadístico

Para medir estos resultados, se utilizó Python (ver anexo 3) y se aplicó: análisis descriptivo, perfil del grupo de sujetos, estadísticas por sexo, análisis de correlaciones (Pearson y Spearman) y regresiones múltiples.

Resultados

1. Construcción de los factores

El instrumento aplicado consistió en un cuestionario de 55 ítems en escala Likert de cinco puntos (1 = nada de acuerdo, 5 = muy de acuerdo), diseñado para evaluar actitudes relacionadas con redes sociales y pensamiento crítico.

Los ítems fueron agrupados en tres factores:

- **Pensamiento Crítico (PC)**
- **Interfase Generacional o Contexto (IG)**
- **Pensamiento Alienado (PA)**

Cada factor fue calculado como el promedio aritmético de los ítems que lo componen, manteniendo la escala original de 1 a 5. Este procedimiento permitió conservar la interpretación directa de los puntajes.

La base de datos final estuvo compuesta por 145 participantes, incluyendo variables demográficas (edad y sexo) y los tres puntajes factoriales calculados.

2. Análisis descriptivo inicial

Se realizó un análisis descriptivo de los tres factores. Los resultados mostraron:

Tabla 1.

Resumen estadístico general

Factor	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
PC	145	3.764	0.619	3.89	1.44	4.89
IG	145	2.832	0.450	2.84	1.16	4.00
PA	145	2.745	0.566	2.76	1.19	4.38

Fuente: Elaboración propia

Perfil general del grupo:

Pensamiento Crítico. El grupo presenta un nivel alto de pensamiento crítico (cercano a 4 en escala 1–5). No es extremo (no es 4.5+), pero claramente está por encima del punto medio (3). La variabilidad es moderada por lo que el grupo es relativamente homogéneo en este aspecto.

Esto sugiere que el grupo se autopercibe como reflexivo, con capacidad de cuestionamiento y evaluación crítica.

Interfase Generacional. El grupo presenta un nivel medio-bajo (2.83), esto indica: que el grupo no muestra niveles extremos de inmersión generacional digital. Debido a que la desviación estándar es menor que en el factor de pensamiento crítico el grupo es bastante similar en su nivel de contexto digital.

Pensamiento Alienado. El grupo presenta un nivel medio-bajo (2.74), esto sugiere: que el grupo no presenta niveles elevados de alienación en promedio, pero tampoco es bajo (no está cerca de 2).

Estadísticas por sexo

Tabla 2:

Femenino

Factor	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
PC	103	3.769	0.595	3.89	1.44	4.89
IG	103	2.818	0.441	2.84	1.16	4.00
PA	103	2.696	0.555	2.76	1.19	4.38

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Masculino

Factor	N	Media	Desviación estándar	Mediana	Mínimo	Máximo
PC	42	3.749	0.683	3.835	1.78	4.78
IG	42	2.868	0.476	2.860	1.64	3.84
PA	42	2.866	0.583	2.785	1.76	4.24

Fuente: Elaboración propia

Diferencias:

- **Pensamiento crítico** prácticamente iguales
- **Interfase generacional**, levemente **mayor en hombres**
- **Pensamiento alienado**, los hombres presentan una mayor alienación



PC
3.77 3.75

IG
2.82 2.87

PA
2.70 2.87

**Tabla 4.***Ranking de preguntas:*

N	Pregunta	Mediana	Promedio
23	Tengo grandes expectativas sobre mi futuro	5	4.4
14	Creo que debo estudiar y graduarme de la universidad para superarme	5	4.3
5	Las noticias importantes deben verificarse en los medios de comunicación formales	5	4.3
32	Me gusta mucho viajar y conocer nuevos destinos	5	4.2
54	Mis expectativas son muy altas	4	4.1
27	Me encantan las mascotas	5	4.1
31	Creo que más adelante desarrollaré un emprendimiento	4	3.8
24	Pienso en tener una pareja, casarme y tener hijos	4	3.7
42	Practico una religión y voy a la iglesia	4	3.6
25	Soy muy religioso y creyente	4	3.6
49	Me interesa la política	4	3.6
29	Me preocupan las guerras que hay en otros países	4	3.5
35	Muchas cosas en mi vida me generan ansiedad y estrés	4	3.5
47	Me considero una persona conservadora	3	3.5
19	Me gusta hacer ejercicio físico o practicar deportes	4	3.5
44	Me considero una persona progresista	3	3.4
2	Hay redes sociales que son mucho más científicas que otras	4	3.4
28	Mi principal red social es: Instagram	3	3.3
34	Para ser feliz se necesita mucho dinero	3	3.2
50	Le has pedido consejos a aplicaciones de Inteligencia Artificial	3	3.1
26	Mi principal red social es: TikTok	3	3.1
15	Si pierdo u olvido mi teléfono paso un momento muy difícil o angustiados	3	3.1
17	En la educación primaria tuve problemas con Matemáticas	3	3.1
12	Suelo dedicar muchas horas al día para ver mis redes sociales	3	3.0

36	Mis padres son muy sobreprotectores	3	2.9
51	Me considero Extrovertido	3	2.9
55	Me considero introvertido	3	2.9
53	Me preocupa mi imagen en redes sociales	3	2.7
13	Admiro mucho a un influencer, YouTuber o creador de contenido	3	2.7
45	Me gustaría migrar a Estados Unidos	3	2.6
33	Prefiero el trabajo online a uno presencial	3	2.6
46	Todo el día estoy pendiente de mis redes sociales	3	2.6
7	Normalmente yo me informo en las redes sociales, no necesito otro medio	3	2.6
21	Utilizo bastante Inteligencia Artificial para dudas, trabajos y consejos	3	2.6
37	En mi vida escolar sufrí episodios de bullying	2	2.6
8	No necesito pensar mucho para tomar una decisión en mi vida	3	2.6
18	Mi principal pasatiempo está en mi teléfono móvil	2	2.6
20	Mi relación con mis amigos es a través del teléfono, más que en forma presencial	3	2.6
48	Prefiero ver reels o videos que leer	2	2.6
4	Sólo dudo de la gente que tiene un perfil anónimo	2	2.6
40	En mi familia, mi padre fue ausente	2	2.5
52	La inteligencia artificial superará a la inteligencia humana	3	2.5
22	No tengo certeza sobre mi futuro	2	2.4
10	Creo que pienso como la mayoría de los salvadoreños (as)	2	2.4
41	Creo que todos tenemos un precio	2	2.4
6	No hay mayor diferencia entre un influencer, YouTuber o creador de contenido y un periodista de medios o noticieros	2	2.3
39	Mi educación sexual ha dependido en gran medida de internet	2	2.3
30	Mi principal red social es YouTube	2	2.2
11	El año pasado no leí ningún libro	2	2.2
1	Todo lo que se publica en las redes sociales es cierto	2	2.1
3	Si un influencer, YouTuber o creador de contenido muy reconocido publica algo debe ser verdad	2	2.1
43	De niño (a=, mis juegos fueron aplicaciones o videjuegos.	2	2.1
16	Nunca he leído un periódico impreso	2	2.1
9	Suelo dejarme influenciar por otros antes de tomar una decisión	2	1.9
38	Tuve teléfono móvil desde tercer grado	1	1.8

Fuente: Elaboración propia

Bloque 1

Consensos fuertes (Mediana = 5)

Máximos acuerdos

- Tengo grandes expectativas sobre mi futuro (4.4)
- Debo graduarme de la universidad para superarme (4.3)
- Las noticias deben verificarse en medios formales (4.3)
- Me gusta viajar y conocer nuevos destinos (4.2)
- Me encantan las mascotas (4.1)

Lectura:



El grupo es: Aspiracional, orientado al logro educativo, con criterio informativo tradicional, con deseos de movilidad y bienestar, esto explica el **PC alto promedio (3.76)**.

Bloque 2

Acuerdos moderados (mediana 4)

Incluye: Emprendimiento, familia, religión, política, guerras, ansiedad, ejercicio

Lectura:



El grupo combina: proyecto de vida tradicional, conciencia social básica, carga emocional moderada

Bloque 4

Rechazos claros (mediana 2 o 1)

El grupo rechaza:

- “Todo lo que se publica es cierto”
- “Si lo dice un influencer es verdad”
- “No hay diferencia entre influencer y periodista”
- “Me dejo influenciar fácilmente”
- “No leo libros”
- “Sólo dudo de perfiles anónimos”
- “Tuve teléfono desde tercer grado” (1.8)

Lectura:



Esto confirma algo importante: Aunque viven en entorno digital:

- NO son ingenuos informativamente
- NO creen ciegamente en influencers
- Sí valoran medios formales

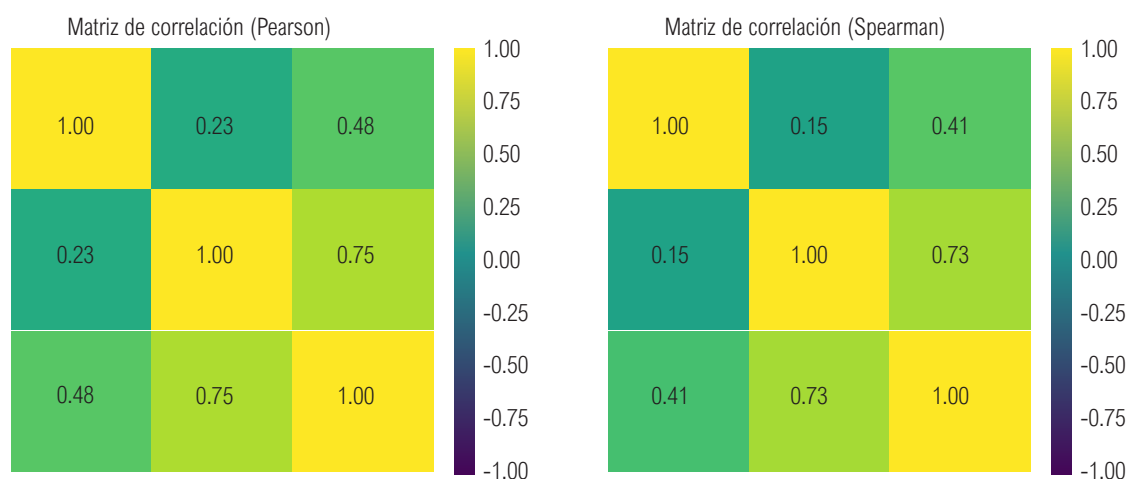
Tabla 5*Contradicción central del grupo*

Por un lado:	Pero al mismo tiempo:
<ul style="list-style-type: none"> • Verifican noticias • Valoran universidad • Expectativas altas • Rechazan fake news 	<ul style="list-style-type: none"> • Usan redes • Consultan IA • Prefieren reels • Ansiedad presente

Fuente: Elaboración propia

3. Análisis de correlación

Se estimaron matrices de correlación utilizando los coeficientes de Pearson (relaciones lineales) y Spearman (relaciones monótonas ordinales). El coeficiente de correlación de Pearson pregunta ¿Existe relación *lineal* entre los factores? En cambio, el coeficiente de correlación de Spearman pregunta ¿Cuándo uno sube, el otro tiende a subir también, aunque no sea lineal?



Resultados:

- **IG y PA están fuertemente asociados (ambos métodos)**
- **IG y PC tienen asociación moderada SOLO en Pearson.** Esto indica: relación *no lineal*, por tanto, a mayor inmersión generacional mayor Pensamiento crítico, pero solo hasta cierto punto
- **PC y PA casi no se relacionan.** Esto es interesante porque PC y PA no se ve afectada una por la otra, IG actúa como variable mediadora entre pensamiento crítico y alienación.

El análisis de correlación mostró una asociación fuerte entre Interfase Generacional y Pensamiento Alienado ($\rho \approx 0.73$), así como una asociación moderada entre Interfase Generacional y Pensamiento Crítico ($\rho \approx 0.41$). En contraste, la correlación directa entre

Pensamiento Crítico y Pensamiento Alienado fue débil ($\rho \approx 0.15$). Estos resultados sugieren que el constructo de Interfase Generacional actúa como variable mediadora entre ambos factores, integrando dimensiones tecnológicas, identitarias y emocionales.

4. Regresión múltiple

Modelo A: Pensamiento Alienado como variable dependiente

Se estimó el siguiente modelo:

Resultados:

- $R^2 = 0.602$
- Interfase Generacional: $\beta = 1.037$, $p < 0.001$
- Pensamiento Crítico: $\beta = -0.155$, $p = 0.009$
- Sexo masculino: $\beta = 0.149$, $p = 0.035$
- Edad: no significativo
- F-test: $p < 10^{-25}$ modelo altamente significativo

Interpretación:

- Por cada 1 punto que aumenta IG, **PA aumenta en ~1 punto**. Esto implica que la alienación está fuertemente determinada por el contexto generacional digital.
- El factor pensamiento crítico es significativo, pero mucho más pequeño. A mayor pensamiento crítico, menor pensamiento alienado — pero el efecto es moderado. PC protege, pero no compensa completamente IG.
- Los hombres presentan **ligeramente más alienación** que las mujeres, pese a ser menos, controlando por IG y PC. Es un dato interesante desde el enfoque de género.

- La edad no es significativa, es esperado porque el grupo tiene un rango de edad muy estrecho.
- Esto confirma: El pensamiento alienado está mucho más asociado al entorno digital-generacional que al pensamiento crítico en sí mismo. Es exactamente lo que sugerían las correlaciones.

Conclusión del modelo:

El modelo explica aproximadamente el 60% de la varianza del pensamiento alienado, indicando un alto poder explicativo. La Interfase Generacional se constituyó como la predictora dominante del pensamiento alienado, mientras que el pensamiento crítico mostró un efecto protector moderado.

Se estimó un modelo de regresión lineal múltiple para explicar el Pensamiento Alienado a partir de Interfase Generacional, Pensamiento Crítico, edad y sexo. El modelo resultó estadísticamente significativo ($R^2 = 0.602$, $p < 0.001$), explicando aproximadamente el 60% de la varianza del constructo. La Interfase Generacional mostró un efecto positivo fuerte y altamente significativo ($\beta = 1.037$, $p < 0.001$), constituyéndose como el principal predictor del pensamiento alienado. El Pensamiento Crítico presentó un efecto negativo significativo ($\beta = -0.154$, $p = 0.009$), indicando un rol protector moderado. Asimismo, el sexo masculino se asoció con mayores niveles de alienación ($\beta = 0.149$, $p = 0.035$), mientras que la edad no mostró efectos significativos. Los diagnósticos del modelo indicaron ausencia de multicolinealidad ($VIF \approx 1.3$) y adecuada normalidad de residuos.

Modelo B: Pensamiento Crítico como variable dependiente

Resultados:

- $R^2 = 0.274$
- Interfase Generacional: $\beta = 0.975$, $p < 0.001$
- Pensamiento Alienado: $\beta = -0.337$, $p = 0.004$
- Edad y sexo: no significativos

Interpretación: Este modelo indica que la Interfase Generacional también se asocia positivamente con el pensamiento

crítico, aunque el poder explicativo es moderado (27%).

Factores disruptivos

Los resultados también permiten identificar un conjunto de factores preocupantes que se orientan a confirmar las hipótesis de trabajo en ciertos grupos de sujetos. Se puede acceder a las gráficas dinámicas en este enlace: <https://public.flourish.studio/visualisation/27740447/>

Pregunta 1

Todo lo que se publica en las redes sociales es cierto



7% de los sujetos tiene una creencia desfigurada que todo lo que se publica en redes sociales es cierto.

Pregunta 3

Si un influencer, YouTuber o creador de contenido muy reconocido publica algo debe ser verdad



6% de los sujetos cree que cuando un *influencer* o *youtuber* reconocido publica algo es verdad.

Pregunta 7

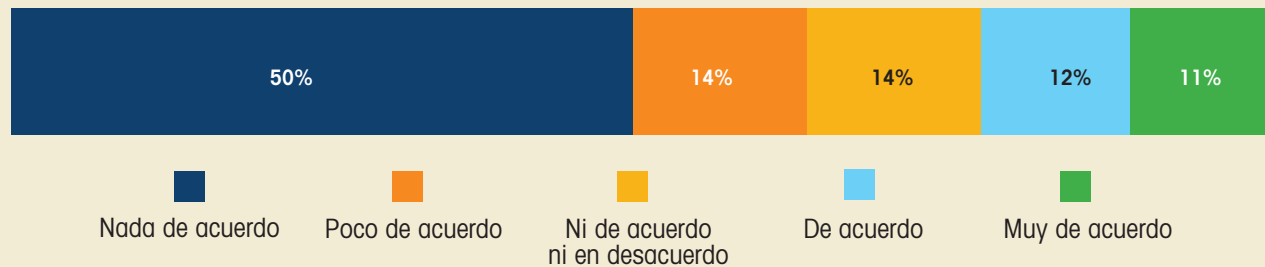
Normalmente yo me informo en las redes sociales, no necesito otro medio



23% de los sujetos afirman que se informan por redes sociales y no necesitan otro medio para confirmar.

Pregunta 11

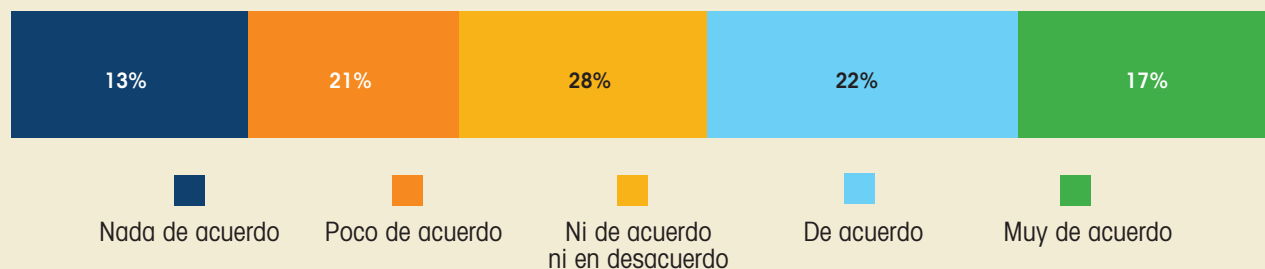
El año pasado no leí ningún libro



23% de los estudiantes universitarios indican que el año anterior a esta investigación no han leído ningún libro.

Pregunta 15

Si pierdo u olvido mi teléfono paso un momento muy difícil o angustioso



34% de los sujetos manifiesta una situación de ansiedad, angustia o dificultad al olvidar o perder el teléfono móvil.

Pregunta 50

Le has pedido consejos a aplicaciones de Inteligencia Artificial



36% de los sujetos manifiesta haber pedido consejos a la Inteligencia Artificial (IA).

Discusión

Los resultados obtenidos permiten analizar el impacto de las redes sociales y la inteligencia artificial en el pensamiento crítico de estudiantes universitarios desde una perspectiva compleja, en la que convergen factores cognitivos, generacionales y culturales. En primer lugar, los hallazgos muestran que los participantes reportan niveles relativamente altos de pensamiento crítico, lo que sugiere que la exposición a entornos digitales no implica necesariamente una disminución directa de la capacidad reflexiva. Este resultado coincide parcialmente con investigaciones recientes que plantean que la tecnología no elimina el pensamiento crítico, sino que lo transforma y desplaza hacia tareas de supervisión, verificación y evaluación (Lee et al., 2025).

Sin embargo, la aparente fortaleza del pensamiento crítico convive con una dinámica de fragilidad cognitiva observable en la fuerte relación entre la Interfase Generacional y el Pensamiento Alienado. La correlación elevada entre ambos factores y el peso predictivo de la Interfase Generacional en los modelos de regresión sugieren que el contexto digital funciona como un mediador estructural entre la capacidad crítica y la vulnerabilidad cognitiva. En otras palabras,

los estudiantes pueden mantener actitudes críticas declaradas, pero simultáneamente desarrollar patrones de dependencia informacional o de externalización del juicio, lo cual configura una tensión propia de la cultura digital contemporánea.

Este hallazgo puede interpretarse a la luz de estudios que advierten sobre los efectos del uso intensivo de dispositivos digitales en los procesos cognitivos y emocionales, especialmente cuando la exposición ocurre en etapas tempranas del desarrollo (Thiagarajan et al., 2025). Aunque el presente estudio no evalúa causalidad ni desarrollo longitudinal, los resultados sugieren que la inmersión digital no actúa de forma lineal: mientras ciertos niveles de interacción tecnológica pueden asociarse con mayor acceso a información y estimulación cognitiva, una intensificación del contexto digital podría favorecer formas de pensamiento alienado o dependencia simbólica.

Asimismo, la baja relación directa entre pensamiento crítico y pensamiento alienado indica que estos constructos no operan como opuestos simples. Más bien, la Interfase Generacional emerge como un factor articulador que integra elementos

tecnológicos, identitarios y emocionales. Este resultado abre una interpretación relevante: la fragilidad cognitiva no se explicaría por la ausencia de pensamiento crítico, sino por su coexistencia con prácticas digitales que reconfiguran los modos de procesar la información y tomar decisiones. Desde una perspectiva psicosocial, esto podría reflejar una transición en las formas de construcción de la autonomía intelectual en generaciones altamente digitalizadas.

Desde el enfoque psicoanalítico planteado en la introducción, estos resultados podrían interpretarse como expresiones contemporáneas de procesos de infantilización simbólica, caracterizados por una mayor dependencia de referentes externos y por la búsqueda de respuestas inmediatas mediadas por dispositivos tecnológicos. Sin embargo, los datos empíricos obligan a matizar esta hipótesis: los estudiantes no aparecen como sujetos ingenuos o acríticos, ya que rechazan afirmaciones relacionadas con la credulidad hacia *influencers* y valoran la verificación en medios formales. Esto sugiere que la fragilidad cognitiva no implica ausencia de juicio, sino una posible tensión entre autonomía declarada y prácticas digitales que favorecen la simplificación o delegación cognitiva.

Un aspecto relevante es el efecto moderado del pensamiento crítico como factor protector frente al pensamiento alienado. Aunque significativo, su impacto es menor en comparación con la influencia del contexto generacional digital. Este hallazgo tiene implicaciones directas para la educación superior: fortalecer únicamente habilidades cognitivas tradicionales podría ser insuficiente si no se abordan también las condiciones culturales y tecnológicas que estructuran el ecosistema informativo de los estudiantes.

Finalmente, deben reconocerse algunas limitaciones del estudio. El diseño exploratorio y el muestreo por conveniencia limitan la

generalización de los resultados. Además, el uso de medidas auto-reportadas puede introducir sesgos de deseabilidad social, especialmente en variables relacionadas con pensamiento crítico. No obstante, el estudio aporta evidencia inicial relevante para comprender la relación entre digitalización, pensamiento crítico y fragilidad cognitiva en contextos universitarios latinoamericanos, abriendo líneas futuras de investigación orientadas a estudios longitudinales, análisis cualitativos y validaciones psicométricas más amplias.

En conjunto, los resultados sugieren que el desafío actual no radica únicamente en preservar el pensamiento crítico frente a la tecnología, sino en comprender cómo este se reconfigura dentro de entornos digitales que combinan mayor acceso a información con nuevas formas de dependencia cognitiva. La educación superior enfrenta así el reto de diseñar estrategias pedagógicas que promuevan no solo el análisis crítico, sino también la autonomía intelectual y la autorregulación en contextos mediados por inteligencia artificial y redes sociales.

Finalmente, los factores disruptivos encontrados presentan rasgos confirmatorios de la hipótesis propuesta - impacto en fragilidad cognitiva - y una antesala de problemas a dar seguimiento en futuros estudios: 7% de los sujetos tiene una creencia desfigurada que todo lo que se publica en redes sociales es cierto; 6% de los sujetos cree que cuando un *influencer* o *youtuber* reconocido publica algo es verdad; 23% de los sujetos afirman que se informan por redes sociales y no necesitan otro medio para confirmar; 23% de los estudiantes universitarios indican que el año anterior a esta investigación no han leído ningún libro; 34% de los sujetos manifiesta una situación de ansiedad, angustia o dificultad al olvidar o perder el teléfono móvil; finalmente, 36% de los sujetos manifiesta haber pedido consejos a la Inteligencia Artificial (IA).

Referencias.

- J. Lo Duca, «Psicología y Conducta: Infantilización de la Sociedad,» 7 Marzo 2017. [En línea]. Disponible: <http://www.psicologiayconducta.com/infantilizacion-la-sociedad>. [Último acceso: 22 Febrero 2019].
- Lee, H.-P., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). The Impact of Generative AI on Critical Thinking: Self-Reported Reductions in Cognitive Effort and Confidence Effects From a Survey of Knowledge Workers. In CHI '25: Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (pp. 1-23). ACM.
- Qmayor, CB, «La infantilización a las personas mayores es un tipo de violencia ¡No lo permitas!,» 2017. [En línea]. Disponible: <https://www.qmayor.com/latam/infantilizacion-personas-mayores/>. [Último acceso: 20 febrero 2019].
- Picardo Joao, O. (2025). Satisfacción vicariante. *Realidad y Reflexión*, 1(60), 15–30. <https://doi.org/10.5377/ryr.v1i60.19872>
- Picardo Joao, O. (2024). El problema del “yo” digital. *Akademos*, 1(40–41), 9–22. <https://doi.org/10.5377/akademos.v1i40-41.19286>
- Picardo Joao, O. (2025, febrero 24). La transformación digital del cerebro: El problema de la sobre-representación de expectativas. *elsalvador.com*. <https://www.elsalvador.com/h-opinion/h-editoriales/educacion-/1202211/2025/>
- Thiagarajan, T. C., Newson, J. J., & Swaminathan, S. (2025). Protecting the Developing Mind in a Digital Age: A Global Policy Imperative. *Journal of Human Development and Capabilities*, 26(3), 493–504. <https://doi.org/10.1080/19452829.2025.2518313>

Anexos

Anexo 1 Dirección de Servicios Científicos Instituto de Comportamiento Humano Test de pensamiento crítico y redes sociales

Las preguntas o afirmaciones que aparecen en esta prueba no son correctas o incorrectas, simplemente proponen un modo de percibir lo que sucede en las redes sociales y su impacto en nuestro comportamiento. Contesta honestamente, pensando bien tus respuestas, siempre valorando la escala del 1 al 5, en dónde 1 indica que NO estás nada de acuerdo, mientras que 5 indica que estás MUY de acuerdo, marca en el espacio de tu elección con una X. Puedes utilizar también las otras escalas que aparecen en la tabla cuando tu posición se aleja de los extremos. La prueba dura entre 7 y 10 minutos.

