

inventio

La génesis de la cultura universitaria en Morelos

Vol. 21, núm. 54, 2025 | ISSN DIGITAL: 2448-9026

DOI: [10.30973/inventio/2025.21.54](https://doi.org/10.30973/inventio/2025.21.54)

ARTÍCULOS

El papel de la genética en la conservación biológica: una mirada a la revista *Conservation Genetics*

The role of genetics in biological conservation: a look at the journal Conservation Genetics

Niliam Álvarez-Martín, Raúl Ernesto Alcalá

Del campo a la universidad: narrativas de iniciación sexual en mujeres jóvenes en Morelos

From the countryside to the university: narratives of sexual initiation among young women in Morelos

Adriana Barranco Vázquez, Marta Caballero, Luz María González Robledo

Metodología TRIZ, diseño de productos y mecatrónica

TRIZ methodology, product design and mechatronics

Alan Eduardo Escobar Miranda, Jesús Mares Carreño, Griselda Stephany Abarca Jiménez,

Francisco Gutiérrez Galicia, Manuel Vladimir Vega Blanco

Criterios para publicar en revistas de investigación

Criteria for publishing in research journals

Alan Ramírez-Noriega

Estilos de vida y estrés en jóvenes universitarios

Lifestyles and stress among university students

Diana Ramírez-Brambila, Sanjuana Elizabeth Alemán-Castillo, Octelina Castillo-Ruiz, Ocairi Almanza-Cruz

Mecanismos patológicos de alfa-sinucleína y tau y el tratamiento temprano de la enfermedad de Parkinson

Pathological mechanisms of alpha-synuclein and tau and early treatments in Parkinson's disease

Eunice Ruth Vázquez García, María Isabel Trujillo Villagrán, Francisco Javier Padilla Godínez,

Marcela Palomero Rivero, Margarita Gómez Chavarín, Luis Oskar Soto Rojas, Magdalena Guerra Crespo

Estudio de la dinámica de ruedas ferroviarias mediante bancos de pruebas y análisis de vibraciones mecánicas

Study of railway wheel dynamics using test benches and mechanical vibration analysis

Gerardo Hurtado-Hurtado, Juan Carlos Antonio Jáuregui-Correa, Luis Morales-Velásquez, Tania Elizabeth Sandoval Valencia

Epistemologías de la esperanza: feminismo y utopía en clave blochiana

Epistemologies of hope: feminism and utopia in blochian terms

Araceli Barbosa Sánchez

Patrones dietéticos en enfermedad renal crónica: evidencias y recomendaciones nutricionales

Dietary patterns in chronic kidney disease: evidence and nutritional recommendations

Héctor Enrique Fabela Illescas, Fernanda Pamela González Vergara, Karla Yvette Gómez Becerra, Gabriel Betanzos Cabrera

Desempeño electoral de los partidos políticos en Morelos

Electoral performance of political parties in Morelos

Héctor Gómez Peralta, Lizzeth Torres Manjarrez

SIGNIFICAR CON TEXTOS

Contar (cartografiar, narrar, recordar): sobre *Desaparecidos: cartografías del abandono*

Roberto Monroy Álvarez

Fondo Editorial UAEM

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Secretaría Académica

Dirección de Publicaciones y Divulgación

inventio.uaem.mx, inventio@uaem.mx



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



PUBLICACIONES
Y DIVULGACIÓN



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
CONACYT DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

DIRECTORIO

Rectora

Viridiana Aydée León Hernández

Secretaria Académica

Elisa Lugo Villaseñor

Directora de Publicaciones y Divulgación

Jade Nadine Gutiérrez Hardt

CONSEJO EDITORIAL INSTITUCIONAL

Migdalia Díaz Vargas

Centro de Investigaciones Biológicas (CIB)

Amalia Isabel Izquierdo Campos

Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (FESC)

Fernanda Gabriela Martínez Flores

Facultad de Comunicación Humana (FCH)

Rafael Monroy Ortiz

Facultad de Arquitectura

José Luis Montiel Hernández

Facultad de Farmacia

Alejandro Ramírez Solís

Centro de Investigación en Ciencias (CINC)

Erika Román Montes de Oca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Adriana Saldaña Ramírez

Centro de Investigación en Ciencias Sociales
y Estudios Regionales (CICSER)

EQUIPO EDITORIAL

Coordinación editorial

Gerardo Ochoa

Edición, corrección, formación y dictamen

Gerardo Ochoa

Allison Cruz Aparicio

CONSEJO EDITORIAL EXTERNO

Horacio Santiago Mejía

Universidad Intercultural del Estado de México (UIEM)