El test es anónimo, no necesitamos tu nombre o datos personales; solo nos interesa saber tu año de

nacimiento: _____ y sexo: Masculino Femenino Otro Cuál: _____

Afirmaciones y preguntas	Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
	1	2	3	4	5
1.- Todo lo que se publica en las redes sociales es cierto					
2.- Hay redes sociales que son mucho más científicas que otras					
3.- Si un influencer, youtuber o creador de contenido muy reconocido publica algo debe ser verdad					
4.- Sólo dudo de la gente que tiene un perfil anónimo					
5.- Las noticias importantes deben verificarse en los medios de comunicación formales					
6.- No hay mayor diferencia entre un influencer, youtuber o creador de contenido y un periodista de medios o noticieros					
7.- Normalmente yo me informo en las redes sociales, no necesito otro medio					
8.- No necesito pensar mucho para tomar una decisión en mi vida					
9.- Suelo dejarme influenciar por otros antes de tomar una decisión					
10.- Creo que pienso como la mayoría de los salvadoreños (as)					
11.- El año pasado no leí ningún libro					

12.- Suelo dedicar muchas horas al día para ver mis redes sociales		Yellow		Green	
13.- Admiro mucho a un influencer, youtuber o creador de contenido			Light Green		
14.- Creo que debo estudiar y graduarme de la universidad para superarme					Green
15.- Si pierdo u olvido mi teléfono paso un momento muy difícil o angustioso	Red				
16.- Nunca he leído un periódico impreso		Yellow			
17.- En la educación primaria tuve problemas con Matemáticas			Light Green		
18.- Mi principal pasatiempo está en mi teléfono móvil		Yellow			
19.- Me gusta hacer ejercicio físico o practicar deportes					Green
20.- Mi relación con mis amigos es a través del teléfono, más que en forma presencial		Yellow			
21.- Utilizo bastante Inteligencia Artificial para dudas, trabajos y consejos		Yellow			
22.- No tengo certeza sobre mi futuro		Yellow			
23.- Tengo grandes expectativas sobre mi futuro					Green
24.- Pienso en tener una pareja, casarme y tener hijos				Green	
25.- Soy muy religioso y creyente		Yellow			
26.- Mi principal red social es: TikTok			Light Green		
27.- Me encantan las mascotas				Green	
28.- Mi principal red social es: Instagram			Light Green		
29.- Me preocupan las guerras que hay en otros países				Green	
30.- Mi principal red social es YouTube			Light Green		
31.- Creo que más adelante desarrollaré un emprendimiento			Light Green		
32.- Me gusta mucho viajar y conocer nuevos destinos			Light Green		
33.- Prefiero el trabajo online a uno presencial			Light Green		
34.- Para ser feliz se necesita mucho dinero	Red				
35.- Muchas cosas en mi vida me generan ansiedad y estrés			Light Green		
36.- Mis padres son muy sobreprotectores		Yellow	Light Green		
37.- En mi vida escolar sufrí episodios de bullying			Light Green		
38.- Tuve teléfono móvil desde tercer grado			Light Green		
39.- Mi educación sexual ha dependido en gran medida de internet			Light Green		
40.- En mi familia, mi padre fue ausente			Light Green		
41.- Creo que todos tenemos un precio			Light Green		
42.- Practico una religión y voy a la iglesia			Light Green		
43.- De niño (a=, mis juegos fueron aplicaciones o videjuegos.			Light Green		
44.- Me considero una persona progresista			Light Green		

45.- Me gustaría migrar a Estados Unidos					
46.- Todo el día estoy pendiente de mis redes sociales					
47.- Me considero una persona conservadora					
48.- Prefiero ver reels o videos que leer					
49.- Me interesa la política					
50.- Le has pedido consejos a aplicaciones de Inteligencia Artificial					
51.- Me considero Extrovertido					
52.- La inteligencia artificial superará a la inteligencia humana					
53.- Me preocupa mi imagen en redes sociales					
54.- Mis expectativas son muy altas					
55.- Me considero introvertido					

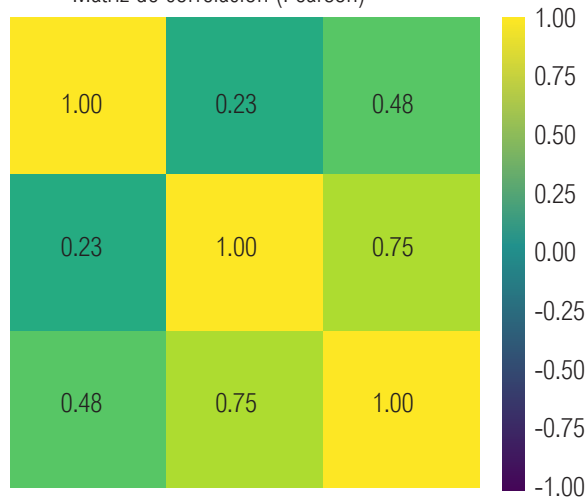
Gracias por tu tiempo!!

Anexo 2
Factores para el análisis: PC: Pensamiento crítico;
IG: Interfase generacional o contexto;
PA: Pensamiento alienado

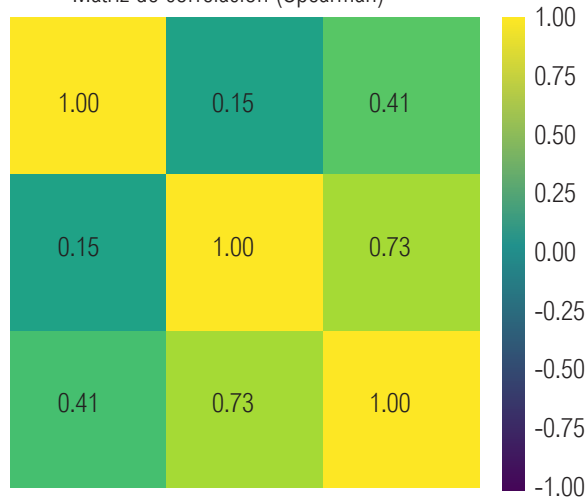
PC	IG	PA
4.- Sólo dudo de la gente que tiene un perfil anónimo	2.- Hay redes sociales que son mucho más científicas que otras	1.- Todo lo que se publica en las redes sociales es cierto
5.- Las noticias importantes deben verificarse en los medios de comunicación formales	8.- No necesito pensar mucho para tomar una decisión en mi vida	3.- Si un influencer, youtuber o creador de contenido muy reconocido publica algo debe ser verdad
14.- Creo que debo estudiar y graduarme de la universidad para superarme	9.- Suelo dejarme influenciar por otros antes de tomar una decisión	6.- No hay mayor diferencia entre un influencer, youtuber o creador de contenido y un periodista de medios o noticieros
19.- Me gusta hacer ejercicio físico o practicar deportes	10.- Creo que pienso como la mayoría de los salvadoreños (as)	7.- Normalmente yo me informo en las redes sociales, no necesito otro medio
23.- Tengo grandes expectativas sobre mi futuro	13.- Admiro mucho a un artista, deportista o influencer, youtuber o creador de contenido	11.- El año pasado no leí ningún libro
24.- Pienso en tener una pareja, casarme y tener hijos	17.- En la educación primaria tuve problemas con Matemáticas	12.- Suelo dedicar muchas horas al día para ver mis redes sociales
27.- Me encantan las mascotas	26.- Mi principal red social es: TikTok	15.- Si pierdo u olvido mi teléfono paso un momento muy difícil o angustioso

29.- Me preocupan las guerras que hay en otros países	28.- Mi principal red social es: Instagram	16.- Nunca he leído un periódico impreso
49.- Me interesa la política	30.- Mi principal red social es YouTube	18.- Mi principal pasatiempo está en mi teléfono móvil
	31.- Creo que más adelante desarrollaré un emprendimiento	20.- Mi relación con mis amigos es a través del teléfono, más que en forma presencial
	32.- Me gusta mucho viajar y conocer nuevos destinos	21.- Utilizo bastante Inteligencia Artificial para dudas, trabajos y consejos
	33.- Prefiero el trabajo online a uno presencial	22.- No tengo certeza sobre mi futuro
	36.- Mis padres son muy sobreprotectores	25.- Soy muy religioso y creyente
	37.- En mi vida escolar sufrí episodios de bullying	34.- Para ser feliz se necesita mucho dinero
	38.- Tuve teléfono móvil desde tercer grado	35.- Muchas cosas en mi vida me generan ansiedad y estrés
	39.- Mi educación sexual ha dependido en gran medida de internet	46.- Todo el día estoy pendiente de mis redes sociales
	40.- En mi familia, mi padre fue ausente	48.- Prefiero ver reels o videos que leer
	41.- Creo que todos tenemos un precio	50.- Le has pedido consejos a aplicaciones de Inteligencia Artificial
	42.- Practico una religión y voy a la iglesia	52.- La inteligencia artificial superará a la inteligencia humana
	43.- De niño (a), mis juegos fueron aplicaciones o videjuegos.	53.- Me preocupa mi imagen en redes sociales
	44.- Me considero una persona progresista	54.- Mis expectativas son muy altas
	45.- Me gustaría migrar a Estados Unidos	
	47.- Me considero una persona conservadora	
	51.- Me considero Extrovertido	
	55.- Me considero introvertido	

Matriz de correlación (Pearson)



Matriz de correlación (Spearman)



```
# =====
# 3) Modelo principal: PA ~ IG + PC (+ controles opcionales)
# =====
rhs_terms = [COL_IG, COL_PC]
if COL_EDAD is not None:
    rhs_terms.append(COL_EDAD)
if COL_SEXO is not None:
    rhs_terms.append(f»C({COL_SEXO})») # sexo como categórica

formula_A = f"{COL_PA} ~ " + " + ".join(rhs_terms)
print("\nFórmula modelo A:", formula_A)

model_A = smf.ols(formula=formula_A, data=df).fit(cov_type="HC3")
print("\n=== RESULTADOS MODELO A (SE robustos HC3) ===")
print(model_A.summary())
```

Fórmula modelo A: PA ~ IG + PC + edad + C(sexo)

=== RESULTADOS MODELO A (SE robustos HC3) ===

OLS Regression Results

```
=====
```

Dep. Variable:	PA	R-squared:	0.602
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.591
Method:	Least Squares	F-statistic:	49.05
Date:	Fri, 20 Feb 2026	Prob (F-statistic):	9.74e-26
Time:	19:15:44	Log-Likelihood:	-56.034
No. Observations:	145	AIC:	122.1
Df Residuals:	140	BIC:	137.0
Df Model:	4		
Covariance Type:	HC3		

```
=====
```

	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
Intercept	0.6260	0.382	1.637	0.102	-0.124	1.375
C(sexo)[T.Masculino]	0.1494	0.071	2.113	0.035	0.011	0.288
IG	1.0370	0.078	13.363	0.000	0.885	1.189
PC	-0.1545	0.059	-2.628	0.009	-0.270	-0.039
edad	-0.0140	0.014	-0.974	0.330	-0.042	0.014

```
=====
```

Omnibus:	1.490	Durbin-Watson:	2.148
Prob(Omnibus):	0.475	Jarque-Bera (JB):	1.259
Skew:	0.003	Prob(JB):	0.533
Kurtosis:	2.544	Cond. No.	193.

```
=====
```

Notes:

[1] Standard Errors are heteroscedasticity robust (HC3)

```
# =====
```

```
# 4) Modelo alternativo: PC ~ IG + PA (+ controles)
```

```
# =====
```

```
rhs_terms_B = [COL_IG, COL_PA]
```

```
if COL_EDAD is not None:
```

```
    rhs_terms_B.append(COL_EDAD)
```

```
if COL_SEXO is not None:
```

```
    rhs_terms_B.append(f»C({COL_SEXO})»)»
```

```
formula_B = f"{COL_PC} ~ " + " + " + join(rhs_terms_B)
print("\nFórmula modelo B:", formula_B)
```

```
model_B = smf.ols(formula=formula_B, data=df).fit(cov_type="HC3")
print("\n=== RESULTADOS MODELO B (SE robustos HC3) ===")
print(model_B.summary())
```

Fórmula modelo B: PC ~ IG + PA + edad + C(sexo)

=== RESULTADOS MODELO B (SE robustos HC3) ===

OLS Regression Results

Dep. Variable:	PC	R-squared:	0.274
Model:	OLS	Adj. R-squared:	0.253
Method:	Least Squares	F-statistic:	8.308
Date:	Fri, 20 Feb 2026	Prob (F-statistic):	4.83e-06
Time:	19:18:07	Log-Likelihood:	-112.54
No. Observations:	145	AIC:	235.1
Df Residuals:	140	BIC:	250.0
Df Model:	4		
Covariance Type:	HC3		

	coef	std err	z	P> z	[0.025	0.975]
Intercept	2.1757	0.523	4.157	0.000	1.150	3.201
C(sexo)[T.Masculino]	0.0197	0.110	0.179	0.858	-0.196	0.235
IG	0.9749	0.172	5.659	0.000	0.637	1.313
PA	-0.3369	0.118	-2.862	0.004	-0.568	-0.106
edad	-0.0128	0.017	-0.730	0.466	-0.047	0.022

Omnibus:	2.711	Durbin-Watson:	1.913
Prob(Omnibus):	0.258	Jarque-Bera (JB):	2.291
Skew:	-0.295	Prob(JB):	0.318
Kurtosis:	3.173	Cond. No.	176.

Notes:

[1] Standard Errors are heteroscedasticity robust (HC3)

Impacto de la contaminación del agua por la producción pecuaria: consecuencias ambientales y riesgos para la salud

IMPACT OF WATER POLLUTION FROM LIVESTOCK PRODUCTION: ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES AND PUBLIC HEALTH RISKS

D.S.P José Juan Diaz Ortiz ¹; Laura Amezcua Torres ²; Sofía Monserrat Higareda Chávez ³; Rocío Estefany González Hernández⁴; José María García Monroy ⁵; Samuel Galeana Calderón ⁶;

¹*dioj220@yahoo.com.mx*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García Plantel Pajacuarán Michoacán;

²*amezcualaura74@gmail.com*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García EMVZ Plantel Pajacuarán Michoacán

³*sofihigareda123@gmail.com*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García EMVZ Plantel Pajacuarán Michoacán

⁴*hernandezgonzalezrocioe@gmail.com*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García EMVZ Plantel Pajacuarán Michoacán

⁵*ojodetigre340@gmail.com*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García EMVZ Plantel Pajacuarán Michoacán

⁶*galeanasamuel2002@gmail.com*; Universidad para el Bienestar Benito Juárez García EMVZ Plantel Pajacuarán Michoacán

RESUMEN

La contaminación del agua generada por residuos derivados de la producción pecuaria representa una problemática ambiental y sanitaria de alcance global. Esta actividad, especialmente en sistemas intensivos, produce grandes volúmenes de desechos orgánicos y químicos que, si no son gestionados adecuadamente, pueden infiltrarse en cuerpos de agua superficiales como ríos, lagos y arroyos, así como en acuíferos subterráneos a través del escurrimiento pluvial. Los efluentes suelen contener patógenos, virus, nitratos, metales pesados y residuos de antibióticos o aditivos utilizados en la alimentación animal. Esta contaminación compromete la calidad del recurso hídrico y representa un riesgo directo para la salud humana, generando enfermedades gastrointestinales, infecciones agudas, afectaciones crónicas e incluso resistencia antimicrobiana. Asimismo, los ecosistemas acuáticos sufren alteraciones como eutrofización, reducción de oxígeno disuelto y pérdida de biodiversidad. Este artículo analiza los principales mecanismos de contaminación hídrica asociados a la producción pecuaria, los impactos ecológicos en cuerpos de agua y los efectos en la salud pública, especialmente en comunidades cercanas a zonas de producción animal.

Palabras clave : Contaminación del agua, Riesgo sanitario

Abstract

Water contamination caused by waste derived from livestock production represents a global environmental and public health issue. This activity, particularly in intensive farming systems, generates large volumes of organic and chemical waste that, if not properly managed, can infiltrate surface water bodies such as rivers, lakes, and streams, as well as underground aquifers through runoff and rainfall. These effluents often contain pathogens, viruses, nitrates, heavy metals, and residues of antibiotics or additives used in animal feed. Such contamination compromises the quality of water resources and poses a direct risk to human health, leading to gastrointestinal diseases, acute infections, chronic conditions, and even antimicrobial resistance. Additionally, aquatic ecosystems are affected by phenomena such as eutrophication, reduced dissolved oxygen levels, and loss of biodiversity. This article analyzes the main mechanisms of water contamination associated with livestock production, the ecological impacts on aquatic environments, and the effects on public health, especially in communities near livestock production areas.

Keywords: Water contamination, Livestock production, public health, Sanitary risk, Aquatic ecosystems,

INTRODUCCIÓN

«Miles han vivido sin amor, ni uno solo sin agua». — *W.H. Auden*

El agua es un recurso indispensable para la vida. Sin embargo, su calidad se ve cada vez más comprometida debido a diversas actividades humanas, entre ellas, la producción pecuaria. La contaminación del agua ocurre cuando sustancias químicas, microorganismos o residuos biológicos alteran negativamente los cuerpos hídricos, haciéndolos tóxicos para los seres vivos y degradando los ecosistemas acuáticos (FAO, 2019).

El presente trabajo tiene como objetivo evaluar cómo los residuos derivados de la actividad pecuaria afectan la calidad del agua y representan un riesgo significativo para la salud humana. También se busca visibilizar los peligros de vivir cerca de instalaciones de producción ganadera intensiva, donde el manejo inadecuado de residuos puede traducirse en enfermedades de origen hídrico y otros problemas de salud pública.

La agricultura y la ganadería utilizan aproximadamente el 70 % del agua superficial disponible a nivel global (FAO, 2021), y al mismo tiempo, se encuentran entre los principales contaminantes. Diversos estudios han demostrado que los sistemas de producción animal generan una alta carga de contaminantes como nitratos, antibióticos, patógenos zoonóticos, metales pesados y plaguicidas, que se filtran a cuerpos de agua superficiales y subterráneos mediante el escurrimiento pluvial (Van Boeckel et al., 2015).

Estas aguas contaminadas no solo afectan al medio ambiente, sino que también son una fuente potencial de enfermedades. El consumo o contacto con agua contaminada puede provocar infecciones como giardiasis, cólera, fiebre tifoidea y diarreas agudas, que siguen siendo causas importantes de morbilidad en zonas rurales y periurbanas (WHO, 2022).

Analizar esta problemática desde un enfoque ambiental y de salud pública es crucial para implementar estrategias que mitiguen los efectos negativos de la ganadería intensiva sobre los recursos hídricos y, por ende, sobre las comunidades humanas.

DESARROLLO

Contaminantes tóxicos generados por la producción pecuaria

La producción pecuaria genera diversos impactos ambientales, entre los cuales destaca la contaminación del agua y sus efectos en la salud pública (Salazar Sperberg, F.). Diversos estudios han demostrado que esta actividad, especialmente en sistemas intensivos, es una de las principales fuentes de contaminación ambiental.

Uno de los residuos más relevantes es el estiércol, el cual contiene contaminantes orgánicos, químicos y microbiológicos. En particular, se ha identificado la presencia de antibióticos utilizados en la alimentación y tratamiento de los animales, los cuales son excretados por vía fecal y urinaria, ingresando posteriormente al medio ambiente.

Además, se encuentran compuestos eutrofizantes como nitratos, fosfatos y

otras sales; así como microorganismos patógenos, residuos de productos farmacéuticos veterinarios y metales pesados. La acumulación y el manejo inadecuado de estos efluentes generan malos olores, emisiones de gases nocivos y favorecen la proliferación de vectores como las moscas, lo que incrementa el riesgo de enfermedades infecciosas en las poblaciones cercanas.

Entre los patógenos más comunes con impacto en la salud humana se encuentran: *Campylobacter spp.*, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Clostridium botulinum*; así como parásitos como *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*, *Microsporidia spp.* y *Fasciola hepatica*. Enfermedades zoonóticas como leptospirosis, brucelosis y salmonelosis pueden transmitirse por contacto con excretas contaminadas o mediante el consumo de agua o alimentos contaminados.

Consecuencias en la salud pública

Los animales excretan grandes cantidades de microorganismos que pueden filtrarse hacia cuerpos de agua superficiales o subterráneos por escurrimiento pluvial. Estas aguas, al ser utilizadas por humanos, pueden desencadenar enfermedades infecciosas o tóxicas.

Un contaminante particularmente preocupante es el nitrato. Aunque es un compuesto natural del metabolismo, en concentraciones elevadas en el agua potable (>10 mg/L) representa un riesgo sanitario. En el organismo humano puede transformarse en nitrito, el cual da lugar a metahemoglobina, una forma de hemoglobina que impide el transporte adecuado de oxígeno en la

sangre. Esta condición se asocia con metahemoglobinemia, hipotiroidismo y algunos tipos de cáncer (Orozco y Valverde, 2012).

Contaminación por medicamentos veterinarios

La intensificación de la ganadería ha incrementado el uso de medicamentos veterinarios como antibióticos, antiparasitarios y antiinflamatorios. Muchos de estos productos alcanzan el ambiente a través de las excretas de los animales o por una disposición inadecuada de cadáveres.

Una vez en el ambiente, estos compuestos pueden persistir en el suelo y el agua, dependiendo de su naturaleza química y del ecosistema receptor. Las principales vías de ingreso incluyen: aguas residuales urbanas y ganaderas, lixiviación desde estiércol aplicado a cultivos, y escurrimientos directos desde las granjas.

Por ejemplo, la ivermectina, antiparasitario de uso frecuente, puede afectar negativamente a insectos coprófagos esenciales para la descomposición del estiércol, alterando así el equilibrio ecológico del suelo. Asimismo, antiinflamatorios no esteroideos (AINES) como flunixin, ketoprofeno, carprofeno o fenilbutazona, junto con antibióticos como enrofloxacin y ciprofloxacina, generan ecotoxicidad en la fauna silvestre (Tello, 1990; Bennet, 1986).

Estos residuos alteran la composición del suelo, dificultan la absorción de nutrientes como el nitrógeno y afectan a la flora y fauna silvestre y doméstica. También pueden entrar en la cadena alimentaria humana si no se controlan adecuadamente.

Repercusiones en la salud pública

La contaminación del agua por actividades ganaderas puede provocar:

- **Enfermedades infecciosas:** diarrea, cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A.
- **Intoxicaciones agudas:** por exposición a metales pesados, pesticidas u otros compuestos tóxicos.
- **Afecciones crónicas:** enfermedades renales, ciertos tipos de cáncer, trastornos endocrinos.
- **Riesgos en poblaciones vulnerables:** como niños, adultos mayores e inmunodeprimidos.

Contaminantes comunes y sus efectos:

- **Bacterias:** *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*
- **Virus:** Rotavirus, Norovirus, Hepatitis A
- **Parásitos:** *Giardia*, *Cryptosporidium*
- **Químicos:** metales pesados, pesticidas, antibióticos

Pérdida de biodiversidad

Los cuerpos de agua contaminados alteran los hábitats naturales y reducen la biodiversidad. Sustancias como pesticidas, metales pesados y residuos farmacéuticos afectan tanto a especies acuáticas (peces, crustáceos, anfibios) como a especies terrestres (aves, mamíferos silvestres) que dependen del agua.

La vegetación también sufre, ya que el agua contaminada afecta la absorción de nutrientes, lo que repercute en la cadena trófica y reduce la resiliencia de los ecosistemas ante perturbaciones.

Contaminación por aguas residuales de origen ganadero

Esta contaminación ocurre cuando los efluentes con materia orgánica, patógenos, sustancias químicas y nutrientes se descargan al medio ambiente sin tratamiento. Proviene principalmente de establos, corrales y sistemas intensivos de producción, afectando la calidad del agua, la salud pública y los ecosistemas (FAO, 2006; WHO, 2022).

Principales contaminantes en aguas residuales ganaderas:

- **Patógenos:** *E. coli*, *Salmonella spp.*, *Leptospira spp.*, rotavirus, hepatitis A, *Giardia lamblia*, *Cryptosporidium parvum*.
- **Sustancias químicas:** metales pesados (plomo, cadmio, mercurio), pesticidas, detergentes, residuos farmacológicos.
- **Nutrientes:** nitrógeno y fósforo que provocan eutrofización.
- **Contaminantes emergentes:** microplásticos, PFAS, productos farmacéuticos.

Principales consecuencias

- **Impacto en la salud humana:** enfermedades infecciosas, intoxicaciones y enfermedades crónicas.
- **Deterioro de ecosistemas acuáticos:** eutrofización, hipoxia, muerte de peces y pérdida de biodiversidad.
- **Contaminación del suelo:** acumulación de metales pesados, hormonas y antibióticos que afectan la fertilidad del suelo.

- **Contaminación atmosférica:** gases como metano (CH₄) y sulfuro de hidrógeno (H₂S) agravan el cambio climático.

Manejo inadecuado de pastizales y su efecto en la calidad del agua

El sobrepastoreo, la falta de rotación de praderas y la alta concentración de animales generan compactación del suelo, pérdida de cobertura vegetal y erosión. Esto facilita el arrastre de sedimentos, nutrientes y microorganismos hacia cuerpos de agua (Schnabel et al., 2001).

El estiércol y la orina elevan las concentraciones de nitrógeno y fósforo, contribuyendo a la eutrofización. Además, los patógenos presentes contaminan cuerpos de agua superficiales y subterráneos, afectando a la salud humana, animales domésticos y fauna silvestre (Mellado, 2010).

CONCLUSIÓN

La contaminación del agua derivada de la producción pecuaria representa una amenaza significativa para la salud ambiental, la biodiversidad y la salud pública. Las actividades ganaderas generan grandes volúmenes de residuos, incluyendo estiércol, orina, productos farmacéuticos veterinarios (como antibióticos y antiparasitarios), nutrientes como nitrógeno y fósforo, así como metales pesados, que pueden alcanzar cuerpos de agua superficiales o infiltrarse en acuíferos subterráneos.

Una vez presentes en las fuentes hídricas, estos contaminantes pueden desencadenar procesos de eutrofización, pérdida de oxígeno disuelto, alteración de ecosistemas acuáticos y proliferación de organismos patógenos. En el ser humano, la exposición al agua contaminada está asociada a enfermedades gastrointestinales, hepáticas, dermatológicas, e incluso a efectos crónicos como alteraciones endocrinas, carcinogénesis y enfermedades renales. Además, el uso indiscriminado de antimicrobianos en la ganadería y su presencia en aguas residuales contribuyen de manera preocupante a la propagación de la resistencia bacteriana, un fenómeno considerado hoy en día una amenaza sanitaria global.

En este contexto, es urgente establecer e implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales eficientes en las unidades de producción pecuaria, así como normativas ambientales rigurosas, monitoreo constante de calidad del agua, y programas de educación y concientización para los productores. Solo mediante un enfoque integral que articule salud animal, salud humana y salud ambiental —bajo el principio de “Una Sola Salud” (One Health)— será posible mitigar los efectos de esta problemática y garantizar la sostenibilidad de los recursos hídricos para las generaciones futuras.

Referencias.

- Aragón, A. (2022). *Aguas subterráneas en Norteamérica, un caso de estudio: Riesgo de contaminación y uso de los manantiales en San Simón Almolongas, Oaxaca, México 1*. Norteamérica. Académica del CISAN-UNAM, (17), pp. 1-26.
- Colina, R. (2015). *Condiciones sociosanitarias en pueblos rurales. Aguas contaminadas*. Ciencias Sociales, (28), pp. 121-144.
- Córdoba, M. (2010). *Agua y salud humana*. Redalyc, (93), pp. 105-119.
- Chulluncuy, N. (2011). *Tratamiento de agua para consumo humano*. Ingeniería Industrial, (29), pp. 153-170.
- Denchak, M. (2023). *Water pollution: Everything you need to know*. NRDC. Disponible en: <https://www.nrdc.org/stories/water-pollution-everything-you-need-know>
- FAO. (1997). *Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos*. Roma, Italia: FAO. Recuperado de: <https://www.fao.org/4/w2598s/w2598s08.htm#TopOfPage>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *The state of the world's land and water resources for food and agriculture 2021*. FAO.
- Luzardo, O. (2014). *Impacto de las instalaciones ganaderas sobre la calidad y seguridad del agua subterránea*. Revista de Toxicología, (31), pp. 39-46.
- Martínez, J., Hernández, F., González, M.J. (2020). *Contaminación del agua por la actividad ganadera: Efectos sobre la salud humana*. Revista de Salud Pública Ambiental, 22(2), pp. 112-120.
- Núñez, C. (2011). *La contaminación del agua constituye una crisis mundial creciente. Esto es lo que hay que saber*. Washington, DC EUA: Revista National Geographic. Recuperado de: <https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/contaminacion-del-agua>
- Quezada, I. (2009). *Contaminación de las aguas con productos farmacéuticos. Estrategias para enfrentar la problemática*. CENIC. Ciencias Biológicas, (40), pp. 173-179.
- Rodríguez, E. (2023). *Resistencia bacteriana a antibióticos en ambientes acuáticos: Origen e implicaciones para la salud pública*. Facultad Nacional de Salud Pública, (41), pp. 1-12.

SEMARNAT. (2015). *Informe de situación del medio ambiente*. Gobierno de México, pp. 363-429.

Tobón, F. (2010). *Contaminación del agua por plaguicidas en un área de Antioquia*. *Salud Pública*, (12), pp. 300-307.

Vargas, R. (2006). *Cultura y democracia del agua*. *POLIS, Revista Latinoamericana*, (5), p. 0.

Van Boeckel, T.P., Brower, C., Gilbert, M., et al. (2015). *Global trends in antimicrobial use in food animals*. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112(18), pp. 5649–5654.

World Health Organization (WHO). (2022). *Drinking-water. Fact Sheet*. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>

“Cadena de suministros de alimentos perecederos: una revisión literaria”

Luis Carlos Caballero Castro¹; Teresa Cáceres²; Ricardo Ananías Espinosa Cedeño³; Eduardo Domínguez Barahona⁴

¹*luis.caballero@up.ac.pa* | Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá. | <https://orcid.org/0009-0002-3798-8449>

²*tereza.caceres@unachi.ac.pa* | Universidad Autónoma de Chiriquí | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. Panamá

³*ricardo.espinosa@up.ac.pa* | Universidad de Panamá. Centro Regional Universitario de Los Santos. Facultad de Administración de Empresas y Contabilidad. Panamá | <https://orcid.org/0009-0009-5942-6333>

⁴*eduardo.dominguez@utp.ac.pa* | Universidad Tecnológica de Panamá. Centro Regional Universitario de Azuero. Facultad de Ingeniería Industrial. Panamá | <https://orcid.org/0009-0001-4895-8889>

RESUMEN:

El presente estudio aborda el problema crítico de la gestión de la cadena de suministro de alimentos perecederos, la cual enfrenta grandes desafíos en términos de costos, tiempos de entrega y, fundamentalmente, en la reducción de pérdidas y deterioro para salvaguardar la vida útil de los productos. Se identifica una brecha significativa entre los modelos teóricos avanzados de optimización logística y su implementación práctica, especialmente en entornos con limitaciones de infraestructura como Panamá, lo que motiva la pregunta de investigación sobre cómo las estrategias logísticas, tecnológicas y de sostenibilidad pueden mejorar la eficiencia y la resiliencia de la cadena.

La revisión bibliográfica descriptiva se centró en cuatro ejes analíticos: gestión de la cadena de frío y eficiencia operativa, factores críticos de deterioro y pérdidas, innovación tecnológica y trazabilidad, y sostenibilidad y resiliencia. Se consultaron bases de datos académicas (Scopus, Science Direct) e informes de organismos internacionales (FAO,

PNUD), priorizando literatura publicada entre 2012 y 2024.

Entre los hallazgos más significativos se confirma el rol crítico y consensuado de la tecnología, destacando que la trazabilidad en tiempo real y la digitalización son indispensables para reducir pérdidas y aumentar la seguridad alimentaria. No obstante, se halló una inconsistencia entre la sofisticación de los modelos de optimización y la baja implementación práctica de los mismos en contextos con infraestructura limitada. Las conclusiones apuntan a que, para países como Panamá, la adopción de tecnologías de monitoreo (IoT de bajo costo) puede ser más efectiva para mitigar las mermas que los modelos algorítmicos complejos, sugiriendo que la resiliencia y la sostenibilidad deben priorizar la reducción del desperdicio y el desarrollo de competencias logísticas en el personal.

Palabras clave: Cadena de Suministro, Alimentos Perecederos, Cadena de Frío, Trazabilidad, Logística, Inocuidad Alimentaria

Introducción:

El desarrollo de este estudio se basa en la cadena de suministros de alimentos perecederos, en el cual, se analizará el enfoque que diferentes autores le han dado a estos criterios mediante el análisis de publicaciones científicas, libros e informes.

La cadena de suministros, principalmente de alimentos perecederos, presenta grandes desafíos en relación a costos, tiempos y calidad para salvaguardar la vida útil de los productos con el fin de abastecer el requerimiento que se tenga en un determinado momento según el tipo de producto.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) (2024), un alimento perecedero, es todo aquel que está expuesto a una rápida descomposición, deterioro o proliferación de microorganismos, con o sin producción de toxinas o metabolitos, cuando no se mantiene en las condiciones necesarias de almacenamiento (por ejemplo, la leche, los productos lácteos, los huevos, la carne, las aves de corral o el pescado, entre otros).

Contreras, et. al. (2016) establecen que “los alimentos perecederos requieren de un especial cuidado que asegure la prolongación de su vida útil, garantizando su disponibilidad a través del adecuado almacenamiento”. (p. 388).

Lara, et. al. (2024) indican que “la cadena de suministros se ha consolidado como un elemento crucial en la operación y éxito de las empresas modernas”. (p. 2471).

El sector agroindustrial, abarcando las esferas de la agricultura, ganadería, pesca y silvicultura, junto con actividades afines, constituye una faceta económica de gran envergadura a nivel mundial. Este sector es responsable de aproximadamente el 10% del Producto Interno Bruto (PIB) global. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2022)

La nutrición, dentro de la cadena agroalimentaria es de entera importancia ya que se relaciona directamente en conocer los principales alimentos que contribuyen a la salud de cada persona. De igual forma, genera recomendaciones de interés en la inocuidad de los alimentos para su consumo, tal como lo son los productos perecederos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2012), conocer lo relacionado a las pérdidas de alimentos es muy importante en los esfuerzos para combatir el hambre, aumentar los ingresos y mejorar la seguridad alimentaria en los países más pobres del mundo.

La logística es tan importante dentro del contexto de la cadena de suministro que, con un error o inconvenientes de tiempo, se pone en riesgo de pérdida la vida útil de productos con vida limitada como alimentos o materias primas. Según Catalayud & Montes (2021) “cada día de retraso en el envío de un producto reduce el comercio en al menos 1% (6% en el caso de productos perecederos)”. (p. 21).

Por otra parte, la Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SENAPAN) (2024), establece que las empresas relacionadas a la producción de alimentos juegan un

papel clave en el diseño y distribución de soluciones efectivas, realistas y prácticas para garantizar la seguridad alimentaria y la agricultura sostenible. Ellas junto a su cadena de suministro, incluidos proveedores, comerciantes, distribuidores, inversores y consumidores, son clave en la protección del medioambiente, la promoción de la agricultura y los sistemas alimentarios sostenibles.

Dentro de este criterio se hace preciso mencionar también lo que establece el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), et. al. (2020) donde indican que la cadena de frío es el manejo controlado de la temperatura y humedad de los productos perecederos, desde su origen hasta los puntos de distribución y consumo, reduciendo los costos relacionados con la merma y ofreciendo productos de mejor calidad a los consumidores.

En un informe realizado por Madrid y Álvarez (2021), establecen que, en Panamá, el sistema de post cosecha se basa en una red de cuatro plantas de acopio ubicadas estratégicamente en las principales zonas de producción, tres (3) en la provincia de

Chiriquí (Cerro Punta, Dolega y Volcán), una (1) en la provincia de Los Santos (El Ejido) y ocho (8) mercados públicos. Esto destaca la evidencia de que es necesario poder contar con más centros de acopio para salvaguardar productos perecederos de calidad de exportación como la piña, comúnmente cultivada en Panamá Oeste, la cual ha expandido su mercado en los últimos años hacia Norteamérica.

Es por ello, que el transporte y distribución de alimentos perecederos representan una de las áreas más críticas dentro de la gestión logística global. En Panamá, la creciente demanda de productos frescos, el aumento de las exportaciones agroalimentarias como la piña, el banano y la carne bovina, en conjunto con la expansión del comercio interno generan importantes desafíos a las cadenas de suministro, especialmente en lo relativo a la conservación, trazabilidad y seguridad alimentaria.

En Panamá, existen leyes y decretos que establecen criterios en relación a los productos perecederos, las cuales se mencionan a continuación:

Tabla 1

Leyes y Decretos relacionados a Productos Perecederos en Panamá

Título del Documento	Descripción
Ley N° 90 de 2013	Creación de la empresa Mercados Nacionales de la Cadena de Frío, S.A., y establece su marco regulatorio, fundamental para el manejo de productos perecederos. (Asamblea Nacional de Panamá, 2013).
Decreto Ejecutivo N° 41 de 2023 (MINS)	Reglamenta sanitariamente el proceso de manipulación, expendio y venta de carnes y productos cárnicos (altamente perecederos). (Ministerio de Salud, 2023)
Decreto Ejecutivo No. 467 de 2007	Reglamento Sanitario que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas y otros contaminantes en frutas y vegetales para consumo nacional y de exportación. (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2007)
Decretos Ejecutivos N° 124 y N° 125 (2021)	Contienen un procedimiento especial temporal para la compra de alimentos perecederos a pequeños productores y reglamentan la Ley que crea la Agencia Panameña de Alimentos (APA). (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2021)

Nota: Se observa el marco regulatorio panameño para los productos perecederos, el cual se estructura en torno a pilares legislativos clave que garantizan la seguridad y calidad alimentaria a lo largo de toda la cadena. Elaboración: Propia en base a información obtenida de (Asamblea Nacional de Panamá, 2013); (Ministerio de Salud, 2023); (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2007) y (Ministerio de Desarrollo Agropecuario, 2021)

Al detallar las regulaciones panameñas, se hace necesario indicar lo sustentado por Contreras, et. al. (2016), donde establecen claramente que las exigencias alimenticias demandadas por la sociedad actual hacen que con mayor frecuencia se construyan más y mejores centros logísticos y almacenes, los cuales además del propio hecho de acumular gran cantidad de productos alimenticios perecederos, permitan distribuir los productos con mayor rapidez a los diversos puntos de consumo a los que sirven.

Según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (1995) “la pérdida de calidad es un asunto tanto del tiempo, como del mal uso de la temperatura”. (p. 1).

Otro aspecto relevante que hace necesaria la mejora y el enfoque de una reestructuración del sistema logístico panameño, se da en relación a la pesca, donde el pescado es un producto perecedero de alto riesgo de pérdida si no se contemplan los criterios de almacenamiento indicados. Lo establecido por la Secretaría Nacional de Ciencia (2025) indica que el crecimiento sostenido de esta industria enfrenta graves limitaciones por insuficiencia de infraestructura necesaria.

Ante esto, es necesario poder generar un mayor enfoque en todos los procesos dentro de una empresa, los cuales son de vital importancia para lograr una estandarización de pasos, con el fin de mejorar la operatividad, reducir tiempos muertos, reducir costos y aumentar el nivel de servicio, contribuyendo al mejoramiento de la rentabilidad en general. Según Stagnaro, et. al. (2019) en medio de las exigencias de la demanda y el mercado, la calidad se ha convertido en un factor clave para la competencia: un sistema de

gestión de la calidad es el punto de partida para la toma de decisiones basadas en el conocimiento.

Otro punto importante, es el de poder incluir mediciones de trazabilidad del producto para un mayor control, mediante el uso de la tecnología. En la investigación realizada por Birkmaier, et. al. (2023) indican que se prevé que la previsión avanzada de datos facilite la planificación para la prevención del desperdicio de alimentos. Sin embargo, las empresas en la producción y venta minorista de alimentos rara vez utilizan métodos avanzados de previsión.

Según Kirci, et. al. (2022), la gestión de las cadenas de suministro perecederas enfrenta tres grandes desafíos: la optimización de la vida útil del producto, la sostenibilidad ambiental y la capacidad de respuesta ante perturbaciones externas. Estos autores subrayan que, aunque se han desarrollado modelos integrados de optimización, aún existe una brecha entre la teoría y la implementación práctica en entornos reales, especialmente en países con infraestructura limitada, tal cual un ejemplo claro es Panamá.

Estas evidencias reflejan que, a pesar de los avances metodológicos en optimización logística, en Panamá, el cual es considerado en país de interconexión de América, subsisten vacíos importantes: falta de integración práctica entre modelos teóricos y realidades operativas, escasa adaptación a contextos geográficos diversos y una limitada visión de cómo robustecer la cadena frente a inconvenientes externos. De modo que aún no existe un consenso consolidado sobre qué estrategias son más eficaces bajo diferentes contextos (regiones, tamaños de operación, niveles

tecnológicos). Por tanto, el problema de investigación que motiva esta revisión es: ¿Cómo pueden las estrategias logísticas, tecnológicas y de sostenibilidad contribuir a mejorar la eficiencia, reducir las pérdidas y fortalecer la resiliencia en la cadena de suministro de alimentos perecederos?

A partir de esta interrogante, el objetivo general de la presente revisión literaria es: Describir las principales estrategias logísticas y tecnológicas que promueven la eficiencia, sostenibilidad y resiliencia en la gestión de alimentos perecederos. De este objetivo se derivan los siguientes objetivos específicos: ¹ Identificar los factores críticos que provocan pérdidas y deterioro en las diferentes etapas de la cadena de suministro, desde la producción hasta la distribución. ² Conocer las estrategias logísticas y tecnológicas que han demostrado efectividad para optimizar procesos, reducir desperdicios y mejorar la trazabilidad en los productos perecederos. ³ Explorar los desafíos y oportunidades emergentes en la implementación de modelos sostenibles y resilientes en entornos con limitaciones de infraestructura o recursos.

Con el desarrollo de este trabajo, se busca ofrecer una visión analítica y actual sobre las prácticas más efectivas para mejorar el desempeño de las cadenas de alimentos perecederos, de manera que el lector pueda comprender la importancia de su optimización y los beneficios que ello aporta al desarrollo económico, social y ambiental, siendo un tema con muy poca información de manera local, pero que presenta oportunidades de estudio para un mejoramiento integral de la cadena de suministros.

Desarrollo y Análisis del Tema:

El análisis de la cadena de suministros de alimentos perecederos requiere abordar sus componentes críticos desde una perspectiva integral, considerando aspectos logísticos, tecnológicos, de sostenibilidad y resiliencia. Esta revisión examina las principales tendencias y hallazgos en la literatura científica, organizados en cuatro ejes temáticos que explican los desafíos, estrategias y oportunidades en la gestión de productos perecederos, los cuáles se mencionan a continuación:

1. Gestión logística y eficiencia operativa en la cadena de frío

La gestión logística y la eficiencia operativa en la cadena de frío constituyen elementos fundamentales para asegurar la calidad y la vida útil de los alimentos perecederos. García García (2020), enfatiza que el control adecuado de temperatura y tiempos en la distribución de productos sensibles es clave para minimizar pérdidas y garantizar que los productos lleguen en condiciones óptimas al consumidor final. Por otra parte, Ocampo Vélez y Rodríguez (2016), señalan que la implementación de estrategias de optimización logística, como rutas planificadas y monitoreo en tiempo real, contribuye significativamente a la reducción de costos operativos y al mejoramiento del desempeño de la cadena de suministro. Rodríguez León y Quevedo Olaya (2024) señalan que la integración de sistemas de trazabilidad y monitoreo en tiempo real permite supervisar el flujo de productos y asegurar su entrega en condiciones óptimas. Por otra parte, Herrera Ramírez y Orjuela Castro (2014) establecen que las investigaciones en trazabilidad

conducen a la seguridad en los alimentos y a su calidad en la cadena de suministros, donde solo algunos estudios han centrado sus esfuerzos en explorar la optimización o el uso de la investigación de operaciones en la cadena de suministros alimentaria. La literatura revisada indica que la eficiencia en la cadena de frío no solo depende de la infraestructura disponible, sino también de la coordinación entre actores de la cadena, la capacitación del personal y la integración de tecnologías de control.

2. Factores críticos de deterioro y pérdidas

Los factores críticos de deterioro y pérdidas en productos perecederos incluyen la exposición inadecuada a temperaturas, almacenamiento insuficiente, transporte prolongado y falta de control en los procesos intermedios. (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2012). Según Herrera Ramírez y Orjuela Castro (2014) indican que la ausencia de trazabilidad dificulta la identificación de puntos críticos donde ocurren pérdidas significativas, afectando tanto la seguridad alimentaria como la rentabilidad empresarial. Hualpa Zúñiga y Rangel Díaz (2023) destacan que los desperdicios también se generan por la falta de integración tecnológica y la limitada respuesta ante incidentes. Parrado-León, et. al. (2022) argumentan que factores externos, como condiciones climáticas y perturbaciones en la cadena de suministro, amplifican los riesgos de deterioro si no se aplican estrategias resilientes y sostenibles. Para Santos Hernández y Ramírez-Ospina (2023) es necesario reforzar la necesidad de protocolos preventivos que mitiguen la merma y aseguren productos de calidad para los consumidores finales.

3. Innovación tecnológica y trazabilidad en productos perecederos.

La innovación tecnológica ha emergido como un factor crítico para la trazabilidad y el control de los alimentos perecederos. Herrera Ramírez y Orjuela Castro (2014) destacan que la implementación de sistemas de trazabilidad permite el monitoreo en tiempo real de los productos, facilitando la gestión de riesgos y la identificación de puntos críticos en la cadena de suministro. Por otra parte, Hualpa Zúñiga y Rangel Díaz (2023) indican que la digitalización y el uso de sensores inteligentes, códigos QR y plataformas integradas de información mejoran la eficiencia logística, reducen desperdicios y fortalecen la confianza del consumidor. Según lo establecido por Barrios Muñoz, et. al. (2022), se observa como actualmente las empresas están invirtiendo más en mejorar sus procesos de almacenamiento, donde no de los factores más importantes dentro de la logística de frutas y verduras consiste en no romper la cadena de frío. El proceso de refrigeración de los alimentos perecederos es necesario para que lleguen en buen estado a su lugar de destino. La principal razón para conservar la cadena de frío es evitar la proliferación de microorganismos nocivos para la salud. Otro aspecto relevante es el indicado por Habbas, et. al. (2023), donde establecen que la maquinaria de transporte se utiliza habitualmente para agilizar las operaciones, satisfacer la creciente demanda mundial de alimentos con una respuesta rápida y rastrear los recursos alimentarios para evaluar la seguridad alimentaria y las características de calidad de forma idéntica. Se ha incentivado a la red de proveedores de alimentos para mejorar y mantener la calidad y la

seguridad de los alimentos perecederos, lo que se logra mediante una mejor integración del sistema de transporte. Estas tecnologías no solo proporcionan datos para la toma de decisiones, sino que también permiten responder de manera ágil ante contingencias, garantizando que los productos lleguen en condiciones óptimas al mercado.

4. Sostenibilidad y resiliencia en la cadena de suministro:

La sostenibilidad y resiliencia de la cadena de suministro son aspectos esenciales para enfrentar retos ambientales, sociales y económicos. Parrado-León, et. al. (2022) y Santos Hernández y Ramírez-Ospina (2023) coinciden en que integrar prácticas sostenibles permite disminuir la huella ambiental y mejorar la eficiencia global del sistema agroalimentario. Por su parte, en un informe elaborado para el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Hanson, et. al. (2022) resaltan que, en algunas áreas, la pérdida de alimentos durante la producción o durante la manipulación y el almacenamiento es predominante. Rodríguez-Guevara, et. al. (2023) destacan que la gestión sostenible de cadenas de suministro busca reducir la huella ecológica y minimizar los impactos negativos en el entorno natural. Esto implica la adopción de prácticas ecoeficientes, la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, la conservación de recursos naturales y la promoción de la economía circular. En conjunto, estos estudios evidencian que la sostenibilidad y resiliencia no solo dependen de políticas corporativas, sino también de la integración de innovación tecnológica, eficiencia logística y control

riguroso en cada etapa del proceso, con el fin de mejorar los criterios con que se basa una cadena de suministro respecto al cuidado del medio ambiente.

Metodología:

El actual informe, se fundamenta en un tipo de revisión de literatura descriptiva “la cual proporciona al lector una puesta al día sobre conceptos útiles en áreas en constante evolución” (Guirao-Goris, et. al., (2008), p. 6), para lo cual se realizó una revisión de documentos bibliográficos tomando como referencia, los siguientes criterios:

- 1. Búsqueda y selección de información:** Se consultaron bases de datos académicas (Science Direct, Scopus, FAO, BID y PNUD), priorizando publicaciones entre 2012 y 2024.
- 2. Clasificación temática:** Las fuentes fueron organizadas en cuatro ejes analíticos: gestión logística, factores de deterioro, innovación tecnológica y sostenibilidad/resiliencia.
- 3. Síntesis y análisis:** Se elaboraron tablas de sistematización con el propósito de describir los aportes de cada fuente, identificando vacíos de conocimiento y perspectivas de mejora en la gestión de productos perecederos.

Tabla 2*Checklist de autores, Año de publicación, título y Propósito de publicación*

No	Autor(es)	Año	Título	Propósito
1	García García, D.	2020	Aseguramiento de la calidad de la cadena de frío en la distribución farmacéutica	Analizar cómo el control de temperatura y tiempos en la distribución impacta en la calidad y vida útil de los productos perecederos.
2	Ocampo Vélez, P., y Rodríguez, L.	2016	Estrategias de mejoramiento en la logística de cadena de frío, para productos farmacéuticos	Examinar la implementación de rutas planificadas y monitoreo en tiempo real para mejorar la eficiencia logística y reducir costos.
3	Rodríguez León, A., y Quevedo Olaya, J. L.	2024	Trazabilidad en la cadena de suministro de empresas de alimentos en Latinoamérica	Evaluar la integración de sistemas de trazabilidad y monitoreo para asegurar la entrega óptima de los productos y fortalecer la eficiencia operativa.
4	Herrera Ramírez, M. M., & Orjuela Castro, J. A.	2014	Perspectiva de trazabilidad en la cadena de suministros de frutas: un enfoque desde la dinámica de sistemas	Investigar cómo la trazabilidad contribuye a la seguridad y calidad de los alimentos, y explorar la optimización mediante investigación de operaciones.
5	FAO	2012	Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención	Identificar los factores críticos que generan deterioro y pérdidas en los productos alimentarios y proponer estrategias de mitigación.
6	Hualpa Zúñiga, A. M., y Rangel Díaz, J. E.	2023	Trazabilidad en el sector agrícola: una revisión para el periodo 2017 – 2022	Analizar cómo la digitalización, sensores inteligentes y plataformas de información mejoran la trazabilidad, reducen desperdicios y fortalecen la confianza del consumidor.
7	Parrado-León, et. al.	2022	Resiliencia en Cadenas de Suministro Agroindustriales: Una Revisión Sistemática de la Literatura	Explorar factores externos que afectan la cadena de suministro y cómo estrategias resilientes y sostenibles pueden mitigar riesgos y pérdidas.
8	Santos Hernández, B. L., & Ramírez-Ospina, D. E.	2023	Sostenibilidad de cadenas de suministro: Caracterización y Gestión	Evaluar la implementación de protocolos preventivos y estrategias sostenibles para reducir mermas y asegurar calidad en productos perecederos.
9	Barrios Muñoz, D., et. al.	2022	Propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento de productos perecederos en el programa del banco de alimentos	Analizar cómo la inversión en sistemas de almacenamiento y mantenimiento de la cadena de frío mejora la eficiencia operativa y seguridad de los productos.
10	Habbas, A., et. al.	2023	Prevención del desperdicio en las redes de suministro de alimentos: una arquitectura de plataforma para la previsión impulsada por IA basada en big data heterogéneo	Examinar cómo el uso de IA y big data permite planificar, prevenir desperdicios y responder rápidamente ante contingencias en la cadena de suministro.
11	Hanson, C, et. al.	2022	Manual de estrategias para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos en América Latina y el Caribe	Evaluar el impacto de la pérdida de alimentos y promover prácticas sostenibles que disminuyan desperdicios y optimicen la eficiencia de la cadena.
12	Rodríguez-Guevara, E., et. al.	2023	Prácticas de gestión sostenible en las cadenas de suministro	Analizar estrategias ecoeficientes para reducir impactos ambientales, conservar recursos naturales, promover economía circular y fortalecer la resiliencia de la cadena de suministro.

Nota: Se observa en la tabla 1, el compendio de autores con sus respectivos años de publicación, títulos y propósitos de investigación, que se utilizaron para contribuir al desarrollo de los ejes temáticos del estudio. Elaboración propia.

En relación a los criterios de inclusión e inclusión, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla 3

Criterios de Inclusión y Exclusión dentro del Estudio

Criterios de Inclusión (CI)	Criterios de Exclusión (CE)
- Artículos enfocados explícitamente en la logística, gestión de la cadena de suministro, cadena de frío de alimentos perecederos y nutrición alimentaria.	- Artículos centrados únicamente en la calidad alimentaria o la fisiología post-cosecha sin abordar la gestión de la cadena.
- Documentos que aborden la aplicación de tecnologías (IoT, Blockchain, IA, Trazabilidad) o la sostenibilidad/resiliencia en el sector agroalimentario.	- Revisiones de literatura no sistemáticas, entradas de blog, prensa general, o material sin revisión por pares (excepto informes de FAO/BID/PNUD).
- Investigaciones que analicen desafíos en países en desarrollo o con limitaciones de infraestructura (relevancia para el contexto panameño).	- Estudios enfocados exclusivamente en la cadena de suministro de productos no perecederos (ej. textiles, manufactura) o farmacéuticos (excepto en referencias directas a la cadena de frío, como en la Tabla 1).

Nota: Los Criterios de Inclusión y Exclusión fueron definidos para garantizar la pertinencia de las fuentes revisadas, enfocando la selección en estudios que abordan la gestión logística de alimentos perecederos, la aplicación de tecnología y los desafíos específicos en contextos con limitaciones de infraestructura, como es el caso de Panamá. La exclusión se aplicó a literatura sin revisión por pares o con un enfoque primario en la calidad biológica o productos no perecederos. Elaboración: Propia.

4. Análisis Comparativo e Identificación de Patrones

El análisis de los documentos extraídos no se limitó a la descripción, sino que avanzó a una síntesis comparativa para identificar:

a. Consensos y Semejanzas (Patrones)

- Consenso en el Rol Crítico de la Tecnología:**
 Existe un acuerdo universal en que la trazabilidad en tiempo real (Hualpa Zúñiga y Rangel Díaz, 2023; Herrera Ramírez y Orjuela Castro, 2014) y la digitalización son indispensables para la reducción de pérdidas y la seguridad alimentaria.
- Relevancia Global de la Cadena de Frío:**
 La gestión rigurosa de la temperatura sigue siendo el factor logístico más importante (García García, 2020; Barrios Muñoz, et. al., 2022) para extender la vida útil y mitigar la proliferación de microorganismos.
- Enfoque en la Resiliencia:**
 La sostenibilidad y la resiliencia son inseparables, siendo clave la adaptación a factores externos como el clima y las perturbaciones (Parrado-León, et. al., 2022).

b. Divergencias e Inconsistencias (Brechas)

- **Brecha entre Teoría y Práctica:**

Aunque existen modelos avanzados de optimización (Kirci, et. al., 2022), la literatura revela una implementación práctica limitada de estos modelos, especialmente en entornos con infraestructura deficiente. Esto sugiere una desconexión entre el desarrollo teórico y la realidad operativa.