Luis Everardo Castro Solís

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Coahuila (UAC)

Humberto Saint Martin Posada

Instituto de Ciencias Físicas,
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Brenda Roxana Vázquez Fuentes

Hospital Universitario "Dr. José Eleuterio González",
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)

Emilia Castillo Ochoa

Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación,
Universidad de Sonora (UNISON)

Luis Miguel Burciaga Cifuentes

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

María de Lourdes Flores Morales

Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades "Alfonso Vélaz Pliego",
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)

Inventio, año 21, número 54, 2025, es una publicación periódica cuatrimestral, de modalidad adelantada, editada por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM), a través de la Dirección de Publicaciones y Divulgación, Edificio 1, Campus Norte. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, CP 62209, Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono +52 777 3297000, ext. 3815. Correo: inventio@uaem.mx Las normas editoriales pueden consultarse en: <http://inventio.uaem.mx>

Editor responsable: Jade Nadine Gutiérrez Hardt. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2009-093012081100-102. ISSN: 2448-9026 (digital). Responsable de la última actualización de este número: Gerardo Ochoa. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, CP 62209, Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono +52 777 329 7000, ext. 3417. Correo: inventio@uaem.mx Fecha de la última modificación: 21 de noviembre de 2025.

Publica resultados originales de investigaciones académicas desarrolladas desde las distintas áreas de conocimiento, campos de estudio y disciplinas universitarias, con un propósito eminente de difusión del conocimiento. Sus contenidos se dan a conocer en la modalidad de publicación adelantada (*ahead of print*) y se evalúan bajo un sistema de arbitraje por pares ciegos.

Está incluida en el Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación SECIHTI, directorio de LATINDEX (UNAM), repositorio de Dialnet (UNIRIOJA), Latinoamericana (Chile) y LatinREV (FLACSO, Argentina).

Esta revista proporciona acceso abierto inmediato a su contenido, con base en el principio de ofrecer al público un acceso libre a las investigaciones para contribuir a un mayor intercambio global de conocimientos. Se distribuye bajo una licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



ARTÍCULOS

El papel de la genética en la conservación biológica: una mirada a la revista *Conservation Genetics*

The role of genetics in biological conservation: a look at the journal Conservation Genetics

Niliam Álvarez-Martín

ORCID: 0009-0009-3659-6866, niliam.alvarez@uaem.edu.mx

Maestría en Biología Integrativa de la Biodiversidad y la Conservación (MBIBYC),
Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIBYC),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Raúl Ernesto Alcalá

ORCID: 0000-0002-2852-7811, raul.alcala@uaem.mx

Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIBYC),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Recepción: 19/07/24. Aceptación: 10/02/25. Publicación: 20/08/25.

RESUMEN

La genética de la conservación se originó en torno a la preocupación por la acelerada tasa de extinción de especies como producto del efecto negativo de diversas actividades humanas. En este artículo se revisa el estado actual de la disciplina para determinar su impacto en la conservación de la biodiversidad. Se realizó un análisis bibliométrico en 132 artículos publicados entre 2019 y 2023 en la revista *Conservation Genetics*. El estudio se centró en el registro de las especies de animales estudiadas, la categoría de riesgo de extinción y el interés de las investigaciones por las especies en peligro, la fase de diagnóstico ante alguna problemática y las propuestas para la conservación de las especies estudiadas.

PALABRAS CLAVE

descenso poblacional, diversidad genética, microevolución,
riesgo de extinción, conservación biológica

ABSTRACT

Conservation genetics originated from concerns about the accelerated rate of species extinction resulting from the negative effects of various human activities. In this article, we review the current state of the discipline to determine its impact on biodiversity conservation. A bibliometric analysis of 132 articles published between 2019 and 2023 in the journal *Conservation Genetics*. The study focused on the registration of the animal species studied, the category of extinction risk and research interest in endangered species, the diagnostic phase in the face of any problematic, and proposals for the conservation of the species studied.

KEYWORDS

population decline, genetic diversity, microevolution,
risk of extinction, biological conservation

Introducción

Se estima que el número de especies actuales en el planeta oscila entre los cinco y quince millones, pero podría ser un orden de magnitud mayor (May, 2000). Sin embargo, en los últimos trescientos años se ha registrado una disminución generalizada y acelerada en el número de especies de diferentes grupos de organismos y en diferentes ecosistemas (Pimm et al., 2014). La evidencia muestra que actualmente la extinción está asociada a efectos negativos derivados de diversas actividades humanas, por ejemplo, contaminación, deforestación, emisión de gases de efecto invernadero, especies invasoras, extracción de individuos, fragmentación y urbanización. Éstas se han intensificado claramente en su frecuencia y magnitud a partir de la revolución industrial. Esta tasa es preocupante porque excede por mucho el potencial de especiación o de generación de nuevas especies (Barnosky et al., 2011; Dirzo et al., 2022).