- **Enfoque Regional Dispar:**

Hay un desequilibrio en el enfoque geográfico. La mayoría de los estudios avanzados de IA/Big Data según (Habbas, et. al., 2023) se centran en países desarrollados, mientras que la investigación sobre soluciones logísticas adaptadas a

la limitación de infraestructura y el contexto agropecuario específico de países como Panamá (Madrid y Álvarez, 2021) es menos frecuente.

- **Definición de Sostenibilidad Operativa:**

Existe una inconsistencia en la priorización de los pilares de la sostenibilidad: algunos priorizan la reducción de pérdidas. (Hanson, et. al., 2022) señala para este aspecto el factor ambiental clave, mientras que otros se centran en la eficiencia energética y la economía circular (Rodríguez-Guevara, et. al., 2023), reflejando una falta de un marco unificado de medición de impacto.

Conclusiones:

La presente Revisión Literaria se basó en describir las principales estrategias logísticas y tecnológicas que promueven la eficiencia, sostenibilidad y resiliencia en la gestión de alimentos perecederos. El análisis de los hallazgos permite establecer un marco referencial en cadenas de suministro de productos perecederos, identificando las áreas de consenso, las brechas de conocimiento crítico y las futuras direcciones de investigación, especialmente relevantes para contextos de infraestructura limitada como el panameño. Se menciona que existe una inconsistencia entre la sofisticación de los modelos teóricos de optimización y su implementación práctica en cadenas

de suministro reales en Latinoamérica (Kirci, et. al., 2022). Esta brecha sugiere una falta de modelos de optimización robustos que integren de manera efectiva las limitaciones de infraestructura y las heterogeneidades geográficas (transporte terrestre, energía, conectividad) típicas de la región.

Se puede indicar que la adopción de tecnologías de trazabilidad no complejas (ej. sensores IoT de bajo costo, códigos QR) puede ser más efectiva para reducir las mermas que la implementación de modelos de optimización algorítmica avanzados en contextos con capital humano y de infraestructura limitada.

De igual forma se establece que la revisión enfatiza una ambigüedad en la priorización de métricas de sostenibilidad. Mientras que la reducción del desperdicio es prioritaria para algunos, otros se enfocan en la eficiencia energética, siguiendo la línea de Rodríguez-Guevara, et. al. (2023). De igual forma, se puede indicar que existe muy poca información sobre un marco de métricas integradas que ponderen el impacto ambiental, social y económico de las intervenciones logísticas.

Otro aspecto interesante se relaciona que al poder establecer un modelo de gestión de la cadena de suministro de perecederos que priorice la Economía Circular (reutilización/reciclaje de embalajes y subproductos) sobre la mera eficiencia energética demuestra una mayor

resiliencia económica y aceptación social en mercados emergentes.

Ante lo expuesto, se puede indicar que se hace necesario poder establecer líneas investigativas, tales como el Desarrollo de Competencias Logísticas, basadas en la creación de programas de formación y certificación que enfatizen la gestión de la cadena de frío, el uso de tecnologías de monitoreo (IoT) y los protocolos de manipulación para el personal involucrado en el transporte y el almacenamiento, los cuales son fundamentales en la competitividad del servicio y la calidad que influyen enormemente en la elección del producto por parte de los consumidores.

Referencias bibliográficas

- Asamblea Nacional de Panamá. (2013). Ley 90 de 7 de noviembre de 2013. Que autoriza la creación de la empresa Mercados Nacionales de la Cadena de Frío, S.A. y establece su marco regulatorio. *Gaceta Oficial*. <https://www.cadenadefrio.com.pa/content/transparencia/LEY-90-DE-2013-MNCF.pdf>
- Barrios Muñoz, D., Barrios Guerrero, W., Cerinza Barrero, A., y Hernández Calvo, L. (2022). Propuesta de mejora en el proceso de almacenamiento de productos perecederos en el programa del banco de alimentos. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 4(2), 101–118. <https://doi.org/10.17981/bilo.4.2.2022.08>
- Birkmaier, A., Imeri, A., Riester, M., y Reiner, G. (2023). Prevención del desperdicio en las redes de suministro de alimentos: una arquitectura de plataforma para la previsión impulsada por IA basada en big data heterogéneo. *Procedia CIRP*, 120, 584–589. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.09.063>
- Catalayud, A., y Montes, L. (2021). Logística en América Latina y el Caribe: Oportunidades, Desafíos y Líneas de Acción. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Logistica-en-America-Latina-y-el-Caribe-Oportunidades-desafios-y-lineas-de-accion.pdf>
- Contreras, A., Atzirry, C., Martínez, J., y Sánchez, D. (2016). Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos. *Estudios Gerenciales*, 32(141), 374–382. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2016.11.002>
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. (1995). Métodos para el cuidado de alimentos perecederos durante el transporte por camiones. USDA. <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/Metodos%20para%20el%20Cuidado%20de%20Alimentos%20Perecederos.pdf>
- García García, D. (2020). Aseguramiento de la calidad de la cadena de frío en la distribución farmacéutica. *Ibero Latin American Journal of Health System Pharmacy*, 9(1), 74–80. <https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x2020000100014>
- Guirao-Goris, J. A., Olmedo Salas, A., y Ferrer Ferrandis, E. (2008). El artículo de revisión. *Revista Iberoamericana de Enfermería Comunitaria*, 1(1), 1–6. https://www.uv.es/joguigo/valencia/Recerca_files/el_articulo_de_revision.pdf
- Habbas, A., Zhao, L., Gong, X., y Faiz, N. (2023). El caso de los productos perecederos para lograr objetivos de calidad y seguridad alimentaria sostenibles implementando un modelo de cadena de suministro sostenible en campo. *Socio-Economic Planning Sciences*, 88, 101562. <https://doi.org/10.1016/j.seps.2023.101562>
- Hanson, C., Lipinski, B., Nichols-Vinueza, A., Antonioli, V., Espinoza, L., Kenny, S., . . . y Espinola, N. (2022). Manual de estrategias para reducir la pérdida y el desperdicio de alimentos en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0004254>
- Herrera Ramírez, M. M., y Orjuela Castro, J. A. (2014). Perspectiva de trazabilidad en la cadena de suministros de frutas: un enfoque desde la dinámica de sistemas. *Revista Ingeniería*, 19(3), 39–53. <https://www.redalyc.org/pdf/4988/498850179004.pdf>
- Hualpa Zúñiga, A. M., y Rangel Díaz, J. E. (2023). Trazabilidad en el sector agrícola: una revisión para el periodo 2017 – 2022. *Agronomía Mesoamericana*, 34(2), 1–25. <https://doi.org/10.15517/am.v34i2.51828>
- Kirci, M., Isaksson, O., y Seifert, R. (2022). Gestión de la perecibilidad en las cadenas de suministro de frutas y hortalizas. *Sustainability*, 14(9), 5378. <https://doi.org/10.3390/su14095378>
- Lara, O., Mijangos, J., y Rincón, O. (2024). La importancia de la cadena de suministros en las empresas. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 450–467. <https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2791>
- Madrid, L., y Álvarez, H. (2021). Estrategias para la implementación efectiva de la cadena de frío en la Región de Azuero. *Revista de Iniciación Científica*, 7(1), 10–15. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v7i1.3052>

- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2007). Decreto Ejecutivo No. 467 de 2007. Reglamento Sanitario que establece los Límites Máximos de Residuos (LMR) de plaguicidas y otros contaminantes en frutas y vegetales para consumo nacional y de exportación. *Gaceta Oficial*. <https://mida.gob.pa/wp-content/uploads/2020/04/Decreto-Ejecutivo-No-467-de-7-de-noviembre-de-2007-Reglamento-Sanitario-que-establece-los-LMR-de-plaguicidas-y-otros-contaminantes-en-frutas-y-vegetales-de-consumo-nacional-y-de-exportacion.pdf>
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. (2021). Decretos Ejecutivos N° 124 y N° 125 (2021). Contienen un procedimiento especial temporal para la compra de alimentos perecederos a pequeños productores y reglamentan la Ley que crea la Agencia Panameña de Alimentos (APA). *Gaceta Oficial*. https://www.gacetaoficial.gob.pa/pdfTemp/29386_B/GacetaNo_29386b_20210929.pdf
- Ministerio de Salud. (2023). Decreto Ejecutivo N° 41 de 2023 (MINSA). Reglamenta sanitariamente el proceso de manipulación, expendio y venta de carnes y productos cárnicos (altamente perecederos). *Gaceta Oficial*. <https://faolex.fao.org/docs/pdf/pan229440.pdf>
- Ocampo Vélez, P., y Rodríguez, L. (2016). Estrategias de mejoramiento en la logística de cadena de frío, para productos farmacéuticos. *Contexto*, 5(1), 1–18. <https://revistas.ugca.edu.co/index.php/contexto/article/download/654/957/2150>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2012). Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. FAO. <https://www.fao.org/4/i2697s/i2697s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022). La agricultura, la silvicultura y la pesca: una perspectiva general. FAO. <https://openknowledge.fao.org/bitstreams/8ceadc57-dab4-4546-a7f9-066d8f428b21/download>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), y Organización Mundial de la Salud (OMS). (2024). Anteproyecto de directrices para las medidas de control de la higiene de los alimentos en los mercados tradicionales de alimentos (Comité del Codex Sobre Higiene de Los Alimentos). Comisión del Codex Alimentarius. https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/fr/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-712-54%252FCRDs%252Ffh54_crd06s.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2024). El estado mundial de la pesca y la acuicultura. FAO. <https://doi.org/10.4060/cd0683es>
- Parrado-León, N., Gaviria-Henao, J., y Garrido, A. (2022). Resiliencia en cadenas de suministro agroindustriales: Una revisión sistemática de la literatura. *Avances*, 14(1), 1–17. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.7921>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Ministerio de Salud, y Unidad de Ozono. (2020). Plan de enfriamiento de Panamá. PNUD. https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicaciongeneral/plan_de_enfriamiento_de_panama.pdf
- Rodríguez León, A., y Quevedo Olaya, J. L. (2024). Trazabilidad en la cadena de suministro de empresas de alimentos en Latinoamérica. *Revista Científica Pakamuros*, 12(2), 16–23. <http://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/400>
- Rodríguez-Guevara, E., García-Bonilla, D., y Pineda Opsina, D. (2023). Prácticas de gestión sostenible en las cadenas de suministro. *Desarrollo Gerencial*, 15(1), 154–180. <https://doi.org/10.17081/dege.16.1.6788>
- Santos Hernández, B. L., y Ramírez-Ospina, D. E. (2023). Sostenibilidad de cadenas de suministro: Caracterización y gestión. *Revista de Ciencias Empresariales*, 18(2), 1–16. [https://doi.org/10.37767/2468-9785\(2023\)002](https://doi.org/10.37767/2468-9785(2023)002)
- Secretaría Nacional de Ciencia, T. e. (2025). Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación. Sector agropecuario (PENCIYT 2025-2029). SENACYT. https://www.senacyt.gob.pa/wp-content/uploads/2025/04/3-PENCIYT-2025-2029_Cuaderno-agropecuario.pdf
- Secretaría Nacional para el Plan de Seguridad Alimentaria y Nutricional (SENAPAN). (2024). Plan Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Panamá. 2024-2030. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. <https://www.mides.gob.pa/wpcontent/uploads/2024/06/Plan-SENAPAN.pdf>
- Stagnaro, D., Camblong, J., y Nicolini, J. (2019). El manual de procedimientos: ¿Quién, qué, cómo y cuándo? Colorado State University. <https://wac.colostate.edu/docs/books/encarrera/stagnaro.pdf>

El rezago estructural de las universidades centroamericanas.

The structural backwardness of Central American universities

Felipe Alexander Rivas Villatoro

Doctor en educación, Master en Dirección

Licenciado en Administración

Resumen

El presente artículo analiza el rezago estructural de las universidades centroamericanas en el contexto latinoamericano, a partir de evidencia comparada sobre financiamiento, gasto por estudiante y posicionamiento en rankings internacionales. Se argumenta que dicho rezago responde a una combinación de factores estructurales: baja inversión efectiva por estudiante, alta rigidez presupuestaria, limitada capacidad de investigación y débil articulación entre educación superior y desarrollo productivo. A partir de datos de organismos internacionales y literatura especializada, se identifican brechas significativas respecto a América Latina y, de forma más acentuada, frente a los países de la OCDE. Se concluye que el desafío central no radica únicamente en aumentar la inversión, sino en reorientar el financiamiento hacia resultados, fortalecer la gobernanza universitaria y consolidar sistemas de innovación articulados.

Palabras clave: educación superior, financiamiento educativo, calidad universitaria, Centroamérica, innovación, política pública.

Abstract

This article analyzes the structural lag of Central American universities within the Latin American context, based on comparative evidence on financing, expenditure per student, and international rankings. It argues that this lag is driven by structural factors such as low effective investment per student, high budget rigidity, limited research capacity, and weak linkage between higher education and productive development. Using international data and specialized literature, significant gaps are identified compared to Latin America and, more markedly, OECD countries. The study concludes that the main challenge is not only to increase funding, but to reorient it toward performance, strengthen governance, and enhance innovation systems.

Keywords: higher education, educational financing, university quality, Central America, innovation, public policy.

Introducción

En la sociedad del conocimiento, la educación superior constituye un componente estratégico para el desarrollo económico y social, la innovación y la competitividad. Sin embargo, en Centroamérica, las universidades presentan un rezago persistente en comparación con sus pares latinoamericanos.

Los resultados del *QS World University Rankings: Latin America & The Caribbean 2026*, elaborado por Quacquarelli Symonds, evidencian esta situación: ninguna universidad centroamericana se ubica entre las diez primeras posiciones de la región. Este hecho refleja limitaciones estructurales acumuladas en el tiempo.

El dato, lejos de ser anecdótico, refleja una brecha estructural. En un ranking que evalúa 492 instituciones, las posiciones de liderazgo siguen concentradas en países como Chile, Brasil, México, Colombia y Argentina. En este grupo destacan universidades que combinan prestigio académico, producción científica, vinculación con el sector productivo y una clara orientación hacia la innovación.

No es casualidad. Los criterios de evaluación incluyen factores como reputación académica, empleabilidad de egresados, producción y citación científica, proporción estudiante-docente, nivel de cualificación del profesorado (doctorados) y presencia digital. En síntesis, el ranking mide la capacidad de las universidades para generar conocimiento relevante y aportar al desarrollo económico y social.

El objetivo de este artículo es analizar dichas limitaciones desde una perspectiva comparada, con énfasis en el financiamiento y su relación con la calidad y la capacidad de innovación. Este análisis resulta relevante en el contexto de las agendas internacionales de desarrollo (ODS 4), que enfatizan no solo el acceso a la educación superior, sino su calidad, pertinencia e impacto en la innovación y la productividad. En este sentido, comprender las limitaciones estructurales de los sistemas universitarios

centroamericanos permite identificar cuellos de botella críticos para el desarrollo sostenible de la región.

El presente estudio adopta un enfoque analítico-comparado basado en revisión de literatura especializada y análisis de datos secundarios provenientes de organismos internacionales como UNESCO, CEPAL, BID y OECD. Se integran indicadores de financiamiento, gasto por estudiante y cobertura para examinar las brechas estructurales del sistema de educación superior en Centroamérica.

Educación superior y desarrollo

Desde una perspectiva teórica, la relación entre educación superior y desarrollo ha evolucionado desde enfoques centrados en el capital humano (Becker, 1993) hacia modelos más complejos que integran la innovación y la economía del conocimiento. En este marco, las universidades no solo forman capital humano, sino que actúan como nodos estratégicos dentro de los sistemas nacionales de innovación (Nelson, 1993). Esta función se operacionaliza a través de la generación de conocimiento, la transferencia tecnológica y la articulación con el sector productivo, elementos que determinan su contribución efectiva al crecimiento económico.

En conjunto, estos enfoques permiten sostener que la educación superior no debe analizarse únicamente como un nivel educativo, sino como una infraestructura estratégica del desarrollo. Desde la teoría del capital humano, las universidades contribuyen a elevar la productividad

y la empleabilidad; desde los sistemas nacionales de innovación, actúan como nodos de generación y circulación de conocimiento; y desde el modelo de la triple hélice, su impacto depende de la calidad de su interacción con el Estado y el sector productivo. Por ello, el rezago de las universidades centroamericanas debe entenderse como una limitación sistémica que afecta simultáneamente la competitividad, la innovación y la capacidad de transformación productiva de la región.

En este sentido, la evidencia empírica presentada en el caso centroamericano confirma las limitaciones descritas por estos enfoques teóricos. La baja inversión por estudiante, la rigidez del gasto y la débil articulación con el sector productivo no solo afectan la calidad educativa, sino que restringen el funcionamiento de las universidades como actores clave dentro de los sistemas de innovación. De este modo, el rezago observado no es únicamente educativo, sino estructural, al limitar la capacidad de generación de conocimiento, la productividad y la competitividad de la región.

Una región rezagada, con excepciones parciales

En Centroamérica, el panorama es desigual, pero en general rezagado. Costa Rica lidera la región: la Universidad de Costa Rica se ubica en la posición 29, seguida por el Tecnológico de Costa Rica (91) y la Universidad Nacional de Costa Rica (96).

Sin embargo, el resto de los países aparece considerablemente más abajo. Guatemala, Panamá, Honduras, El Salvador y Nicaragua

se ubican en posiciones que reflejan una limitada presencia regional. Esto confirma que, incluso en el mejor de los casos, las universidades centroamericanas permanecen fuera del núcleo de la excelencia latinoamericana.

Concentración del liderazgo en América Latina

Las primeras diez posiciones están dominadas por cinco países: Chile, Brasil, México, Colombia y Argentina. Estas instituciones no solo comparten prestigio, sino también un rasgo estructural: altos niveles de inversión, una fuerte producción científica y una estrecha vinculación con el desarrollo productivo.

Centroamérica: rezago estructural y dispersión

En contraste, el desempeño centroamericano evidencia una brecha significativa: Universidad de Costa Rica aparece en la posición 29, Tecnológico de Costa Rica en la 91 y la Universidad Nacional de Costa Rica en la 96

El resto de los países se ubica aún más abajo: Universidad de San Carlos de Guatemala (136), Universidad Tecnológica de Panamá (151), Universidad Nacional Autónoma de Honduras (201), Universidad Centroamericana José Simeón Cañas (301) y la Universidad Centroamericana Nicaragua (401)

Costa Rica lidera regionalmente, pero incluso sus mejores universidades permanecen fuera del núcleo de excelencia latinoamericano.

Financiamiento y eficiencia del gasto

En este sentido, los rankings no constituyen una medida exhaustiva de la calidad universitaria, pero sí operan como un indicador sintético de capacidades acumuladas. Su utilidad analítica radica en que condensan dimensiones que dependen de trayectorias institucionales de largo plazo, tales como financiamiento, masa crítica de investigadores, internacionalización y gobernanza académica. Por ello, la baja posición relativa de las universidades centroamericanas no debe leerse como una falla aislada, sino como expresión visible de debilidades estructurales más profundas.

Reducir el análisis a posiciones en un ranking sería superficial. El rezago responde a factores estructurales bien conocidos, pero insuficientemente abordados.

El primero es el financiamiento. En promedio, Centroamérica invierte entre 0,5% y 1,2% del PIB en educación superior, con diferencias marcadas entre países. Panamá y Costa Rica alcanzan niveles cercanos al 1,5%, mientras que Guatemala y

El Salvador se mantienen muy por debajo.

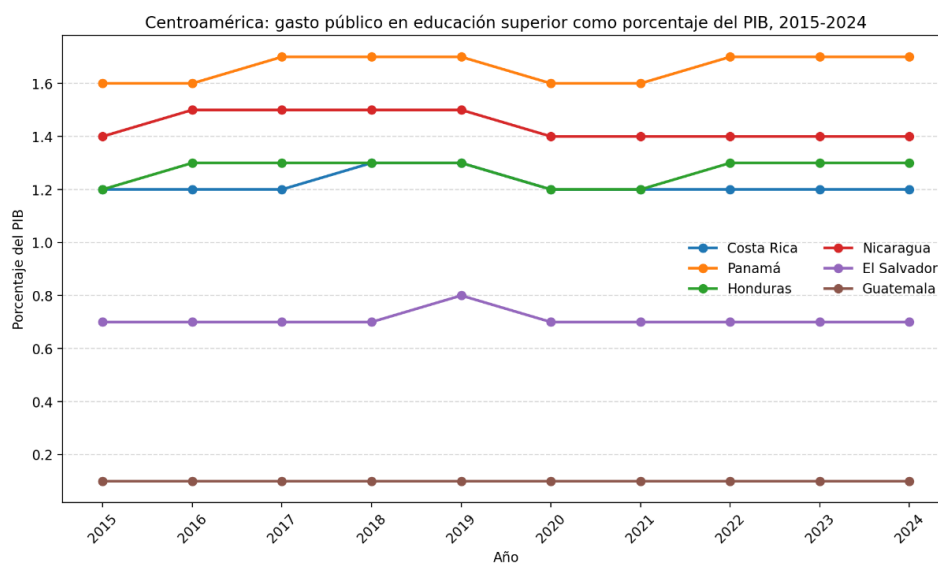
Sin embargo, el problema no es únicamente cuánto se invierte, sino cómo se distribuyen los recursos. En muchos países, más del 80% del presupuesto universitario se destina a salarios, dejando un margen muy limitado para investigación, infraestructura, innovación o modernización académica.

El rezago responde a factores estructurales bien identificados.

1. Baja inversión y alta rigidez

Centroamérica invierte entre 0.5% y 1.2% del PIB en educación superior, con fuertes diferencias: Panamá y Costa Rica: 1.2% – 1.7% del PIB, Honduras y Nicaragua: 1.3% – 1.5%, El Salvador: ~0.7% y Guatemala: ~0.1% (uno de los más bajos de América Latina).

En la mayoría de los países de la región, más del 80% del presupuesto de educación superior se destina a gasto corriente, principalmente salarios, lo cual es consistente con evidencia internacional sobre rigidez del gasto en sistemas educativos de ingresos medios (UNESCO, 2022; OECD, 2023). Esta realidad limita la inversión en infraestructura, investigación, innovación y modernización académica



Fuente: Elaboración propia con base en UNESCO, UIS, CEPAL y SITEAL.

2. La variable clave: cuánto se invierte por estudiante

Un indicador aún más revelador es el gasto por alumno. Mientras en América Latina se invierten entre 3,000 y 6,000 dólares anuales por estudiante (PPA), en los países de la OCDE esta cifra supera los 14,000 dólares.

Centroamérica se ubica en el extremo inferior de la región, con valores que oscilan entre 1,000 y 4,000 dólares por estudiante.

La literatura internacional ha demostrado que menores niveles de gasto por estudiante se asocian con limitaciones en la calidad de la enseñanza, la disponibilidad de infraestructura y la producción científica (OECD, 2023; BID, 2024). En este contexto, la brecha observada en Centroamérica constituye un factor explicativo central de su rezago relativo.

El indicador más revelador es el gasto por alumno: Centroamérica: USD 1,000 – 4,000 (PPA)., América Latina: ~USD 3,000 – 6,000 y OCDE: >USD 14,000 – 15,000

La región invierte hasta 4–5 veces menos por estudiante que los países desarrollados. Esto impacta directamente en la calidad académica, producción científica, equipamiento y capacidad de innovación

3. Desconexión estructural del modelo universitario

A lo anterior se suma una débil articulación sistémica entre la educación superior y el aparato productivo, lo cual limita la pertinencia de la formación y la capacidad de transferencia de conocimiento. Este fenómeno ha sido ampliamente documentado en economías en desarrollo,

donde la falta de integración universidad–empresa–Estado reduce la eficiencia del sistema de innovación (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000).

En muchos casos persiste: una oferta formativa tradicional, baja adaptación a sectores estratégicos y escasa vinculación con innovación y desarrollo. Esto se traduce en programas desactualizados, baja innovación curricular y limitada capacidad de respuesta frente a sectores estratégicos.

Además, la expansión de la educación superior en la región ha estado acompañada por procesos de mercantilización que han debilitado la función académica y científica, afectando tanto al sector privado como al público.

En otras palabras, las universidades centroamericanas operan con una intensidad de recursos significativamente menor, lo que condiciona sus resultados.

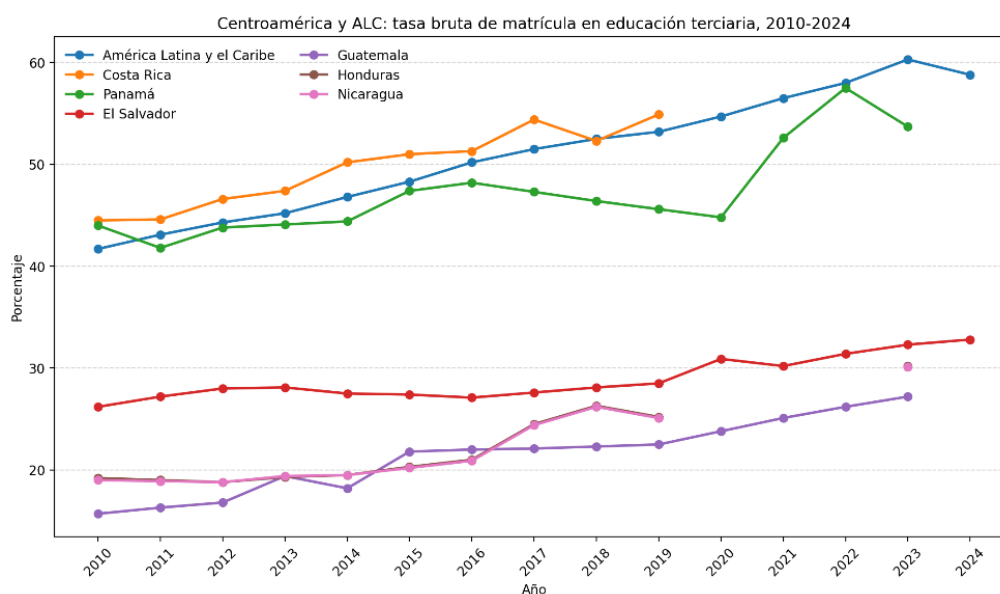
Crecimiento de las tasas brutas en educación superior.

El crecimiento de la matrícula en educación terciaria en América Latina y Centroamérica durante el período 2010–2024 evidencia una expansión sostenida, aunque heterogénea entre países. A nivel regional, la tasa bruta de matrícula pasa de aproximadamente 42% en 2010 a cerca del 59% en 2024, lo que refleja un proceso continuo de ampliación del acceso. En Costa Rica, el crecimiento es más dinámico y se mantiene por encima del promedio regional, pasando de alrededor de 44% a más del 58%. Panamá sigue una trayectoria similar, con incrementos que lo sitúan también por encima del

50% en los años recientes. En contraste, países como El Salvador muestran un crecimiento más gradual, aumentando de aproximadamente 26% a 33%, mientras que Guatemala presenta los niveles más bajos de la región, pasando de cerca de 16% a 27%. Honduras y Nicaragua evidencian mejoras moderadas, moviéndose en rangos de aproximadamente 19% a 30% y 19% a 31%, respectivamente. En conjunto, estos datos muestran una tendencia positiva en la expansión de la cobertura,

pero también revelan persistentes brechas estructurales entre países, tanto en el ritmo de crecimiento como en los niveles alcanzados de acceso a la educación superior.

No obstante, este crecimiento en cobertura no necesariamente se traduce en mejoras en calidad, lo que sugiere la presencia de un proceso de expansión no acompañado por una inversión proporcional en recursos y capacidades institucionales.



Fuente: CEPALSTAT-CEPAL-NACIONES UNIDAS

La expansión de la matrícula, por sí sola, no constituye evidencia de fortalecimiento del sistema universitario. Cuando el crecimiento del acceso ocurre sin una expansión equivalente del financiamiento por estudiante, de la planta académica calificada y de la infraestructura, puede derivar en procesos de masificación de baja intensidad, con efectos negativos sobre la calidad de la enseñanza, la experiencia formativa y la producción científica.

El crecimiento de la matrícula en educación superior se ve condicionado por los bajos niveles de logro y culminación en la educación secundaria en los países de la región, así como por la persistencia de estructuras educativas de carácter piramidal. Estas limitan la progresión efectiva entre niveles y no garantizan que los estudiantes adquieran los aprendizajes fundamentales ni las competencias necesarias para la vida, el trabajo y la continuidad de estudios.

Lecciones desde la región

La experiencia comparada dentro de la propia región sugiere que no basta con observar el gasto como porcentaje del PIB. Países con mayores porcentajes relativos pueden seguir mostrando debilidades en gasto efectivo por estudiante, mientras que sistemas con trayectorias más consolidadas logran convertir mejor sus recursos en capacidades académicas e investigativas. Por ello, el análisis del financiamiento universitario debe incorporar simultáneamente volumen, estructura, eficiencia y orientación estratégica del gasto.

Las diferencias dentro de Centroamérica también son ilustrativas. Costa Rica destaca por su acumulación histórica, su inversión sostenida y su base de capital humano calificado. Panamá muestra avances en inversión, aunque aún enfrenta desafíos en calidad. En contraste, países como Guatemala presentan niveles de inversión extremadamente bajos, lo que limita severamente el desarrollo del sistema universitario.

Más allá del diagnóstico: la articulación al desarrollo

El rezago de las universidades centroamericanas no es coyuntural. Es el resultado de un modelo que combina baja inversión efectiva, alta rigidez presupuestaria, orientación limitada a la investigación y débil vinculación con el desarrollo productivo.

Por ello, la discusión no debe centrarse únicamente en aumentar el presupuesto, sino en transformarlo: reorientar el financiamiento hacia resultados, fortalecer

la investigación y la innovación, vincular la academia con el desarrollo económico, modernizar la oferta académica y mejorar los sistemas de aseguramiento de la calidad.

En este contexto, las universidades están llamadas a fortalecer estratégicamente sus capacidades en investigación, desarrollo tecnológico y adopción de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, sin perder de vista su función social. Este rol adquiere especial relevancia en escenarios de crisis y alta vulnerabilidad, donde incluso la adquisición de aprendizajes básicos y el desarrollo de competencias fundamentales se ven comprometidos. No obstante, esta transformación enfrenta limitaciones estructurales derivadas de la débil priorización de la educación en la agenda pública. En muchos países de la región, los gobiernos han tendido a privilegiar enfoques de corto plazo y alta visibilidad mediática por encima de políticas educativas estratégicas, lo que se traduce en un menor respaldo institucional a la academia, una relación ambivalente con el conocimiento científico y una tendencia a la reducción o estancamiento del financiamiento destinado a la educación superior.

El modelo de la triple hélice (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000) plantea la interacción entre universidad, empresa y Estado como motor de innovación. En contextos donde esta articulación es débil, la educación superior pierde pertinencia y capacidad de impacto.

Mercantilización y fragmentación del sistema.

La expansión de la educación superior en la región ha estado acompañada por procesos de mercantilización y segmentación del sistema, caracterizados por el crecimiento de instituciones con limitada orientación a la investigación y baja pertinencia académica, fenómeno ampliamente documentado en la literatura sobre expansión de la educación superior en América Latina (Brunner & Miranda, 2016).

4. Financiamiento y calidad

La evidencia comparada muestra que los sistemas universitarios de mayor desempeño no solo invierten más, sino que asignan mejor. Esto supone combinar financiamiento basal suficiente con mecanismos de evaluación, incentivos a la investigación, fortalecimiento del profesorado y esquemas de rendición de cuentas. En ausencia de estos componentes, el aumento del gasto puede traducirse en expansión administrativa o salarial sin producir mejoras proporcionales en calidad, innovación o pertinencia.

El financiamiento adecuado es un determinante clave de la calidad universitaria (Salmi, 2009). No obstante, su impacto depende de la eficiencia en la asignación y del modelo de gobernanza.

Las universidades de alto desempeño comparten: financiamiento sostenido, autonomía con rendición de cuentas, priorizar la investigación, su vínculo con el sector productivo, sistema de mejora continua de la calidad y concentración de talento

El gasto por estudiante es un indicador crítico de la intensidad de la inversión (OECD, 2023). Este permite evaluar la capacidad real de los sistemas para garantizar calidad educativa y producción científica.

La trampa de la inversión

Los resultados evidencian la existencia de una “trampa de baja inversión efectiva”, en la cual niveles aparentemente adecuados de gasto como proporción del PIB no se traducen en una inversión suficiente por estudiante. Este fenómeno refleja problemas de eficiencia y asignación del gasto público, con implicaciones directas en la calidad y el desempeño del sistema universitario.

Asimismo, la rigidez presupuestaria y la débil articulación con el sector productivo limitan la capacidad de las universidades para responder a los desafíos del desarrollo.

La literatura reciente sobre eficiencia del gasto público en educación superior enfatiza que la calidad del gasto no depende exclusivamente del volumen de recursos asignados, sino de su gestión a lo largo de todo el ciclo presupuestario. En este sentido, la eficiencia debe entenderse como un proceso sistémico que articula planificación, ejecución, monitoreo y evaluación del gasto, permitiendo retroalimentar la toma de decisiones y mejorar los resultados educativos. Asimismo, diversos estudios coinciden en que persisten brechas estructurales en América Latina, particularmente en la disponibilidad de datos robustos, la evaluación del impacto del gasto y la vinculación entre inversión y resultados de aprendizaje. Estas limitaciones, junto

con la burocratización, la débil rendición de cuentas y la insuficiente inversión en factores críticos como la docencia y la innovación, restringen la capacidad de las instituciones de educación superior para transformar el financiamiento en calidad, equidad y pertinencia (Aguay Tomalá & Castillo Padrón, 2025).

En consecuencia, el rezago de las universidades centroamericanas no puede explicarse únicamente por restricciones presupuestarias, sino por limitaciones en la eficiencia y calidad del gasto, lo que evidencia la necesidad de reformas estructurales en la gobernanza del financiamiento universitario

Una advertencia necesaria

Si estas transformaciones no se abordan con decisión, Centroamérica no solo seguirá rezagada en los rankings internacionales. Lo más preocupante es que continuará limitada en su capacidad para generar conocimiento, innovación y desarrollo propio.

Y en el contexto actual, donde la competitividad de los países depende cada vez más de su capital humano y su capacidad científica, ese rezago no es solo académico: es, fundamentalmente, un problema de desarrollo.

Conclusiones

En síntesis, el rezago de las universidades centroamericanas responde a un patrón estructural caracterizado por baja inversión efectiva por estudiante, alta rigidez presupuestaria, limitada capacidad de investigación y débil articulación con el desarrollo productivo. Superar esta situación exige una transformación sistémica del modelo universitario, orientada a fortalecer la gobernanza, diversificar las fuentes de financiamiento, mejorar la asignación del gasto y consolidar una relación más estrecha entre formación, conocimiento e innovación. Sin estos cambios, la región continuará rezagada no solo en indicadores internacionales de desempeño, sino también en su capacidad de producir conocimiento estratégico para su propio desarrollo.

En consecuencia, la superación del rezago universitario en Centroamérica requiere transitar hacia un nuevo modelo de financiamiento basado en resultados, eficiencia del gasto y articulación con sistemas de innovación. Esto implica no solo aumentar la inversión, sino transformar la gobernanza del sistema, fortalecer la investigación y consolidar vínculos efectivos con el desarrollo productivo. Sin estas reformas, la región enfrentará crecientes limitaciones para insertarse en la economía del conocimiento.

Referencias

- Aguay Tomalá, M., & Castillo Padrón, Y. (2025). *La eficiencia del gasto público en la educación superior*. *European Public & Social Innovation Review*, 10, 1-16. <https://doi.org/10.31637/epsir-2025-2263>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). *El gasto real de estudiar educación superior en América Latina: ¿Cuánto invierten las familias y qué apoyo financiero reciben los estudiantes?* BID
- Becker, G. (1993). *Human capital*. University of Chicago Press.
- Brunner, J. J., & Miranda, D. A. (Eds.). (2016). *Educación superior en Iberoamérica. Informe 2016*. Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) / Universia / RIL Editores.
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation. *Research Policy*, 29(2).
- Nelson, R. R. (Ed.). (1993). *National innovation systems: A comparative analysis*. Oxford University Press.
- OECD. (2023). *Education at a Glance 2023*. OECD Publishing.
- Quacquarelli Symonds. (2025). *QS World University Rankings: Latin America & The Caribbean 2026*.
- Salmi, J. (2009). *The challenge of establishing world-class universities*. World Bank.
- UNESCO. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros*.
- UNESCO Institute for Statistics. (2023). *Education database*.

Immanuel Wallerstein. 1996. Abrir las Ciencias Sociales, Siglo XXI Editores, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, UNAM.

Book Review. Immanuel Wallerstein. 1996. Open the Social Sciences, Siglo XXI Editores, Center for Interdisciplinary Research in Sciences and Humanities, UNAM.

Luis Antonio Tobar Quintero

luis.tobar@ues.edu.sv

Licenciado en Sociología, Facultad Multidisciplinaria de Occidente-UES
Maestría en Estudios de Cultura Centroamericana, opción Literatura, Facultad Multidisciplinaria de Occidente-UES
Jefe de Biblioteca e Investigador, Facultad Multidisciplinaria de Occidente

<https://orcid.org/0000-0002-3620-6989>

RESUMEN

El tema abordado en la presente recensión, trata sobre el origen de las ciencias sociales, su proceso de institucionalización en el mundo académico y los desafíos que enfrentan dichas ciencias dentro del mundo globalizado y con una lógica transdisciplinaria, resaltando ciertas críticas que las caracterizaron hasta la década de los años sesenta y setenta y las nuevas corrientes surgidas en otras latitudes fuera de Estados Unidos y Europa. El abordaje teórico del autor, lo hace desde la teoría social, utilizando una perspectiva crítica sobre el origen, institucionalización y los desafíos de la ciencia social para el siglo XXI. El objetivo del libro busca hacer una reflexión profunda sobre temas de índole global y problemas cuya consideración y solución eran esenciales para el futuro común de la sociedad. El texto se divide en cuatro apartados principales sobre los cuales se discute el problema de las ciencias sociales, desde su surgimiento hasta su consolidación en 1945 a la actualidad y los diferentes desafíos que se le presentan a la expansión de las mismas y como abordar los diferentes problemas de las disciplinas. Asimismo, se plantea una crítica a desarrollo posterior de las ciencias sociales, en cuanto a la colaboración con otras ciencias y la crítica al eurocentrismo con el cual nacieron.

Palabras clave: ciencias sociales, institucionalización, disciplinas, investigación.

ABSTRACT

The topic addressed in this review deals with the origin of the social sciences, their institutionalization process in the academic world, and the challenges they face in a globalized world with a transdisciplinary logic, highlighting certain criticisms that characterized them until the 1960s and 1970s and the new trends that emerged in other parts of the world outside the United States and Europe. The author's theoretical approach is based on social theory, using a critical perspective on the origin, institutionalization, and challenges of social science for the 21st century. The book aims to provide an in-depth reflection on global issues and problems whose consideration and solution were essential for the common future of society. The text is divided into four main sections that discuss the problem of the social sciences, from their emergence to their consolidation in 1945 to the present day, and the different challenges facing their expansion and how to address the different problems of the disciplines. It also offers a critique of the subsequent development of the social sciences in terms of their collaboration with other sciences and a critique of the Eurocentrism with which they were born.

Keywords: social sciences, institutionalization, disciplines, research.

Información biográfica del autor

Immanuel Wallerstein nació el 28 de septiembre de 1928 en Nueva York. Estudió en la Universidad de Columbia, donde obtuvo su Licenciatura en 1951, su Maestría en 1954 y su Doctorado en 1959, y posteriormente ejerció la docencia hasta 1971, cuando se convirtió en profesor de Sociología en la Universidad McGill. A partir de 1976, se desempeñó como profesor distinguido de Sociología en la Universidad de Binghamton (SUNY) hasta su jubilación en 1999, y como director del Centro Fernand Braudel para el Estudio de las Economías, Sistemas Históricos y Civilizaciones hasta 2005.

En el 2000 se incorporó al Departamento de Sociología de Yale como Investigador Sénior. En 2003 recibió el Premio a la Carrera Distinguida de la Asociación Americana de Sociología. Falleció el 31 de agosto de 2019 en Connecticut. (<https://iwallerstein.com/biography/>).

Contexto social e intelectual de la obra

La publicación de la obra fue una propuesta realizada por Wallerstein (1996) a la Fundación Calouste Gulbenkian en la cual se hiciera una reflexión profunda sobre las ciencias sociales, la cual estuvo conformada por un equipo multidisciplinario de prestigiosos académicos. Fue en este contexto que se crea en julio de 1993 la *Comisión Gulbenkian para la Reestructuración de las Ciencias Sociales*, cuyo presidente fue Wallerstein. “El objetivo del libro busca hacer una reflexión profunda sobre temas de índole global y problemas cuya consideración y solución eran esenciales para el futuro común de la sociedad” (Wallerstein, 1996, p. 1).

Identificación del argumento, ideas principales y organización del texto

El texto se divide en cuatro apartados principales sobre los cuales se discute el problema de las ciencias sociales, desde su surgimiento hasta su consolidación en 1945 a la actualidad y los diferentes desafíos que se le presentan a la expansión de las mismas y como abordar los diferentes problemas de las disciplinas. La primera parte aborda La construcción de las ciencias sociales desde el siglo XVIII hasta 1945; la segunda, los debates de las ciencias sociales de 1945 hasta el presente; la tercera, ¿Qué tipo de ciencia social debemos construir ahora?; por último, se hace una conclusión aludiendo a la reestructuración de las ciencias sociales y sus principales desafíos para el futuro.

Las primera tesis o argumento desarrollado por el autor, es que, la ciencia social nació con la modernidad en los siglos XVIII-XIX, bajo la premisa de la búsqueda de lo universal y aplicando metodologías nomotéticas provenientes de las ciencias naturales. La racionalidad fue el punto de partida para analizar los problemas sociales mediante la observación de los fenómenos por medio de la objetividad. La división del conocimiento se había dividido en dos grandes áreas: las ciencias naturales y las ciencias sociales, las cuales comenzaban a consolidarse como disciplinas, algunas de ellas, como la sociología, economía y antropología se fueron arraigando desde principios del siglo XX, hasta su institucionalización en 1945 en la mayoría de universidades de los Estados Unidos, Francia, Inglaterra y Alemania.

La segunda tesis fundamental, parte por explicar la expansión organizacional de las

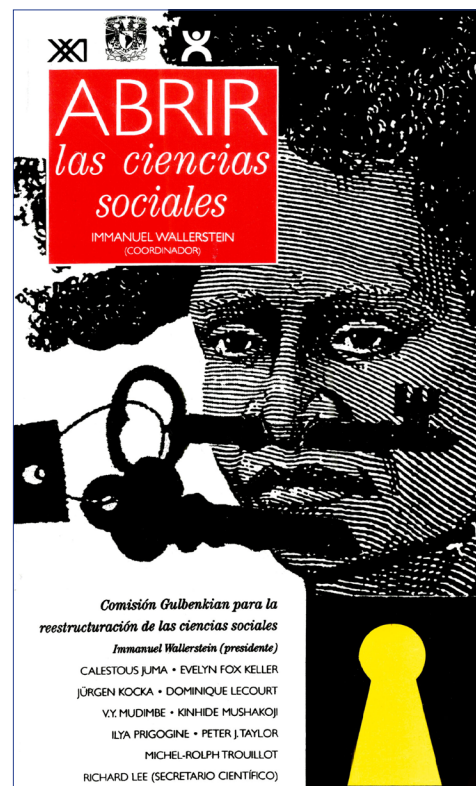
ciencias sociales en el sistema universitario como consecuencia de la consolidación de las mismas. Se comienzan a realizar estudios de área o multidisciplinares, la investigación toma un papel central para el estudio de los diferentes fenómenos sociales, paralelo a esto, se comienza a cuestionar la supuesta universalidad de la ciencia occidental iniciada bajo los presupuestos cartesianos y muchos intelectuales ejercen una crítica severa contra lo que se llamó el parroquialismo al considerar a las ciencias sociales como eurocéntricas y machistas, ya que la realidad se presentaba de diferentes formas en distintas partes del mundo y podía estudiar las diferentes culturas, bajo diversas metodologías. La crítica se concentró en tres grandes puntos: la validez de las distinciones entre las ciencias sociales, el grado en que el patrimonio heredado es parroquial y la realidad y la validez de la distinción entre las dos culturas.

La tercera tesis parte de la pregunta ¿cuáles son los pasos que podrían darse para abrir la ciencia social? Para ello, comienza a problematizar la solidez de las disciplinas y la relación entre investigador y la investigación. Un factor importante en esta lógica es lo que Max Weber llamó el desencantamiento del mundo, lo cual es planteado como un rechazo a la lógica de construcción disciplinarias tradicionales, para tomar en cuenta los factores de tiempo y espacio, con la lógica de reestructurar las ciencias sociales y su interacción con los otros climas y perspectivas para enriquecer el análisis y buscar una discusión colectiva de posibles soluciones a futuro.

Si bien es cierto que no se puede negar la influencia de la modernidad en el apareamiento de las ciencias sociales, también es posible reconstruir de una

forma diferente algunas mentiras y verdades establecidas por la ciencia occidental. Martuccelli (2020) plantea la posibilidad de construir un relato diferente de las mismas, alejado de la geopolítica mundial de la cual han estado rodeadas. En tal sentido, es necesario saber lo que paso antes y después de la modernidad, lo cual permita hacer un análisis enriquecedor de las ciencias sociales.

Por lo tanto, abrir las ciencias sociales siguiendo la lógica del autor, implica ahondar en otros problemas producidos en diferentes partes del mundo, considerando el análisis del encuentro de esas dos culturas, que se incluyan mutuamente para construir nuevos conocimientos. Acabar con el parroquialismo de las ciencias sociales, es alejarnos de visiones eurocéntricas



Wallerstein, I. (1996) *Abrir las Ciencias Sociales* (novena edición) Siglo XXI Editores. Portada de Germán Montalvo.

<https://librotea.com/americas/libros/abrir-las-ciencias-sociales>

relacionadas con el poder y las elites dominantes de los países capitalistas. Los programas de investigación y los investigadores, deben ahondar en las causas que producen los fenómenos según las

realidades de cada territorio, entablando una ecología de saberes y no un epistemicidio, como lo ha hecho la modernidad occidental. Por ello, Santos (2006) expresa:

Las ciencias sociales están pasando una crisis, porque a mi juicio están constituidas por la modernidad occidental, por este marco de tensión entre regulación y emancipación que dejó afuera a las sociedades coloniales, donde esa tensión fue reemplazada por la “alternativa” entre la violencia de la coerción y la violencia de la asimilación (p. 15).

Lo dicho en la cita anterior, coincide con lo que hemos venido planteando sobre el discurso de la modernidad y el surgimiento de las ciencias sociales, debemos cuestionarnos la veracidad de dicha propuesta y someterla a una crítica, como forma alternativa desde nuestros pueblos sometidos y dominados por la ciencia occidental. No es negar la existencia de la misma, sino alejarnos de ese discurso dominante en la academia latinoamericana y salvadoreña en particular.

Valoraciones críticas

La propuesta de Wallerstein es muy importante para conocer el surgimiento de las ciencias sociales, tomando como referente a la modernidad occidental y todas sus implicaciones, pero debe leerse desde un punto de vista crítico dominado por la hegemonía de la ciencia occidental, ligada a los poderes de las elites imperialistas.

La expansión y la institucionalización de las ciencias sociales, permitió su llegada a otros territorios y comenzar a someterla a una crítica, sobre todo con el apareamiento de los estudios multidisciplinarios y los estudios culturales, con propuestas importantes

como la de Said, los historiadores marxistas británicos y la escuela de los anales en Francia, donde se cuestionaba la construcción del pensamiento social desde la modernidad occidental.

Abrir las ciencias sociales o impensarlas, fue el punto de partida para que algunos teóricos latinoamericanos y africanos, propusieran un giro decolonial, construyendo un discurso contra hegemónico, el cual integrara en una sola episteme las investigaciones realizadas en el campo amplio de la economía, sociología, antropología, ciencias políticas, entre otras, que han llevado a buscar una forma alternativa de conocimiento.

La propuesta final de Wallerstein, es buscar un camino que haga posible la reestructuración de las ciencias sociales, en las cuales habrá otras posibilidades de construir conocimiento desde diferentes climas y espacios geográficos, sometiendo a crítica lo que hasta los años noventa se había realizado. Sin embargo, no se discuten las propuestas realizadas por escritores como Enrique Dussel, Aníbal Quijano, Enzo Falleto, Ciro Cardoso, Pablo González, Edelberto Torres, entre otros, sobre posibles alternativas al discurso hegemónico.

Referencias .

Martuccelli, D. (2020). *Introducción heterodoxa a las ciencias sociales*. Siglo XXI Editores.

Santos, B. (2006). *Renovar la teoría crítica y reinventar la emancipación social*. CLACSO.

Wallerstein, I. (12 de mayo de 2025). Biografía. <https://iwallerstein.com/>.

Wallerstein, I. (1996). *Abrir las ciencias sociales*. Siglo XXI Editores, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

Apuntes sobre educación, calidad y ética

Notes on Education, Quality, and Ethics

Reynaldo Antonio Rivas

rivasreynaldo@gmail.com

Universidad de Oriente

<https://orcid.org/0009-0001-6685-0871>

Resumen

Hablar de educación y su relación con la calidad y la ética es casi un oxímoron en sí mismo, dado que los tres términos – ética, educación y calidad – son prácticamente convertibles, en tanto que no podemos hablar de la una sin la otra. Cualquiera que sea nuestra idea de educación implica y exige los otros dos términos: calidad y ética. No se puede hacer educación si no es con calidad; no se puede hacer educación si no es con ética.

El presente artículo de tipo monográfico profundiza en la definición de los clásicos conceptos de educación, calidad y ética y propone trasversalizarlos e integrarlos en una perspectiva armónica y codependiente que permita una comprensión más profunda del acto educativo, entendido tanto en el sentido de proceso como de resultados.

Palabras clave: Educación, Calidad, Ética

Abstract

To discuss education in relation to quality and ethics is nearly an oxymoron in itself, given that these three terms—ethics, education, and quality—are essentially interchangeable; one cannot be addressed without the others. Any conceptualization of education inherently implies and demands the remaining two: quality and ethics. Education cannot be realized if it is not characterized by quality, just as it cannot be realized if it is not grounded in ethics.

This monographic article delves into the definitions of the classical concepts of education, quality, and ethics. It proposes a transversal and integrated approach, aligning them within a harmonious and codependent perspective. Such a framework facilitates a more profound understanding of the educational act, viewed both as a process and as a set of outcomes.

Keywords: Education, Quality, Ethics

Introducción

Hablar de educación y su relación con la calidad y la ética es casi un oxímoron en sí mismo, dado que los tres términos – ética, educación y calidad – son prácticamente convertibles, en tanto que no podemos hablar de la una sin la otra. Cualquiera que sea nuestra idea de educación implica y exige los otros dos términos: calidad y ética. No se puede hacer educación si no es con calidad; no se puede hacer educación si no es con ética.

Sin embargo, esta relación intrínseca, tan evidente, a veces se diluye en el discurso cotidiano, pasa desapercibida y, en el peor de los casos, no se advierte ni su sentido ni su profundidad. Por ello, es necesario reflexionar constantemente sobre cómo garantizar que estos elementos se conjuguen de manera efectiva en la práctica educativa. Solo así podremos formar ciudadanos críticos, responsables y comprometidos con el bienestar de la sociedad.

¿Qué entendemos por educación?

Una primera tarea que se nos impone es definir qué entendemos por *educación*. El ser humano de todos los tiempos ha aprendido, ha recibido conocimientos y los ha transmitido a otros. De algún modo, podemos decir que, en todos los tiempos el ser humano ha sido educado y educador. Pero, ¿qué es educación?

A lo largo de la historia se han sucedido innumerables definiciones de la naturaleza y objeto de la educación, acentuando aspectos según sea la perspectiva desde la que se parta y el contexto histórico en el que se escriba.

De este modo, Platón la entendía como un proceso para guiar al alma hacia la verdad. La educación – para el fundador de la Academia – no es dar visión al alma, sino orientar todo el cuerpo del alma hacia aquello que debe contemplar (véase, por ejemplo, *La República*, VII). Y el fin de la educación es llevar al individuo al conocimiento del Bien y la Verdad, que lo convertirán en un buen ciudadano.

Por su parte, para Aristóteles la educación debe estar orientada a la virtud, ya que es la única forma en que los ciudadanos pueden ser buenos y virtuosos (*Política*, VIII). Para el estagirita, se trata del proceso de desarrollar las capacidades y virtudes del ser humano, tanto en lo moral como en lo intelectual en tal modo que, desarrollar las capacidades intelectuales y morales le permita alcanzar la “eudaimonía” o felicidad plena. Así, la educación debe orientar al individuo a cultivar las virtudes, tanto morales como intelectuales, para vivir una vida plena y activa en la *polis*.

En el *Emilio*, Rousseau concibe la educación como el arte de cultivar y dirigir las capacidades humanas en armonía con su naturaleza, permitiendo al individuo vivir libre y en concordancia con los demás (*Emilio*, Libro I). Bajo esta perspectiva, la educación es el arte de formar al hombre natural sin corromper su bondad intrínseca. De ahí que el fin de la educación según Rousseau, será preservar la bondad natural del ser humano y preparar al niño para la vida en sociedad sin corromper su naturaleza, respetando las etapas de desarrollo natural del niño y fomentando la libertad y la autonomía.

El norteamericano John Dewey ve en la educación un proceso de vida y no una preparación para la vida futura; es decir, se trata de la reconstrucción continua de la experiencia, que fomenta la participación activa en la vida democrática y la adaptación al cambio social. En consecuencia, la educación debe preparar a los individuos para participar en la vida democrática. Para él, el fin de la educación es desarrollar las capacidades críticas y cooperativas de los individuos, promoviendo el crecimiento continuo y la adaptación a los cambios sociales (Dewey, 2004).

En el mundo latinoamericano, es ampliamente conocida la obra del brasileño Paulo Freire, quien define la educación como “un proceso dialógico en el cual los oprimidos se hacen conscientes de su realidad y adquieren la capacidad de transformarla” (Freire, 1970). Recordemos que Freire rechaza la educación “bancaria”, donde el maestro deposita conocimientos en los estudiantes, y aboga por una educación dialógica que fomente la reflexión crítica y el cambio social: la educación es un acto de liberación.

Este ligero ejercicio de identificar las acepciones que de educación tienen algunos connotados autores, nos da ya una idea de la polivalencia de significados que ha adquirido el término *educación*.

Como el verbo latino *educere* significa “conducir fuera de”, “extraer de dentro hacia fuera”, desde esta posición, la educación se entiende como el desarrollo de las potencialidades del sujeto basado en la capacidad que tiene para desarrollarse. Más que la reproducción social, este enfoque plantea la configuración de un sujeto individual y único.

El término *educare* se identifica con los significados de “criar”, “alimentar” y se vincula con las influencias educativas o acciones que desde el exterior se llevan a cabo para formar, criar, instruir o guiar al individuo. Se refiere por tanto a las relaciones que se establecen con el ambiente que son capaces de potenciar las posibilidades educativas del sujeto. (Luengo Navas, 2004, p. 47).

Si intentamos una síntesis de ambos conceptos, la definición etimológica latina nos da un atisbo de lo que podría ser una definición real de la educación: la educación es el proceso integral y dinámico mediante el cual se facilita y se guía el desarrollo de las potencialidades inherentes del ser humano (*educere*), a la vez que se le nutre con los saberes, valores y la cultura de su entorno social (*educare*). Se trata de una interacción dialéctica entre el despliegue de las capacidades internas del individuo y la asimilación de las influencias externas, con el fin de promover su plena realización personal y su participación activa en la sociedad. Y es que, en efecto, la educación es posible porque existen unas condiciones de posibilidad en el sujeto educable y existen, también, unos contenidos transmisibles.

Por otra parte, los antiguos griegos, usaron el término *παιδεία* (de donde proviene pedagogía), para indicar la educación o formación del niño. Para los antiguos

Al detenernos en el sentido etimológico del término, sabemos que procede del latín *educere* y *educare*.

griegos, la *paideía* era el proceso de crianza de los niños, entendida como la transmisión de valores (saber ser) y saberes técnicos (saber hacer) inherentes a la sociedad.

Además, el término que en castellano usamos para decir escuela, que proviene del latín *schola*, -ae, tiene su origen en el término griego «σχολή» (“Skholè”). En griego «σχολεῖο» proviene de la palabra antigua «σχολή» [sjolí], que significa “ocio, tiempo libre, descanso”. De modo que, propiamente hablando, el espacio y tiempo de la educación es el espacio y tiempo del ocio, entendido como el tiempo y espacio dedicado a la contemplación, a la reflexión, a la meditación. De hecho, para Séneca (*Epistulae ad Lucilium*, VII, 49), el *otium* estaba relacionado con el establecimiento de la paz interior, y significa el modo de vida que conduce al enriquecimiento espiritual. Por ello, podemos afirmar que la educación real, no

es otra cosa que mirar hacia adentro de sí, encontrar las potencialidades que hay en el sujeto educable y conducir las hacia las máximas posibles.

Habida cuenta de estos postulados previos, es evidente que debemos cuestionarnos

si todas las acciones que se realizan en el ámbito educativo son educación. Siguiendo a algunos autores (Esteve, 2010, pp. 21-28; Peters, 1969 y 1979), citados por Touriñán López (2018, p. 18) es posible sostener que:

Algo es educación, porque obedece a un criterio axiológico de contenido: no calificamos de educativos a aquellos procesos en los que aprendemos algo que va en contra de los valores, y esto quiere decir que solo calificamos de educativo el aprendizaje de contenidos axiológicamente irreprochables.

Algo es educación, porque obedece a un criterio ético de forma: no consideramos educativo actuar sobre un educando sin que se respete su libertad o su dignidad como persona.

Algo es educación, porque obedece a un criterio de uso formativo: no calificamos de educativos aquellos aprendizajes en los que el educando repite algo que no entiende y que no sabe cómo usar.

Algo es educación, porque obedece a un criterio de equilibrio en el desarrollo: hablar de educación exige que se consiga una personalidad integrada sin que el desarrollo excesivo o unilateral de una de las áreas de experiencia produzca hombres y mujeres desequilibrados

Buscar una definición de qué es la educación, nos acerca al clásico aforismo que sostiene que “todo acto se define por su fin”. Entonces, ¿Cuál es el fin del acto educativo? ¿Para qué educamos?

El fin o los fines de la educación

La escuela, como institución – tal como hemos visto –, tiene sus orígenes en la antigua Grecia y Roma, y su finalidad inicial era profundamente distinta de la que tiene en el presente. En la antigua Grecia, la educación y la escuela estaban profundamente ligadas a la formación del ciudadano. El propósito de la educación – en Atenas – era cultivar un ciudadano

completo con habilidades intelectuales y físicas. Aquí surge el concepto de *paideia*, un sistema educativo que abarcaba tanto el desarrollo del cuerpo (a través de la gimnasia) como el de la mente (a través del estudio de la música, la poesía, la filosofía y la retórica). La educación estaba orientada a preparar ciudadanos que pudieran participar activamente en la vida política, lo que incluía la enseñanza del debate, la lógica y el razonamiento.

Por su parte, la Roma antigua adoptó muchos elementos del sistema griego, aunque se adaptó a sus propias necesidades sociales y culturales. La educación en Roma estaba centrada en la retórica, el derecho y las habilidades prácticas necesarias para administrar el imperio.

Mástarde, en la *Schola* medieval (monástica, catedralicia y palatina) la educación estaba organizada en torno a las artes liberales: el *trivium* compuesto por gramática, lógica y retórica, se enfocaba en la enseñanza del lenguaje y el pensamiento, y era la base de la formación intelectual. Y el *Quadrivium* incluía aritmética, geometría, música y astronomía, disciplinas que complementaban la formación lógica y retórica.

Teniendo en cuenta esta perspectiva histórica, se puede aseverar que en las escuelas de la antigüedad se aspiraba a impartir sabiduría; en cambio, en las actuales escuelas y universidades de nuestra época el propósito es más *humilde*: enseñar materias.

El cambio en el enfoque de la educación en la Edad Moderna ocurre de manera gradual y está profundamente influenciado

por varios procesos históricos y culturales claves, como el Renacimiento, la Reforma Protestante, la Revolución Científica y el Iluminismo. Estos eventos marcaron la transición de una educación clásica centrada en el humanismo y que aspiraba a la formación del sujeto libre y trascendente a una educación más laica, racional y orientada a la formación del individuo para la vida política, económica y científica.

Las exigencias actuales de la educación distan mucho de los ideales con los cuales nació la escuela y la Universidad. El acento exigido hoy a nuestros procesos formativos está más orientado a instruir que a educar. Y cuando los profesores se dedican a instruir tienen como finalidad impartir conocimientos o crear habilidades; en cambio, si los docentes se proponen educar su finalidad es infundir *sabiduría* (Hernández Carbadillo, 2004, p.3).

La finalidad de la educación es infundir sabiduría, la cual consiste en saber usar bien nuestros conocimientos y habilidades. Tener sabiduría es tener cultura y la cultura es la actividad del pensamiento que nos permite estar abiertos a la belleza y a los sentimientos humanitarios. (Whitehead, 1957, p. 20, citado por Hernández Carbadillo, 2004, p.3)

En este mismo tenor, Ortega y Gasset, reafirma la importancia de la cultura (“de la sabiduría”, diría Whitehead). En su obra *La misión de la Universidad* afirma:

La cultura es un menester imprescindible de toda vida, es una dimensión constitutiva de la existencia humana, como las manos son un atributo del hombre. El hombre a veces no tiene manos; pero entonces no es tampoco un hombre, sino un hombre manco. Lo mismo sólo que mucho más radicalmente, puede decirse que una vida sin cultura es una vida manca, fracasada y falsa. El hombre sin cultura no vive a la altura de su tiempo, vive por debajo de lo que sería su auténtica vida, es decir, falsifica o estafa su propia vida, la desvive. (Ortega y Gasset, 1982, p. 46, citado por Hernández Carbadillo, 2004, p.4).

En palabras de Maritain (1943), la educación debe ser capaz de mostrar lo humano al humano: “la tarea principal de la educación consiste ante todo en guiar el desarrollo dinámico por el cual cada uno se forma a sí mismo. [...] se trata de preparar al niño y al adolescente para instruirse durante toda la vida” (p.2).

La educación, a juicio de estos autores, tiene como fin crear las condiciones sapienciales y culturales en las cuales el ser humano se desarrolla. Estamos de frente a un enfoque eminentemente humanista que, de hecho, es el que inspira la Constitución de nuestro país, El Salvador, la cual en el artículo 55 establece que los fines de la educación son los siguientes:

Lograr el desarrollo integral de la personalidad en su dimensión espiritual, moral y social; contribuir a la construcción de una sociedad democrática más próspera, justa y humana; inculcar el respeto a los derechos humanos y la observancia de los correspondientes deberes; combatir todo espíritu de intolerancia y de odio; conocer la realidad nacional e identificarse con los valores de la nacionalidad salvadoreña; y propiciar la unidad del pueblo centroamericano.

Ahora bien, Teniendo en cuenta estos postulados de corte humanista, como postulados fundamentales-fundantes y estructurantes – que yo prefiero llamar los fines esenciales de la educación –, es necesario acotar que la educación debe responder al contexto histórico en el que se desarrolla y despliega el ser humano.

Así pues, con Maritain sostenemos que el objeto de la educación es guiar al ser humano en su desarrollo dinámico, en cuyo curso se forma como persona humana – provista de las armas del conocimiento, de la fuerza del juicio y de las virtudes morales – en tanto que, al mismo tiempo, va recibiendo la herencia espiritual de la nación y de la civilización a las que pertenece, conservándose así el patrimonio secular de las generaciones. Pero, también, no se puede desdeñar el aspecto utilitario de la educación “pues los seres humanos no están hechos para una vida de ocios aristocráticos” (Maritain, 1943,

p.10). De ahí que, el mejor medio de obtener este resultado práctico es desarrollar las capacidades humanas en toda su amplitud; y los estudios especializados que podrán requerirse posteriormente, nunca deberán poner en peligro el fin esencial de la educación.

Podemos hablar, entonces, de los fines contingentes de la educación. De esos que responden a cada época, circunstancia y exigencias cambiantes, como lo exige el contexto del mundo globalizado e industrializado actual. Se trata de las demandas del mundo laboral, las exigencias de la cotidianidad, lo pragmático del día a día.

En medio de todo, los fines de la educación deben responder no solo a las demandas del mercado laboral, sino también a las necesidades más amplias del desarrollo personal, el compromiso social y la innovación. Estos fines deben armonizarse

con las raíces clásicas de la educación, que buscaban la formación integral del ser humano, y con los desafíos del presente, donde la tecnología, la economía global y los problemas ambientales plantean retos inéditos.

La calidad educativa

Habiendo establecido los fines de la educación, tanto en su aspecto esencial como contingente, es necesario exponer aquello que considero que es la condición indispensable de todo acto educativo: la calidad.

La calidad es un valor asignado a un proceso o producto educativo donde se compara la realidad observada con un término deseable, el cual debe ser definido en cada caso, de modo que ese término deseable se convierta en norma o criterio de calidad, que implica posicionamientos acerca de la sociedad, el sujeto y la educación (Edwards, 1991).

En el mundo empresarial y de la industria, el término *calidad* refiere aquellos procesos, servicios y productos que cumplen con ciertos estándares normados y requisitos establecidos. En efecto, la ISO 9000:2015 define la calidad como el “grado en el que un conjunto de *características* inherentes de un *objeto* cumple con los *requisitos*” (3.6.2). Y acota que “los objetos pueden ser materiales (por ejemplo, un motor, una hoja de papel, un diamante), no materiales (por ejemplo, una tasa de conversión, un plan de proyecto) o imaginarios (por ejemplo, el estado futuro de una organización)”.

Desde esta perspectiva que acentúa el término *objeto*, el concepto de *calidad* ha sido asociado a la ‘*producción de*’ que

cumple con unos requisitos, poniendo el acento en los productos.

Sin embargo, al leer detenidamente la definición propuesta por la ISO 9000:2015, el adjetivo calificativo que determina las características y requisitos que hacen que un objeto sea de calidad es la *inherencia*. Y, según el Diccionario de la Lengua Española (DRAE, 2023), *inherente* se dice de aquello “que por su naturaleza está de tal manera unido a algo que no se puede separar de ello”. Sus sinónimos son: consustancial, inmanente, constitutivo, propio, innato, esencial, inseparable.

Si no se advierte y enfatiza la noción de inherencia, el acento se pone en el objeto y, desde una perspectiva eminentemente industrial, en el producto. Y en este sentido, la calidad sólo se podría predicar de los resultados derivados de un proceso y no en el proceso mismo.

Desde esta perspectiva, la calidad se encuentra bajo el prisma de la razón instrumental que ve el obrar humano sólo desde la lógica de la utilidad en su sentido más empírico. Lo útil, en este enfoque, se desvincula de lo valioso y, desvinculándose se reduce, convirtiendo a la mayoría de acciones realizadas por el ser humano en búsqueda de la utilidad, tal como la entiende el capitalismo, a partir de su lógica de producción sin límites.

La educación es un acto que implica tanto un proceso como un producto. Es un proceso continuo y complejo que culmina en la adquisición de conocimientos, habilidades y una transformación personal. El producto de la educación es el resultado tangible de este proceso y tiene un impacto significativo en la vida del individuo y en la sociedad en general.

El proceso educativo y el producto educativo están íntimamente relacionados. El proceso es lo que da origen al producto, y el producto es la evidencia de que el proceso ha tenido lugar. Tal producto puede retroalimentar el proceso educativo, generando nuevas preguntas y motivando un aprendizaje más profundo.

Entendido así, el acto educativo exige condiciones de calidad. El término latino del cual en castellano se traduce calidad es *qualitas*. En esta lógica la calidad se entiende como una cualidad distintiva o, como diría Aristóteles “es aquello en virtud de lo cual se dice de algo que es tal y cual”. Se trata de una diferencia a nivel esencial, aunque Aristóteles mismo sugiere que el concepto cualidad no es unívoco, pues se dice de varios modos: como diferencia esencial, como propiedad de los objetos,

como propiedad de las sustancias y como algo respecto a la virtud y al vicio (sentido ético). (Aristóteles, *Metafísica*, libro V, Δ,1013b-1025^a).

La calidad, según el DRAE (2023) es “cada uno de los caracteres, naturales o adquiridos, que distinguen a las personas, a los seres vivos en general o a las cosas”. Es aquello por lo cual percibimos elementos distintivos que vuelven *valiosos* a quienes lo poseen. En este sentido, los conceptos de calidad y cualidad coinciden como la “propiedad o conjunto de propiedades inherentes a algo”, pero tal que esas propiedades permitan juzgar su valor. Calidad es una cualidad o propiedad valuada, es una propiedad que es valiosa en algún grado. (Herrera Jiménez, 2006, p. 110).

¿Cómo hablar de calidad en la educación?

Osés, Duarte y Esquivel (2007) consideran que el concepto de calidad en educación es complejo, difícil de medir, incluye una diversidad de actividades académicas y metodológicas, y puede definirse desde diversas perspectivas: unas centradas en los recursos disponibles, otras en los productos medidos a través de diversos indicadores específicos que evalúan los resultados de los procesos académicos, otras focalizadas en la influencia favorable de la institución educativa en profesores y estudiantes, otras enfocadas en la formación del profesorado y, las más recientes, en las interacciones del sistema educativo con el contexto social, económico, tecnológico y cultural. (Leal, 2018)

La calidad en la educación refiere la correspondencia entre la realidad observada y un término deseable que, en este caso, el término que condiciona el acto educativo son los fines mismos de la educación, tanto en su sentido fundamental-esencial como de utilidad-contingente.

De ahí que, podemos decir que hay educación de calidad cuando los actos pedagógicos se corresponden con los fines; es decir, cuando hay una *adaequatio* entre actos y fines educativos. El término mediador de esta acción es la calidad, cual *conditio sine qua non* la educación es posible.

Ética, Calidad y Educación

Hemos anotado supra que todo acto se define por su fin. El *telos* (fin) de una acción es el que determina su especificidad. Y todas las acciones humanas, son acciones ‘finalizadas’, orientadas. En cuanto tales, no escapan de una connotación ética. La ética es inexorable a los actos humanos.

La palabra educación es polisémica, porque es entendida como proceso y como hecho. Vista como un hecho, refiere el acto pedagógico-didáctico; vista como proceso, la educación permite el perfeccionamiento del ser humano en relación. “La educación consiste en lograr que una persona haga por sí misma lo que debe hacer, que desarrolle habilidades y destrezas que le permitan representar y comprender el mundo; interpretar la existencia y emprender en la vida misma” (Aguilar Gordón, 2008, p.44).

La educación se trata, en última instancia, de una formación para vivir bien. No se puede vivir de cualquier manera. La educación nos planta de un determinado modo ante la vida. Y esto tiene un inexorable sentido ético: “No podemos asumarnos como sujetos de la búsqueda, de la ruptura, de la opción como sujetos históricos, transformadores, a no ser que nos asumamos como sujetos éticos” (Freire, 1997, p. 19).

Tradicionalmente concebida como la transmisión de conocimientos y habilidades, la educación trasciende esta visión limitada para convertirse en un proceso formativo integral que moldea a las personas y las prepara para enfrentar los desafíos de la vida. En última instancia, la educación se erige como una brújula ética que orienta a los individuos hacia una vida

plena y significativa, contribuyendo así al bienestar de la sociedad. Como dice aquella famosa frase atribuida a distintos autores: “La educación es lo que queda cuando uno ha olvidado todo lo que aprendió en la escuela” (Garson O’Toole, 2014).

El acto educativo, por tanto, implica reconocer el poder transformador de este proceso. A través de la educación, adquirimos una perspectiva del mundo, desarrollamos habilidades para la vida y construimos una identidad personal sólida “forjamos el carácter” (para parafrasear a Adela Cortina). Estos elementos, en conjunto, configuran nuestra forma de relacionarnos con los demás, de tomar decisiones y de enfrentar los desafíos que se nos presentan.

Sin embargo, esta influencia no es neutra. La educación nos inculca valores, creencias y conocimientos que, a su vez, moldean nuestra visión del bien y del mal. Es decir, la educación nos proporciona un marco de referencia ético que guía nuestras acciones y decisiones. Este sentido ético es inherente a la educación, ya que nos enseña a considerar las consecuencias de nuestros actos sobre los demás y el entorno.

Vivir bien no se reduce a la satisfacción de necesidades básicas, sino que implica alcanzar un estado de bienestar integral que abarca dimensiones físicas, emocionales, sociales y espirituales. Aristóteles refería un estado de plenitud o *teleia eudaimonia* muy vinculado con la contemplación; de ahí que la felicidad o plenitud la entendía como una vida que nos honra y embellece y a la que nunca nada le falta (EN I, 7, 1097b15-16; IX, 9, 1169b19-20; 1170b17-18; 1176b5; MM 1184^a27-29). En este sentido, la

educación, al formar ciudadanos críticos y reflexivos, capacita para tomar decisiones conscientes que promuevan el propio bienestar y el de los demás. Esa es la meta que perseguimos y ejercitamos sin tregua a lo largo de toda la vida (EN I, 7, 1098^a18-20; I, 9, 1100^a4-5; I, 10, 1101^a14-16; X, 7, 1177b25).

Como consecuencia, la educación se convierte en un instrumento fundamental para la transformación social. Al formar personas capaces de pensar de manera crítica, de cuestionar el *statu quo* y de actuar en consecuencia, la educación empodera a los individuos para que sean agentes de cambio.

No obstante, los desafíos que enfrenta la educación en la actualidad son numerosos. La globalización, la tecnología y los cambios sociales plantean nuevos retos que exigen una constante adaptación de los sistemas educativos. Es necesario repensar los modelos educativos tradicionales y desarrollar nuevas pedagogías que respondan a las necesidades del siglo XXI, desde una perspectiva ética y de calidad.

A manera de conclusión

La interrelación entre la ética, la calidad y la educación constituye el núcleo esencial de la formación humana en su sentido más amplio. A lo largo de este texto hemos resaltado que todo acto humano, incluida la educación, se define por su fin último. La educación, vista como un proceso y un hecho, va más allá de la mera transmisión de conocimientos para convertirse en un acto que moldea al ser humano en su totalidad. Esto implica que cada decisión pedagógica, cada método utilizado, y cada

resultado esperado no solo responde a criterios de eficiencia o productividad, sino que tiene una profunda implicación ética.

Entender la educación desde esta óptica nos lleva a reconocer la importancia de que el acto educativo sea de calidad. La calidad educativa, más allá de cumplir con estándares de rendimiento o normativas institucionales, debe enfocarse en la capacidad de promover una formación integral que prepare al individuo no solo para enfrentar los desafíos técnicos o laborales, sino para vivir en sociedad de manera justa, crítica y comprometida con el bienestar colectivo. Desde la perspectiva ética, la educación no puede ser neutra; por el contrario, es un acto que debe ser consciente de los valores que transmite, ya que estos son los que conforman el carácter y el sentido de vida de quienes participan en el proceso educativo.

El concepto de calidad en la educación, por tanto, no puede entenderse solo desde una visión utilitaria o instrumental. La calidad educativa, en su sentido más profundo, es una condición indispensable para garantizar que el proceso formativo cumpla con su propósito esencial: la formación de personas con categorías para acercarse a la realidad, comprenderla, interpretarla; personas con esquemas y estructuras de pensamiento que puedan aplicarlas en cualquier espacio y ambiente; personas capaces de contribuir a la construcción de una sociedad más equitativa y justa. Por ello, este proceso educativo debe fomentar habilidades críticas, la capacidad de pensar de manera autónoma y, sobre todo, debe nutrirse de un marco ético que permita a los educandos tomar decisiones responsables tanto a nivel personal como social.

Es en este punto donde la ética y la calidad se encuentran como ejes fundamentales del acto educativo. La educación, como proceso orientado al perfeccionamiento humano, debe formar ciudadanos con un fuerte sentido de justicia, solidaridad y respeto hacia los demás. Este compromiso ético, presente en el acto educativo, no solo capacita a los individuos para desarrollar competencias y habilidades, sino que los convierte en actores conscientes del impacto de sus acciones en la sociedad y el entorno.

Asimismo, los retos contemporáneos —globalización, avances tecnológicos, diversidad cultural y desafíos ambientales— requieren que la educación se adapte constantemente, sin perder de vista sus principios éticos. La innovación en los modelos educativos es necesaria, pero esta innovación debe estar alineada con los valores que promuevan una convivencia más humana y sostenible. En este sentido, la calidad educativa no se puede reducir solo a la implementación de nuevas tecnologías o a la medición de indicadores de desempeño. Debe contemplar también la formación de sujetos críticos que puedan repensar y transformar la sociedad, guiados por una visión ética.

Referencias

- Aguilar Gordón, Floralba ESTRUCTURA, RELACIONES, LÍMITES Y PERSPECTIVAS DE ÉTICA Y EDUCACIÓN Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, núm. 5, 2008, pp. 39-78 Universidad Politécnica Salesiana Cuenca, Ecuador. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846109003>
- Aristóteles. (1988). *Tratados de Lógica (Órganon)*. Gredos
- Aristóteles. (1998). *Política* (E. Valdés, Trad.). Fondo de Cultura Económica.
- Aristóteles. (2002). *Ética a Nicómaco* (W.D. Ross, Trad.). Gredos.
- Dewey, J. (2004). *Democracia y Educación* (M. Martínez-Roca, Trad.). Morata. (Original publicado en 1916).
- Edwards, R.V. (1991). *El concepto de calidad de la educación*. UNESCO/OREALC
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI Editores.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía*. Paz e Terra SA.
- Gramsci, A. (1984). *Cuadernos de la cárcel*. Ediciones Nueva Visión.
- Hernández Carbadillo, F.A. (2004). Los fines de la educación. Educar para la sabiduría: propuesta de Alfred North Whitehead. *Revista Digital Universitaria* 5 (1), 2-10, https://www.revista.unam.mx/vol.5/num1/art5/ene_art5.pdf
- Herrera Jiménez, R.(2006). El concepto de calidad: un marco conceptual. *Revista de la Universidad de Costa Rica*, 16(1), 107-121. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44170517008>
- Leal, S. (2018). La calidad docente: una visión de los profesores de matemática. *EDUCAB* (9), 41-55. <https://revistasenlinea.saber.ucab.edu.ve/index.php/educab/issue/view/451/77>
- Luengo Navas, J.J. (2004). La educación como objeto de conocimiento. En Pozo Andrés, M.M. (Ed.), *Teorías e instituciones contemporáneas de educación* (pp. 45-60). Biblioteca Nueva.
- Maritain, J. (1943). *Los fines de la Educación*. Universidad de Yale.
- Organización Internacional de Normalización (2015). *Sistema de Gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario* (ISO, 9000. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:vl:es:term:3.6.1>
- Ortega y Gasset, J. (1982). *Misión de la Universidad*. Cátedra Letras Hispánicas
- Pérez-Esclarín, A. (2011). *Educación integral de calidad*. San Pablo.
- Platón. (2003). *La República* (M. Seoane, Trad.). Alianza Editorial.
- Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.7 en línea]. <https://dle.rae.es>
- Rodríguez, C., Rueda, P., Ariza, E., Montoya, M., Ceballos, J.D. & Marín, C.H. (2009). Aproximaciones al concepto de calidad desde la filosofía. *Revista Universidad de La Salle*, (48) 225-241. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2009/iss48/14/>
- Rousseau, J.-J. (1999). *Emilio o De la educación*. Alianza Editorial.
- Touriñán López, J.M. (2018). *Concepto de Educación y Conocimiento de la Educación*. Editorial Redipe.
- Whitehead, A.N. (1969). *Los fines de la educación*. Biblioteca del hombre contemporáneo.

Formación continua de profesores de matemática: comprensiones a partir de un análisis comparativo del CFD salvadoreño y GESTAR II brasileño

Continuing education for Mathematics Teachers: insights from a comparative analysis of the Salvadoran CFD and the Brazilian GESTAR II

Jeser Caleb Candray Menjívar

Doctor em Educação Matemática por la Universidad Estadual Paulista. Investigador en Educación y Educación Matemática en la Dirección de Servicios Científicos y Coordinador de Profesorado en Matemática en la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad de Oriente (UNIVO), El Salvador.

Resumen

Este estudio analiza las concepciones sobre la Educación Matemática y las políticas públicas de formación continua docente a gran escala, a través de un diálogo comparativo entre el Curso de Formación Docente (CFD) de El Salvador y el Programa GESTAR II de Brasil, ampliando las discusiones derivadas de una investigación de maestría sobre dichos programas. La metodología empleada fue de corte cualitativo, fundamentada en la Educación Comparada y la Historia Oral. El proceso incluyó el análisis documental y entrevistas con los autores de ambos programas para reconstruir el contexto histórico, social, político y educativo de cada país y sus lecturas acerca de la elaboración de dichos cursos. El trabajo incluye que la integración de narrativas orales y análisis comparativos permite una comprensión más profunda de los marcos teóricos que sustentan la formación docente. Los resultados ofrecen una descripción de los cursos de matemáticas y revelan cómo las comprensiones de los autores sobre la educación matemática y la formación continua influyen en la estructura de las políticas educativas. Finalmente, se espera que este estudio sirva como base para futuras investigaciones interesadas en el análisis cualitativo de políticas públicas educativas en la región.

Palabras clave: Educación Comparada. Historia Oral. Políticas Educativas. Educación Matemática. Formación docente.

Abstract

This study examines the conceptions of Mathematics Education and large-scale public policies for continuing teacher education through a comparative dialogue between the Teacher Training Course (CFD) in El Salvador and the GESTAR II Program in Brazil. The research expands upon discussions derived from a master's thesis concerning these programs. The methodology follows a qualitative approach, grounded in Comparative Education and Oral History. The process involved documentary analysis and interviews with the programs' authors to reconstruct the historical, social, political, and educational contexts of each country, as well as their interpretations regarding the development of the courses. The findings suggest that integrating oral narratives with comparative analysis allows for a more profound understanding of the theoretical frameworks underpinning teacher education. Furthermore, the results provide a description of the mathematics courses and reveal how the authors' understandings of mathematics education and professional development influence the structure of educational policies. Finally, this study aims to serve as a foundation for future research focused on the qualitative analysis of public educational policies in the region.

Keywords: Comparative Education. Oral History. Educational Policies. Mathematics Education. Teacher Training.

Ideas iniciales

El presente texto tiene como objetivo ampliar las discusiones obtenidas a partir de una tesis de maestría¹ que tuvo como pregunta orientadora: ¿qué concepciones de la educación matemática y de las políticas públicas relativas a la formación continua de docentes a gran escala sustentaron el programa Curso de Formación Docente CFD de El Salvador y el Programa de Gestión del Aprendizaje Escolar GESTAR II de Brasil? Para tal fin, este texto presentará de forma general ambas políticas públicas, la metodología utilizada y reflexiones desde la educación matemática y las políticas públicas.

Sin embargo, antes de dar paso a estas discusiones explico las razones de por qué se planteó un estudio de esta naturaleza. En el año 2015, El Salvador inició su proceso de formación continua docente con el objetivo de alcanzar a la totalidad del magisterio del sector público, aproximadamente 45 mil profesores en activo de todos los niveles y especialidades. Para tal fin, el Ministerio de Educación de El Salvador (MINED) diseñó el Curso de Formación Docente (CFD). El CFD se estructura en dos fases paralelas: el curso para especialistas (del cual fui parte), que era impartido por docentes universitarios que formaban un grupo de profesores del sector público seleccionados por el MINED y; el curso para los docentes del sector público, dirigido a todos los profesores del país y que estaba a cargo de los profesores especialistas.

No obstante, durante las primeras jornadas, y en reflexiones con otros colegas de este curso de especialistas en matemática surgieron algunas inquietudes acerca de esta experiencia, por ejemplo: ¿son las matemáticas propuestas por el CFD para la formación docente las que realmente se necesitan?, ¿quién las define?, ¿debería priorizarse el contenido o las metodologías para su enseñanza? Todas estas reflexiones sirvieron para plantear una temática de investigación cuando ingresé a un programa de maestría en Brasil y, tras discusiones sobre estas inquietudes, surgió la idea de realizar un estudio comparado entre políticas públicas de formación continua de profesores de matemática. Así, tras analizar similitudes, se definió hacer una discusión paralela entre el Curso de Formación Docente y el programa Gestión del Aprendizaje Escolar II (GESTAR II) con el objetivo de comprender las diferentes perspectivas sobre la educación, la educación matemática y la formación continua del profesorado a gran escala en ambos cursos.

Es necesario realizar algunas delimitaciones dado que el alcance de los cursos es muy amplio: el CFD se dirige a docentes de todas las disciplinas, mientras que el GESTAR II se enfoca en lengua portuguesa y matemática. Así, nuestra investigación se limitará al estudio y análisis específico de la formación continua de los profesores de matemáticas, sin que esto implique omitir la información general que incida en los cursos.

¹ Tesis de maestría titulada “CFD e Gestar II: Compreensões sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática a partir de um estudo comparado” defendida en 2018 en el Programa de Pós-graduação em Educação em Ciência e em Matemática de la Universidade Federal do Paraná (UFPR) en Curitiba, Brasil.

Definidos los programas de formación continua en los que se centraría el interés de esta investigación (el CFD y el GESTAR II), y con el objetivo de comprender qué ideas de política pública de formación docente y qué nociones de Educación Matemática se identifican en dichos cursos—y cómo estas influyeron en la propuesta pedagógica de cada uno—, se definió la pregunta de investigación ¿qué concepciones de la educación matemática y de las políticas públicas relativas a la formación continua de docentes a gran escala sustentaron el programa Curso de Formación Docente CFD de El Salvador y el Programa de Gestión del Aprendizaje Escolar GESTAR II de Brasil? y de la cual se desprenden otras inquietudes: ¿qué similitudes y diferencias presentan estos cursos? ¿Qué condiciones históricas, políticas, sociales, culturales y pedagógicas influyeron en la propuesta pedagógica de estos programas? ¿Qué perfil de profesor se busca formar en ellos? Todos estos elementos implican definir una postura teórica acerca de las políticas de formación continua de profesores de matemática y de nociones desde la educación matemática que se explican en la sección siguiente.

Formación continua de profesores

La formación continua de profesores fue consolidándose como una necesaria política educativa desde la segunda mitad del siglo XX debido, entre otras cosas, a tres factores: a las presiones del mercado laboral que demandaban la actualización de los saberes docentes; la necesidad de corregir lo que se entendía como una “precaria

formación inicial” y; como respuesta de los gobiernos para enfrentar “los precarios desempeños escolares de grandes proporciones de formación” (Gatti, 2008, p. 58) que se fueron reflejando a medida que se popularizaban las pruebas estandarizadas y los rankings de rendimiento académico a nivel internacional. Imbernón (2009) agrega una cuarta razón y es el impacto de las nuevas tecnologías al nuevo marco económico y laboral.

Sea como fuere, más allá de la visión económica, laboral y política impregnada en estas justificaciones, también desde la filosofía de la educación hay una comprensión de que una formación inicial docente no puede ser completa ni suficiente ad aeternum, sino que el aprendizaje debe ser continuo dada nuestra propia naturaleza inacabada de la cual el ser humano es/debería ser consciente (Freire, 2007) y la propia comprensión de vivir en un mundo en constante cambio (Imbernón, 2010). De este modo, partimos que la educación y la formación siempre es continua; sin embargo, para efectos de esta investigación distinguimos la formación inicial y continua en términos académico y administrativos, es decir, aquella que se alcanza como requisito para acreditar y autorizar el ejercicio docente y aquella que sucede posteriormente de la acreditación docente, respectivamente.

Desde una perspectiva histórica, siguiendo a Imbernón (2010), son cuatro los momentos que se pueden distinguir de la formación continua: la primera inicia en la década de 1970, cuando comienzan a parecer esfuerzos independientes de docentes para su autoformación. Aun en ese momento predominaba la idea de una formación inicial completa y

suficiente que daba abasto. Luego, en la década de 1980, se consolida el auge de la formación posterior a la educación básica que impulsa la matrícula y aparecen en el quehacer docente aspectos técnicos del trabajo (como la planificación escolar, el seguimiento y la evaluación), y es la época donde se institucionaliza una visión técnica de la educación y la formación continua del profesor es vista como entrenamiento y el docente tiene una participación pasiva en la definición de las políticas formativas. Es la época, como diría Imbernón (2009), de los “gurús” y de los expertos con sus recetas mágicas para la educación (Freire, 2016).

Sin embargo, desde finales de dicha década y especialmente en la década de 1990 comienzan a surgir críticas sobre estas formaciones, especialmente por su carácter homogeneizador y uniformización. Dicha formación, lleva a los profesores a adquirir conocimientos o habilidades, por medio de la instrucción individual o grupal que nace a partir de la formación decidida por otros... (en donde) el formador o administrador es quien selecciona las actividades formadoras, que supuestamente son las que deberán ayudar a los docentes a alcanzar los resultados esperados. (Imbernón, 2009, p. 19-20, traducción propia).

Además, tales formaciones eran señaladas con un problema de raíz, a medida que se desconectaban de los aspectos propios de la práctica docente y las necesidades en el aula. Sin embargo, dicho periodo se enmarca también por la producción de estudios e investigaciones que consolidan la necesidad de una formación constante, pero a su vez se comienza a criticar y evaluar otros elementos intrínsecos en la práctica docente como la propia valorización del

trabajo docente, la resignificación de la profesión y el estudio de los elementos vinculados al aprendizaje escolar en los nuevos escenarios.

Así, durante la década de 2000 y en adelante aparece no solo la necesidad de buscar nuevas alternativas y modelos de formación, sino que también cuestiona el propio sistema educativo y si este está acompañando las demandas de la sociedad actual. A su vez, se integran otros elementos propios de la profesión docente como la aparente desconfiguración del rol docente en la escuela, las formas de aprender y enseñar y cómo se involucra en la participación de la solución de sus problemas sociales tangentes a la escuela para la cual la formación no lo ha considerado.

Fiorentini (2008), tomando como referencia los aportes de Nóvoa (1992), reúne estos elementos en dos modelos de formación continua: los modelos estructurales y modelos constructivistas. Los modelos estructurales están basados en el llamado “razonamiento técnico”, en cuya óptica la formación continua es un proceso de actualización de conocimientos, informaciones e innovaciones metodológicas a partir de cursos instructivos generalmente “distanciados de la práctica profesional” y diseñados por los llamados expertos que certifican el cumplimiento de los procesos. Estos casos, el docente es un objeto de formación, sin participación en el diseño de su propia formación.

Por otro lado, la formación continua dentro de un modelo constructivista tiene como punto de partida la reflexión docente desde su propia práctica, articulando teoría

y práctica y que se da en una dinámica de colaboración entre formador y formando, siendo “corresponsables por la solución de los problemas y desafíos de la práctica y por la producción conjunta de saberes relativos a la práctica educativa” (Fiorentini, 2008, p. 60, traducción propia). Una clave importante desde esta perspectiva es que la formación continua no busca resolver o complementar una mala formación inicial, porque se asume que no existe, sino más bien que esta debería interactuar con los saberes docentes que se van construyendo en la práctica profesional.

Cerrado este punto y definida la problemática, las preguntas de investigación y la postura teórica al respecto, en la sección siguiente se explican las posturas y procedimientos metodológicos que se siguieron en la investigación.

Cuestiones metodológicas

Así, dado que es un estudio en busca de comprender y generar subjetividades sobre la formación continua de profesores se definió una metodología cualitativa, inspirada en los procedimientos metodológicos de la educación comparada y en la Historia Oral, y apoyada en documentos de los programas y entrevistas. Según Garnica (2013), las investigaciones cualitativas tienen algunas características como:

- a) La transitoriedad de sus resultados; b) la imposibilidad de una hipótesis a priori, cuyo objetivo de investigación será comprobar o refutar; c) la no neutralidad del investigador que, en el proceso interpretativo, se vale de sus perspectivas y filtros vivenciales previos de los cuales no

consigue desvincularse; d) que la constitución de sus comprensiones no se da como resultado, pero sí en una trayectoria en que esas mismas comprensiones y medios para obtenerlas pueden ser (re) configurados; y e) la imposibilidad de establecer reglamentaciones, en los procedimientos sistemáticos, previos, estáticos y generalistas. (Garnica, 2013, p. 99, traducción propia)

Coherente con esta lectura, este estudio no previó establecer verdades absolutas, sino que, con la producción de estas subjetividades, elaborar comprensiones sobre cómo se dan las políticas de formación continua, las comprensiones de la educación matemática en diálogo con programas elaborados en contextos, públicos y bagaje experimental muy diferentes uno de otro.

Este último punto lleva a la necesidad de establecer nociones sobre la comprensión del método comparativo en este estudio. La comparación, según Bonatibus (1989), consiste en examinar dos o más objetos simultáneamente buscando semejanzas y diferencias. Trojan (2009), por su parte, señala que comparar es confrontar y establecer relaciones para emitir juicios de valor. En educación, los estudios comparados surgieron como una herramienta de los Estados para obtener información sobre aciertos y errores en políticas públicas de otras naciones (Gonçalves Carvalho, 2013).

Esta característica llevó a que surgieran críticas sobre el manejo de la comparación dado que estos estudios por ser usados a veces para jerarquizar sistemas educativos (Trojan, 2010), simplificando aspectos propios de los diferentes contextos en

que se da. Por ello, es importante para estos estudios brindar la mayor cantidad de información sobre los contextos, a decir, elementos económicos, sociales, culturales de los países en cuestión y, en nuestro caso, elementos propios del sistema educativo. No obstante, a pesar de estos cuidados, y no siendo un objetivo de esta investigación establecer jerarquías ni juzgar la «eficacia» de los programas, sino alcanzar una mayor comprensión de los elementos contextuales que influyeron en la definición de estas políticas, quedará al lector esas consideraciones.

Definidos los principios de la educación comparada que inspiraron este estudio, se ajustaron los procedimientos metodológicos de la educación comparada de García Garrido (1997), que consta de las siguientes fases: pre-descriptiva (planificación y delimitación), descriptiva (presentación de datos educativos y de contexto), interpretativa (análisis de la influencia del contexto), de yuxtaposición (confrontación de datos), comparativa (conclusiones) y prospectiva (tendencias futuras). Estas fases, salvo la última, fueron adaptadas para la problemática en análisis.

Así, en los pasos siguientes se hizo una revisión de los documentos y literatura de los cursos de formación identificando elementos comparables que llamaran la atención, que generaran extrañeza (Kastrup, 2019). Sin embargo, a medida que se leían estos materiales surgían inquietudes acerca de la toma de decisión sobre su elaboración, por ejemplo, Fue así como percibí que los documentos oficiales no eran suficientes para

comprender las intenciones detrás de los programas pues estos estaban carentes de intencionalidades, de explicaciones de por qué se optaron por las características propias de cada curso y que era necesario producir fuentes historiográficas sobre su elaboración. Por ello, decidí entrevistar a los autores de ambos programas bajo la metodología de la Historia Oral practicada desde el Grupo Historia Oral y Educación Matemática (Ghoem²).

Según Garnica (2013, p. 88), hablar de “‘Historia Oral’ es ya una expresión simplificada” y “sería mejor decir ‘la constitución de fuentes de historiográficas a partir de la oralidad (...) que pueden desencadenar un ejercicio historiográfico’ transformando a los «objetos» de estudio en «sujetos» y evitando la distancia de la historiografía clásica. Para esta constitución de fuentes la HO practicada por el Ghoem se apoya en entrevistas a personas que “tienen algo que decir” al respecto del tema. Esta posición implica la comprensión diferente de aspectos como la verdad y la historia, por ejemplo.

Cuando se realiza un procedimiento historiográfico a partir de entrevistas, no significa que se están reconstruyendo exactamente los hechos *tal cual ocurrieron*, sino que desde el Ghoem asumimos que lo dicho en la entrevista es una *versión histórica*, la verdad reconstruida por medio de las versiones (Fernandes; Garnica, 2021; Garnica, 2013) del entrevistado/a. Luego, con las entrevistas a los autores de estos cursos lo que pretendemos es conocer las intencionalidades, los porqués de las decisiones y dar vida a los documentos

2 Fundado en 2002 por profesores brasileños, el Ghoem, inicialmente tenía como objetivo discutir las potencialidades del uso de la Historia Oral como metodología de investigación. Más información del grupo puede ser obtenida al visitar el sitio web en el enlace siguiente: <http://www2.fc.unesp.br/ghoem/index2.html>. Acceso en marzo de 2026

curriculares y normativas que se diseñaron a fin de comprender su elaboración.

Ahora bien, procedimentalmente la HO practicada por el Ghoem implica, a *grosso modo*, alguna toma de decisiones para antes, durante y después de la entrevista. Para esta investigación, el procedimiento previo a la entrevista fue definir el perfil de la persona entrevistada, a decir, alguien que conociera de forma amplia el curso y específicamente el diseño del curso de especialistas en matemática y participara en el diseño de los materiales de formación. Así, para el caso de GESTAR II se contó con la participación de Cristiano Muniz, diseñador y uno de los organizadores del curso de matemática, dio seguimiento a la implementación y autor de varios materiales de formación y; para el caso del CFD con Carlos Canjura, ministro de educación del momento, autor de algunos materiales de formación y principal impulsor de esta política. Durante esta fase también se tomó como criterio la realización de las entrevistas de forma presencial, una en la residencia personal en Brasilia y la otra en el despacho ministerial en San Salvador, respectivamente. Ambos fueron contactados previamente, se les compartió los objetivos y alcances de la investigación y aceptaron.

Un elemento importante para destacar es que en la investigación optamos por registrar los nombres de los entrevistados.

Esta decisión es coherente con la postura metodológica de la HO practicada en el Ghoem debido a que pensamos que “la entrevista no son datos sin alma, son memorias, y como tal, consideramos que el entrevistado/a tiene pleno control de ellas” (Candray Menjívar, 2024, p. 409). De modo que, al mantener los nombres, reafirmamos el carácter de fuentes subjetivas pero que, al ser registradas con quien vivió esas experiencias, tiene el derecho de legitimidad y protagonismo de tales. Desconsiderando así, argumentos como la confidencialidad y la objetividad que se presumen de otras entrevistas descaracterizadas.

Durante la entrevista, se optó por el uso de fichas que contenían frases o palabras clave³. Estos lo hicimos en línea con lo planteado por Rolkouski (2006) que prefirió esta práctica para interferir lo menos posible en el direccionamiento de las entrevistas y evitar que las preguntas condicionen la respuesta que se quiere escuchar. La postura del entrevistador fue pasiva, escuchar e interrumpir lo menos posible al entrevistado sin emitir validaciones ni juicios de valor sobre lo expuesto.

Luego de realizada la entrevista, esta pasó por dos fases: transcripción, en la cual transcribe la entrevista lo más fiel posible al audio incluyendo y; la textualización, cuando se retiran los vicios del lenguaje.

3 Las fichas temáticas para Cristiano Muniz fueron: ¿Por qué GESTAR II? Inicio, desarrollo y “fin” de GESTAR II. Historia de la creación del material didáctico de GESTAR II. GESTAR I y GESTAR II. Trabajos académicos sobre GESTAR II. Contenido matemático y didáctica de las matemáticas en GESTAR II. Prescripción frente a libertad en GESTAR II. Marcos teóricos del material didáctico. Contribuciones visibles de GESTAR II a la formación docente. Límites y potencial de GESTAR II. Implementación de GESTAR II. Metodología tradicional y metodología de GESTAR II. Las fichas para Carlos Canjura fueron: ¿por qué un curso de formación docente (CFD)? Referenciales teóricos del material de formación del CFD. Contribuciones visibles del CFD para la formación de profesores. Trabajos académicos sobre el CFD. Metodología tradicional y la metodología en el CFD. Límites y potencialidades del CFD. Contenidos matemáticos y la educación matemática en el CFD. Inicio, desarrollo y “termino” del CFD. Operacionalización del CFD. Saberes docentes que el CFD desea construir. ¿El CFD es el primer curso de formación en El Salvador? Histórico de la construcción del material de formación del CFD. Calidad en el CFD.

Una vez realizada la textualización, se comparte con el entrevistado para que se puede ampliar o retirar algunos elementos que considere importante. Esta acción nuevamente es coherente con la postura metodológica practicada por el Ghoem pues al compartir sus memorias ellos son actores activos en la producción de estas políticas, que implicó toma de decisiones, y pueden visitar sus acciones y explicarlas y dar su punto de vista considerando las limitaciones y alcances de su participación en la entrevista.

Al final, una vez revisada y aprobada la versión textual del entrevistado se procede a la firma de la carta de cesión de derechos que permite su publicación bajo las condiciones previamente acordadas y el uso como fuente historiográfica en la investigación y en otros productos académicos, como es el caso de este artículo.

A continuación, y siguiendo los procedimientos metodológicos de la educación comparada, se presenta de manera sucinta: aspectos generales del contexto social, político y educativo de Brasil y El Salvador; los programas de formación continua en cuestión: el GESTAR II y el CFD detallando en ellos las líneas generales del curso y las específicas al curso de matemática; elementos comparativos entre ambas políticas en lo referente a las políticas educacionales y a la educación matemática. Para este ejercicio, además de las fuentes bibliográficas, la descripción y análisis se realizará apoyándose en síntesis comparativas y las reflexiones de sus autores.

Un vistazo a aspectos políticos, administrativos, sociales, culturales, económicos y educativos de Brasil y El Salvador

La República Federal de Brasil es un país suramericano con una extensión territorial de 8.5 millones de km². Acorde con sus dimensiones, se divide administrativamente en cinco regiones, en veintiséis estados federales y un Distrito Federal, Brasilia, que tiene funciones de capital y 5,570 municipios. Para 2020, su población rondaba los 209 millones de habitantes. La lengua oficial es el portugués, aunque se reconocen otras lenguas nativas de pueblos originarios. Históricamente, su cultura y tradiciones han sido influenciadas, además de los pueblos originarios, por la migración. Primero por la colonización portuguesa desde el siglo XVI y por la llegada de millones de esclavos, en su mayoría de países africanos, y luego por la llegada de migrantes europeos especialmente luego de su independencia en el siglo XIX.

El sistema federal brasileño data desde 1889 cuando se declaró república y, actualmente, los órganos de gobierno (Unión, Congreso bicameral y Supremo Tribunal) y sus funciones están fijados en la constitución de 1989 donde se dan amplias facultades a todos sus organismos. De este modo, y especialmente importante para este trabajo, es que la Unión, gobiernos estatales y municipales y el distrito federal tienen amplias atribuciones e incidencia en las políticas públicas, incluida la educativa, donde, por ejemplo, distintos niveles de educación son delegados a cada uno de ellos con sus respectivas consecuencias. Así, por ejemplo, escuelas de un mismo estado,

en diferentes municipios, pueden tener diferentes formas de gestión curricular, siempre que se respeten las orientaciones básicas de la Unión y del Estado.

Económicamente⁴, Brasil tiene un peso importante en la economía mundial, con un PIB nominal de 1.4 billones de dólares, lo que representa un poco más de la mitad del PIB suramericano en el año 2020. Su moneda es el real brasileño, con una tasa de cambio promedio en 2020 de 5.15 por cada dólar. En el ámbito fiscal, la carga tributaria era del 32% del PIB. Los principales socios comerciales fueron China, Estados Unidos y el Mercosur exportando principalmente soja, minerales y petróleo, mientras que las importaciones fueron los productos manufacturados, maquinaria eléctrica y combustibles refinados.

La República de El Salvador se ubica en Centroamérica con una extensión de 21 mil km². Dividido en catorce departamentos y en 262 municipios⁵. Para 2020, la población de El Salvador era de 5.8 millones de habitantes. Su lengua oficial es el español, aunque existen otras lenguas de pueblos originarios. Recientemente El Salvador ha estado influenciado por las consecuencias de la guerra civil que entre 1979 a 1992 provocó miles de asesinatos, secuestros, desapariciones, desplazamientos y una migración. A la guerra civil, se unieron factores como la delincuencia organizada y la extrema pobreza que provocaron que la migración se disparase al punto que cerca de un tercio de la población viva fuera del territorio, principalmente en Estados Unidos.

La constitución de 1983 es la que rige el sistema político y administrativo del país. Esta organiza el poder en tres órganos (Ejecutivo, Legislativo y Judicial) además, otorga funciones a los municipios. Sin embargo, la constitución delega expresamente al presidente de la república, por medio de sus ministros, la dirección de las políticas públicas tales como la educación, salud, transporte y hacienda de manera que los departamentos y municipios no tienen competencias en estas materias constituyéndose un gobierno centralizado. Así, el Ministerio de Educación (MINED) es el responsable de organizar y dirigir todas las políticas educativas.

En los aspectos económicos⁶, El Salvador en 2020 presentó un PIB nominal de 24 mil millones de dólares, solo superando a Nicaragua y a Belice en las economías centroamericanas. Desde 2001 su moneda oficial es el dólar estadounidense. En términos fiscales, la carga tributaria fue del 21% del PIB. Sus principales socios comerciales fueron Estados Unidos, donde exportó el 41% de sus productos, seguido de Guatemala y Honduras. Los principales productos exportados fueron productos textiles, azúcar y café, mientras que las importaciones fueron los combustibles, medicamentos, bienes de consumo y alimentos. Sin embargo, la principal fuente ingreso son las remesas, que son envíos que realizan los salvadoreños migrantes para el sustento de sus familias, que representaron un 24% del PIB y que sostienen el consumo y amortiguan los indicadores de pobreza del país.

⁴ Datos extraídos del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Disponible en: <https://www.ibge.gov.br/indicadores>. Consultado en abril de 2026.

⁵ En el año 2023 se realizó una reforma constitucional que reagrupó los municipios a 44 los municipios.

⁶ Datos tomados del Banco Central de Reserva de El Salvador. Disponible en: <https://estadisticas.bcr.gob.sv/>. Consultado en abril de 2026.

Como síntesis comparativa, podemos identificar una característica importante para los análisis posteriores y es el nivel de centralización de las políticas educativas. Por un lado, las características federales de Brasil permiten una mayor diversidad de acciones ajustadas más cerca de las propias comunidades educativas, a diferencia de la centralización en El Salvador donde todas las políticas se toman desde el MINED dejando poco margen a las escuelas para adaptar sus propuestas curriculares. No obstante, esta flexibilidad en el contexto brasileño también genera mayor dificultad para generar políticas a larga escala, dado que se necesita mayores negociaciones con las entidades involucradas, a diferencia de la verticalidad en El Salvador. Este marco también se refleja en las políticas de formación docente que discutimos en los párrafos siguientes.

Según la *Lei de Diretrizes e Bases LDB/1996*, la formación docente en Brasil debe ser impartida en el nivel superior en los cursos de licenciatura, que habilitan el ejercicio de la docencia y preferentemente de forma presencial. Pese a que las universidades gozan de autonomía pedagógica, estas deben respetar directrices curriculares que, según las fijadas en 2015, los cursos deben tener una carga horaria de al menos 3,200 horas en ocho semestres, repartidas en 400 horas de práctica, 400 en pasantías, 2,200 en saberes específicos y 200 en actividades complementarias.

Específicamente el curso de matemática, las directrices de 2002 alinean el currículo a los Parámetros Curriculares Nacionales (PCN) y más reciente a la Base Nacional Común Curricular (BNCC) que incluye obligatoriamente cursos de cálculo, álgebra lineal, análisis, fundamentos de

álgebra y geometría, geometría analítica, historia de la matemática y contenidos de la educación básica y media. Además, se exige el uso de nuevas tecnologías y la resolución de problemas.

Por otro lado, en El Salvador tras la reforma educativa de 1995 la política de formación docente queda fijada exclusivamente por el MINED, que determina los planes de estudio y requisitos de ingreso y egreso a las universidades que se entienden como implementadoras. Para ingresar a estas carreras, se exige una nota mínima de 7.0 en las asignaturas básicas y una prueba psicológica y para el egreso, además de una nota promedio arriba de 7.0, la aprobación de una prueba estandarizada. Las carreras habilitantes para el ejercicio docente se denominan profesorado. Tras la reforma, el MINED ha definido dos generaciones de planes de estudio del profesorado, en 1998 y en 2013 con tres grandes áreas curriculares: práctica docente, formación de la especialidad y áreas pedagógicas y didácticas.

En el caso del curso de matemática, el perfil diseñado es un profesional reflexivo con dominio científico y didáctico. El plan de estudios exige un mínimo de 2800 horas y con un énfasis en la resolución de problemas y socio constructivista. En el caso del plan de profesorado de 2013 son definidas 28 asignaturas y del área de la especialidad se destacan: álgebra, aritmética, cálculo, estadística, geometría y álgebra lineal. Más recientemente, se incluyeron cursos sobre elementos transversales, como los derechos humanos y la educación inclusiva.

Nuevamente, al realizar una síntesis comparativa se verifica una réplica en la

formación docente, donde la flexibilidad de las políticas educativas en Brasil permite un margen de maniobra a las universidades para el diseño de sus cursos, a diferencia del país centroamericano donde la formación docente obedece a una política única.

Por último, el sistema educativo brasileño está definido en la LDB/1996 que lo organiza a *grosso modo* en educación básica (educación infantil, educación fundamental con una duración de nueve años y; educación media, de tres años)). En el caso de la enseñanza de la matemática, las principales normativas curriculares están definidas por los ya mencionados PCN y BCNN, las Directrices Curriculares estatales y municipales. El objetivo que se persigue en esta asignatura es analizar información relevante desde el punto de vista del conocimiento y establecer el mayor número de relaciones entre ellas, haciendo uso del conocimiento matemático para interpretarlas y evaluarlas críticamente.

En el caso salvadoreño, la educación formal se divide en educación inicial, educación infantil, educación básica (nueve años), educación media (2 a 3 años) y educación superior, según lo establece la Ley General de Educación de 1996. La enseñanza de la matemática está definida por el MINED concretamente en los Planes de Estudio, en estos, el establece que el enfoque de la asignatura es la resolución de problemas en un currículo por competencias con tres competencias específicas para matemática: razonamiento lógico matemático, aplicación de la matemática al entorno y comunicación con lenguaje matemático (El Salvador, 2008, p. 9).

Finalizada a contextualización general de los países y sus sistemas educativos y de formación docente que permita una mayor comprensión de donde se desarrollan estas políticas de formación docente, en la siguiente sección se describen los programas de nuestro estudio.

GESTAR II y el CFD en matemática bajo la lupa: características, objetivos y propuesta formativa.

La siguiente descripción de los programas de formación continua se hará con base en los documentos emitidos por el Ministerio de Educación de Brasil en 2010 y el Ministerio de Educación de El Salvador en 2014, respectivamente. Para el caso del GESTAR II, los documentos consultados⁷ son: *Programa Gestão da Aprendizagem Escolar GESTAR II*, presentación general, disposiciones generales (2013) e guía general (2010) y para el CFD las informaciones fueron retomadas⁸ principalmente del “Plan Nacional de Formación de Docentes en Servicio en el Sector Público 2015-2019” (PNFD) emitido por el MINED en 2014.

El programa Gestión del Aprendizaje Escolar⁹ (GESTAR II) fue una iniciativa federal de formación continua para profesores de matemáticas y lengua portuguesa, ejecutada por la Secretaría de Educación Básica del Ministerio de Educación de Brasil (MEC). Su objetivo fue la actualización de los saberes profesionales de los docentes de 6.º a 9.º año de la Enseñanza Fundamental en las redes públicas (distrital, municipal y estatal). El GESTAR II se compone de dos cursos:

⁷ Los documentos están disponibles en el sitio web: <https://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/gestar-ii>. Consultado en abril de 2026.

⁸ Dicha información está disponible en el link: <https://share.google/M8UvdAkdWjRE46N3N>. Consultado en abril de 2026.

⁹ En portugués original: *Gestão da Aprendizagem Escolar*

Formación de Profesores Formadores/ Tutores y Formación de Profesores para cada una de las áreas. Ambos se desarrollan bajo una modalidad semipresencial, coordinada por docentes de Instituciones de Educación Superior (IES).

El Curso de Formación de Profesores/ Tutores (CT) está dirigido a docentes titulares de la red pública. La carga horaria total es de 300 horas, distribuidas de la siguiente manera: 104 horas presenciales (incluyendo 40 horas de formación inicial); dos seminarios de seguimiento de 24 horas cada uno; un seminario de evaluación y; 196 horas de actividades que incluyen el monitoreo de los cursantes, estudios y actividades a distancia por cada área temática. El Curso de Formación de Profesores (CP) está dirigido a docentes titulares de lengua o matemáticas de 6.º a 9.º año. La carga horaria es de 300 horas: 120 horas presenciales (con 80 horas de talleres); 40 horas para la elaboración del proyecto y seguimiento pedagógico; 180 horas de actividades que involucran su rol como orientados, trabajos y estudios a distancia. Para el desarrollo de la formación, el Programa también considera el uso de las llamadas *hora actividad*¹⁰ otorgadas por la Secretaría de Educación y contempla una beca para los participantes pagada por el Fondo Nacional de Desarrollo de la Educación (FNDE) del MEC.

Para Cristiano Muniz, director y autor de materiales de formación del GESTAR II, este curso surge como una necesidad de apoyar la formación docente del profesor de los últimos años de la educación básica dado que ya había sido atendido el profesor de primaria en el GESTAR I. Sin embargo,

Muniz identificó que era necesario cambiar el perfil del curso:

Cuando fuimos llamados para hacer el programa GESTAR II, que es para los años finales de Educación Básica, nosotros dijimos: “*bueno, los profesores no son los mismos*”, son profesores que fueron a la universidad e hicieron un curso de matemática, quizás licenciatura, pero es un curso de matemática y que tienen en su constitución una representación, una autoestima: “*yo sé matemática*” y “*yo necesito reflejar eso al estudiante*”. (Candray Menjivar, 2018, p. 171)

Por su parte, el Curso de Formación Docente en El Salvador (CFD) es un proyecto del MINED que busca la “construcción de un Sistema Nacional de Desarrollo Profesional Docente” para superar el “rezago académico y científico del magisterio nacional”. Consiste en dos cursos dirigidos a docentes del sector público de diversas disciplinas (matemáticas, ciencias naturales, estudios sociales, lenguaje, inglés, entre otras) y busca actualizar y profundizar los fundamentos teóricos y metodológicos de los docentes. El CFD se ejecuta en tres etapas: constitución de los núcleos de expertos, integrados por profesionales destacados encargados de diseñar los planes de estudio, materiales y desarrollar el programa para los especialistas; curso de formación de docentes especialistas, que son un grupo de profesores seleccionados sector público de cada una de las asignaturas y; el curso de formación de los profesores del sector

¹⁰ Según la LDB/1996 los docentes pueden reservar un tercio de su jornada laboral para formación, planificación, seguimiento, etc.

público, dirigido a la totalidad de los docentes en servicio.

Constituido el grupo de expertos seleccionados por el MINED, se desarrolla formalmente el CFD en dos cursos paralelos. Primero el Programa de Formación de Docentes Especialistas (PFE), este tiene una duración de dos años con ocho módulos de 120 horas cada uno (8 semanas de duración por módulo) con fase presencial (64 horas, ocho sábados) y fase no presencial (24 horas de tutoría virtual e interacción con recursos). Además, se incluye un componente de Práctica en el aula: 32 horas de implementación de estrategias, registradas en un portafolio de evidencias. El objetivo de esta formación es constituir el grupo que ejecutará el segundo curso dirigido todo el magisterio nacional que es el Programa de Formación de los Profesores del sector público (PFP) que tiene una estructura similar al PFE de dos años y ocho módulos y la misma distribución y carga horaria.

Para Carlos Canjura, ministro de educación del momento y su principal impulsor, un curso de esta naturaleza era importante dada lo que denomina histórico abandono de la formación docente del estado, Canjura afirma: “en el caso de El Salvador se volvió más indispensable por el hecho de la absoluta desarticulación de la formación de maestros, pero esto debe ser una preocupación permanente de cualquier sistema educativo” (Candray Menjivar, 2018, p. 185).

Como síntesis comparativa podemos percibir características similares. Ambos son cursos masivos y tienen una estructura jerárquica de cascada, es decir, se selecciona un grupo de expertos, generalmente de

universidades; se selecciona un pequeño grupo de docentes que serán formados por los expertos y estos serán los responsables de multiplicar la formación al grupo general. Esta estructura se caracteriza como una política *top down* (Ball y Mainardes, 2022) en el sentido de que las administraciones centrales determinan y validan el saber que debe ser enseñado (Silva, 2020) a partir de un grupo de expertos (Freire, 2016). Este tipo de formación ha contado con críticas (Shiroma, García y Campos, 2022) respecto a su carácter poco democrático y burocrático. Pacheco (2013) por su parte señala el carácter centralizado y poco eficiente que se ha demostrado este tipo de políticas basándose en su lectura de las experiencias salvadoreñas.

A pesar de tener una formación semipresencial, ambas políticas presentan diferencias en su ejecución. En cuanto a la extensión del curso, GESTAR II parece tener una propuesta más puntualizada con una carga total de 300 horas, mientras que el CFD en sus ocho módulos contempla una formación un poco más del tripe del tiempo del GESTAR II y en un periodo más extenso. Otra diferencia radica en los estímulos y el horario formación que, en el caso del GESTAR II contempla incentivos económicos y una formación dentro de la jornada de trabajo a diferencia del CFD que no tiene recursos financieros para los docentes y planifica su formación los sábados, fuera del horario de trabajo. Por último, el CFD y el GESTAR II se diferencian según el histórico de formación docente a criterio de sus pronentes, mientras en Brasil Muniz reconoce una demanda de entes federales en continuar y ampliar cursos de formación, aunque tengan enfoques distintos; en el caso salvadoreño Canjura

señala la falta de procesos de formación que tengan como objetivo a todo el sistema educativo.

GESTAR II y CFD: una mirada desde la Educación Matemática

Específicamente en la propuesta pedagógica del GESTAR II en matemática gira entorno a tres ejes: conocimientos matemáticos, conocimientos de educación matemática y la transposición didáctica. Estos elementos son trabajados en las formaciones a partir de una situación-problema que, según esta perspectiva, posibilita al profesor concebir y representar el conocimiento matemático como algo dinámico, interactivo y complejo” (Brasil, 2010, p. 26). Para el caso de los docentes, se dejaba espacio para la reflexión y se incentivaba su participación en la construcción del conocimiento, sin embargo, la propuesta no concretiza como se llevaba a la práctica esta situación.

Curricularmente, el curso se divide en seis módulos con seis cuadernos de teoría y práctica cuyos contenidos han sido tomados de lo PCN para los años finales de la educación básica¹¹. Las temáticas¹² de los seis cuadernos fueron: 1. Matemáticas en la alimentación y los impuestos; 2. Matemáticas en el deporte y los seguros; 3. Matemáticas en las figuras geométricas y la ecología; 4. Construcción del conocimiento matemático en la práctica; 5. Diversidad cultural y el medio ambiente: de las estrategias de conteo a las propiedades geométricas y; 6. Matemáticas en las migraciones y los fenómenos cotidianos.

El diseño de la propuesta metodológica y teórica del GESTAR II tenía como base el docente en formación y su experiencia con la matemática y la matemática que se quería enseñar, tal como afirma Muniz:

Entonces nuestra primera idea era tener un programa que inicialmente desestabilizara al profesor de matemática sobre su propio saber matemático. Entonces sería un programa que de un inicio cuando el profesor llegara a retomar su formación matemática y había que llevar al profesor a “matematizar” por sí mismo y que tomara conciencia de su fragilidad, de su vacío y de sus inconvenientes y errores matemáticos de su propia formación. (Candray Menjívar, 2018, p. 171, comillas del autor).

Así, lejos de ver una dificultad en la formación docente, se parte de ella para problematizarla desde la teoría de las situaciones didácticas, evidenciando oportunidades de crecimiento y desarrollo profesional involucrando temáticas menos familiares en libros de texto. Para los temas del currículo, Muniz afirma que los PCN fueron referencia, pero que además se intentó movilizar otras temáticas que integraran la matemática con temas sociales y culturas, “la concepción fue la siguiente: fuimos a la sociocultura, (...). Fuimos para los contextos, yo fui a trabajar con deportes, alimentación, temas que nos motivan. No nos quedamos presos en el currículo que tradicionalmente está presente en los libros didácticos y con la misma secuencia lógica de prerrequisitos” (Candray Menjívar, 2018, p. 173).

¹¹ Equivalente al 6° al 9° de Educación Básica en El Salvador.

¹² Un mayor detalle de estos cuadernos puede verificarse en Brasil (2010, p. 27) y es problematizada en Candray Menjívar (2018).

Para el caso del CFD en matemática no fue elaborado un material específico que sintetizase la propuesta pedagógica y curricular de todo el curso, sin embargo, en los materiales de formación se detalla que el objetivo de este curso era “fortalecer los conocimientos teóricos, didácticos y habilidades matemáticas” del magisterio nacional (El Salvador, 2015, p. 4). Además, se partía de la visión que la formación inicial del profesor era limitada y por ello la formación “no se debe limitar a las demandas del currículo nacional” (El Salvador, 2015, p. 30) puesto que representaría un obstáculo a la profundización de los conocimientos en las diferentes disciplinas y elementos de la didáctica de la matemática eran dejados de forma transversal priorizando la formación matemática. En consecuencia, el rol del docente en el curso se limitaba a ser sujeto de formación.

De esta forma, el currículo del curso no está anclado a los planes y programas de estudio de la matemática escolar. Es así como se diseña una formación “intensa” que se refleja en la cantidad de horas. Curricularmente, los contenidos de los cursos fueron¹³: 1. Álgebra de los números reales y complejos; 2. Geometría euclidiana y del plano; 3. Trigonometría y transformaciones geométricas en el plano; 4. Estudio de funciones; 5. Teoría de números; 6. Análisis combinatorio; 7. Probabilidad y; 8. Estadística.

Para Canjura, la apuesta en una matemática pura en la formación se debe al convencimiento que la base esencial es el dominio de la especialidad del docente, en este caso, de la matemática. Así lo afirma:

Un maestro se construye aportándole formación en diferentes campos. El primer por su puesto es la propia especialidad en la que va a ser profesor. Si alguien no se forma adecuadamente en su disciplina, se corre el riesgo de que no se apasione, y, ningún no apasionado puede educar bien (...). Sin la especialidad no se puede, pero con sólo la especialidad tampoco, entonces hay una cantidad de características que debemos identificar. (Candray Menjívar, 2018, p. 185).

Además, esta visión de no anclarse al currículo escolar, en la visión de Canjura, se debe a una aspiración por alcanzar otro nivel de formación, como afirma “el material no está inspirado en el currículo nacional actual, el nivel lo establece el grupo de expertos. Tratando decir, para esto, para allá vamos, a construir esto en el sistema educativo. Así que los materiales tienen esta lógica” (Candray Menjívar, 2018, p. 191).

Al realizar una lectura comparativa de ambas propuestas podemos evidenciar más diferencias que similitudes. En el caso de las similitudes, vemos que el rol docente es pasivo en ambos cursos, aunque existe percepciones diferentes del rol que de deben jugar. En el GESTAR II hay una declaración por incentivar a la reflexión pero que es difícilmente concretizada, mientras que en el CFD se asume con claridad que el rol del docente es de receptor del conocimiento dada su débil formación disciplinar. En el caso más concreto, ¿en qué se diferencian

¹³ Un detalle más amplio de los contenidos del CFD en matemática se presenta en el Candray Menjívar (2018, p. 98).

ambos? En primer lugar, destaca la distancia de los saberes considerados válidos. Mientras que el GESTAR II hace un movimiento de contextualización de los contenidos matemáticos por temáticas transversales como podría ser el deporte, alimentación y ecología, el CFD opta por un enfoque disciplinar clásico priorizando el aprendizaje de contenidos matemáticos.

En segundo lugar, esta diferencia se encuentra en la cercanía o lejanía con el currículo de referencia. Por un lado, El GESTAR II opta por vincular sus contenidos matemáticos a los PCN, orientaciones de referencia para la educación básica que los docentes conocen; sin embargo, el CFD abiertamente declara su no alineación a los planes y programas de estudio que considera limitantes para profundizar el aprendizaje. Por último, y más globalmente, se evidencia una desconexión con elementos de la educación matemática en la propuesta salvadoreña pues, pese a que declarativamente se hace una mención a la resolución de problemas, al final se termina ofreciendo a los docentes formadores una apuesta más tradicional academicista (Silva, 2020) con priorizando la matemática tradicional o academicista (Moreira y David, 2005) a diferencia del GESTAR II que toma como referencia teórica de la educación matemática la didáctica francesa (teoría de las situaciones didácticas) como eje organizador de la formación, además se mencionan elementos como el uso del error en la matemática, la modelización y la resolución de problemas. Estas formaciones parecen tener dos objetivos diferenciados, uno que intenta llegar y modelizar prácticas en el aula (GESTAR II) y otro con la intención de modificar el perfil académico y saberes matemáticos del docente (CFD).

Discutida y presentadas la estructura y concepciones desde las políticas educativas y la educación matemática, en la siguiente sección se hace un análisis global de las propuestas identificando semejanzas y diferencias y especialmente trayendo subjetividades que ayuden a comprenderlas.

Reflexiones para el cierre

Presentado este diálogo comparativo entre ambas propuestas de formación, y comprendiendo las limitantes de explicar dos políticas de formación docente bajo los cuidados de la historia oral y la educación matemática, en esta sección se retoman algunas reflexiones previas para dar una explicación a la pregunta: ¿qué concepciones de la educación matemática y de las políticas públicas relativas a la formación continua de docentes a gran escala sustentaron el programa Curso de Formación Docente CFD de El Salvador y el Programa de Gestión del Aprendizaje Escolar GESTAR II de Brasil? Además, a lo largo del texto se ha podido reflexionar sobre las similitudes y diferencias presentadas en estos cursos; las condiciones históricas, políticas, sociales, culturales y pedagógicas influyeron en la propuesta pedagógica de estos programas y; el perfil de profesor se busca formar en ellos.

Si realizamos una lectura desde las políticas públicas, ambos programas tienen la intencionalidad de formar profesores a larga escala y ambos emplean la llamada formación en cascada donde un grupo de docentes son seleccionados del magisterio para ser formados e inmediatamente multiplicarlo con el resto de la planta docente. Al analizar sus diseños y

características, vemos que ambos tienen características de los cursos estructuralistas (Fiorentini, 2008; Nóvoa, 1992), pues definen jerarquías, un grupo selecto escoge los contenidos de formación, se forma un grupo y este lo replica.

Pese a esto, existen matices que son explicados a partir de las características de sus sistemas educativos, sus históricos de formación y del estado de la educación matemática en ambos países. GESTAR II fue posible gracias a una consolidación de los procesos formativos en el Brasil reflejado en las distintas instancias promotoras de formación docente (federal, estadual, municipal y distrital) que presentan multiplicidad de ideas y demandas. A esto se añade una cantidad de estudios y reflexiones (Fiorentini, 2008) sobre los objetivos de la formación continua que se asume van más allá de una corrección de una débil formación inicial y con expectativas de modificar prácticas en el aula.

El CFD, por su parte, también no puede dejar de comprenderse en el contexto que se realiza. Pacheco (2013), que al enumerar algunos casos de políticas de formación practicadas en El Salvador desde los 2000, describe esa misma estructura y objetivos de formación, es decir, a gran escala y dirigidos a solventar deficiencias de formación. También describe procesos de democratización de la formación, en especial en la década de 2010 donde se intentó promover formaciones desde las escuelas, responsabilizándolas de sus procesos; sin embargo, también detalla las debilidades de la instancia central que, además de las económicas que frenan esfuerzos consolidados, se cuenta con poca producción académica y reflexiones sobre

estos cursos y que a su vez estas reflexiones sean escuchadas y atendidas. El CFD, por lo mismo, es preso de las dinámicas de las políticas de gobierno que se cambia quinquenio a quinquenio y no a una política de estado y que, a la falta de reflexión, no se producen insumos para cambios en las políticas futuras.

También se estableció diferencias de enfoque, mientras el GESTAR II busca la reflexión docente para el cambio de prácticas escolares, el CFD se concentra en corregir y ampliar la formación disciplinar. Lo que nos lleva a las diferentes lecturas sobre la educación matemática de ambos programas. Nuevamente, GESTAR II se enmarca en un proceso de consolidación de una educación matemática que se refleja en centenas de cursos de formación, decenas de programas de posgraduación, eventos, revistas especializadas, libros, grupos de investigación producto de sus dimensiones territoriales. Su carácter federal hace que las políticas no sean automáticamente aprobadas e implementadas por el MEC, sino que pasan por procesos de negociación.

Por su parte, para el CFD, Canjura reconoce los efectos del abandono de políticas de formación docente como consecuencia, entre otras, de la guerra civil. También señala la debilidad del sistema de educación superior en la formación de especialistas que puedan asumir estas políticas. En lo que respecta al estado de la educación matemática salvadoreña, a la fecha del curso era limitada. En las universidades los programas de posgrado en el área son ocasionalmente abiertos en años, no se han institucionalizados grupos de investigación o eventos, quedando solo algunos esfuerzos aislados, por lo que una

comunidad de educadores matemáticos que generen insumos es poco probable. A esto, me parece, también se debe añadir la visión centralista del Estado salvadoreño que monopoliza las políticas. Es el MINED según la constitución que diseña los cursos de formación, de manera que el docente no forma parte de esta toma de decisiones, pero luego es señalado como responsable de su débil formación generando una doble victimización.

Finalizada la discusión, queda el espacio para continuar las reflexiones en estudios posteriores. Una ramificación de esta es

conocer la perspectiva de los profesores que han sido sujetos de formación, ¿qué piensan los profesores de estos cursos de formación?, ¿cuál ha sido los impactos de estas políticas en la formación docente, en el aula, en pruebas de desempeño?, ¿cómo se miden y qué miden en realidad?, ¿qué piensan los formadores?, ¿qué aprendizajes replicables y en qué condiciones se pueden retomar estas experiencias? Preguntas que bien pueden generar subjetividades para el análisis de las políticas de formación continua de profesores en general y de matemática en específico.

Referencias

- Ball, S. y Mainardes, J. (Orgs.) (2022). Políticas educacionais: questões e dilemas, ePub. São Paulo: Cortez.
- Brasil. (2010). Programa Gestão da Aprendizagem Escolar GESTAR II: guia geral. Brasília: MEC. Disponible en: <https://portal.mec.gov.br/component/tags/tag/gestar-ii>. Consultado en abril de 2026.
- Candray Menjívar, J. C. (2018). *CFD e GESTAR II: compreensões sobre a formação continuada de professores que ensinam matemática a partir de um estudo comparado* [Dissertação de maestría, Universidade Federal do Paraná]. Acervo Digital UFPR. <https://acervo-digital.ufpr.br/handle/1884/57494>
- Candray Menjívar, J. C. (2024). Historias del currículo de matemática en El Salvador: Reflexiones sobre políticas curriculares, educación matemática y una agenda de investigaciones [Tese de Doutorado, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"]. <https://hdl.handle.net/11449/257374>.
- El Salvador, Ministerio de Educación [MINED]. (2008). Programas de Estudio: Matemática Tercer Ciclo. MINED.
- El Salvador. Ministerio de Educación de El Salvador. (2015). *Especialización docente tercer ciclo y media: Matemática, módulo 1*. MINED.
- Fernandes, F. S. y Garnica, A. V. M. (2021). Metodología de pesquisa em Educação Matemática: éticas e políticas na inserção de novos sujeitos, cenários e conhecimentos. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14(34), 1-16. <https://periodicos.ufms.br/index.php/pedmat/article/view/12785>
- Fiorentini, D. (2008). A Pesquisa e as Práticas de Formação de Professores de Matemática em face das Políticas Públicas no Brasil. *Bolema*, (29), 43-70.
- Freire, P. (2007). Política e Educação. Vila das Letras.
- Freire, P. (2016). Pedagogia do oprimido (60.ª ed.). Paz e Terra.
- Gatti, B. A. (2008). Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, 13(37), 57-186. <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v13n37/06.pdf>
- García Garrido, J. L. (1997). La educación comparada en una sociedad global. *Revista Española de Educación Comparada*, (3), 61-81.
- Garnica, A. V. M. (2013). História oral e educação matemática. En M. C. Borba, J. L. Araújo, D. A. Fiorentini, A. V. M. Garnica, & M. A. V. Bicudo, *Pesquisa qualitativa em Educação Matemática* (5.ª ed., pp. 87-109). Autêntica.
- Gonçalves Carvalho, E. J. (2013). Reflexões sobre a importância dos estudos de educação comparada na atualidade. *HISTEDBR On-line*, (52), 416-435.
- Imbernón, F. (2009). Formação permanente do professorado: novas tendências (S. T. Valenzuela, Trad.; 1.ª ed.). Cortez. (Obra original publicada en 2007).
- Imbernón, F. (2010). Formação continuada de professores (J. Dos Santos, Trad.; 1.ª ed.). Art-med. (Obra original publicada en 2007 bajo el título 10 ideas clave: La formación permanente del profesorado).
- Kastrup, V. (2019). A atenção cartográfica e o gosto pelos problemas. *Revista Polis e Psique*, 9(1), 99-106. <https://seer.ufrgs.br/PolisePsique/article/view/97450/55365>

- Moreira, P. C., y David, M. M. M. S. (2005). A formação matemática do professor: Licenciatura e prática docente escolar. Autêntica.
- Nóvoa, A. (1992). Formação de professores e profissão docente. En A. Nóvoa (Org.), Os professores e sua formação (pp. 139-158). Instituto de Inovação Educacional.
- Pacheco, R. B. (2013). Políticas docentes en Centroamérica. Tendencias Nacionales. El Salvador. Educación y Desarrollo Publicaciones, en conjunto con PREAL, CECC/SICA y UNESCO Santiago.
- Rolkouski, E. (2006). Vida de professores de matemática – (im)possibilidades de leitura [Tesis de doctorado, Universidade Estadual Paulista]. Repositorio Institucional UNESP.
- Shiroma, E. O., Garcia, R. M. C., y Campos, R. F. (2022). Conversão das 'Almas' pela Liturgia da Palavra: Uma análise do discurso do movimento Todos pela Educação. En S. J. Ball y J. Mainardes (Orgs.), *Políticas educacionais: Questões e dilemas* (p. 222-247). Cortez Editora.
- Silva, T. T. da. (2020). *Documentos de identidade: Uma introdução às teorias do currículo* (3.^a ed.). Autêntica Editora.
- Trojan, R. M., y Sánchez, M. M. (2009). *Educação comparada: considerações teórico metodológicas no contexto da globalização*.



Dirección de
Servicios
Científicos



UNIVO
Editores