En este contexto de preocupación por la biodiversidad, en los años ochenta del siglo pasado surge la biología de la conservación, la cual se concibió en sus inicios con un enfoque multidisciplinario. Esto se debió a que la complejidad de las problemáticas asociadas a la extinción requiere de la intervención de otras disciplinas científicas y otros sectores —por ejemplo, social, político y económico— para plantear soluciones de manera integral. Esta disciplina tiene el objetivo de entender los efectos negativos de las actividades humanas sobre la biodiversidad y, como consecuencia de ello, proveer estrategias locales y globales que permitan aminorar esos impactos (Meffe y Viederman, 1995; Soulé, 1985). Una de estas disciplinas es la genética de la conservación, la cual aplica las bases de la teoría evolutiva al ámbito de la conservación, con lo cual reconoce: 1) la dinámica de los procesos microevolutivos que afectan la variación genética contenida dentro de cada especie (ver glosario, p. 16); 2) el efecto de las actividades humanas que afectan a las poblaciones y especies, y 3) la necesidad de proponer alternativas de manejo de las especies afectadas.

En esta disciplina se ha referido, sin embargo, que los factores demográficos y no los genéticos son los relevantes para explicar los fenómenos de extinción; es decir, que cuando se logran apreciar cambios genéticos es porque las especies ya se dirigen a la extinción (Elgar y Clode, 2001; Lande, 1988). En contra de esta postura, diversos estudios han mostrado que el cambio en los parámetros genéticos —por ejemplo, reducción de la heterocigosis, riqueza alélica, incremento en la endogamia y en la depresión endogámica (ver glosario, p. 16)— sí está asociado con el declive en los tamaños poblacionales y, en consecuencia, con la probabilidad de extinción (Amos y Harwood, 1998; Frankham, 2005; Newman y Pilson, 1997; Reed y Frankham, 2003; Saccheri et al., 1998; Spielman et al., 2004; Tanaka, 2018). Por lo tanto, ahora se reconoce que incluso algunos pequeños cambios genéticos en las poblaciones pueden traducirse en efectos negativos que conllevan a la diferenciación genética, su empobrecimiento e incluso a la extinción local de las poblaciones (Frankham, 2022).

Desde la implementación en los años setenta de la electroforesis de loci enzimáticos como primera estrategia metodológica para estimar la variación genética, la genética de la conservación se ha beneficiado del surgimiento de técnicas poderosas, como la amplificación del ADN (ácido desoxirribonucleico), la aparición de los llamados marcadores moleculares y la secuenciación del ADN (Cabreró y Camacho, 2002). Estas técnicas permiten el muestreo a lo largo de amplias regiones del genoma de una especie, revelan un mayor número de alelos y, por lo tanto, un alto grado de polimorfismo, lo que incrementa la eficiencia para discriminar diferencias genéticas, no sólo entre poblaciones sino entre individuos de la misma población.

Estas técnicas moleculares han sido acompañadas por el desarrollo de enfoques estadísticos novedosos que permiten, a su vez, evaluar nuevas preguntas que anteriormente eran imposibles de abordar (Bonilla-Rosso et al., 2008). Pero la degradación de los ambientes naturales ocurre a una tasa tan acelerada que resulta necesario tener una idea del papel que desempeña actualmente la genética en la conservación de la biodiversidad. Para ello, se realizó una revisión de artículos publicados en *Conservation Genetics*, revista especializada que promueve la conservación de la biodiversidad mediante la publicación de trabajos de disciplinas como genética de poblaciones, ecología molecular, biología molecular, biología evolutiva, sistemática, ciencia forense y otras.

En este trabajo investigamos sobre el papel actual de la genética en la conservación a nivel mundial, con la finalidad de dar respuesta a las siguientes preguntas: ¿qué grupos biológicos son prioritarios para la conservación genética?, ¿las investigaciones genéticas actuales responden a la categoría de amenaza de extinción de las especies?, ¿cuáles son las problemáticas actuales de mayor interés para la genética de la conservación?, ¿qué temas o parámetros de las poblaciones se consideran informativamente prioritarios para evaluar las problemáticas en la genética de la conservación?, ¿qué herramientas de análisis utiliza la genética de la conservación?, y por último, ¿está la genética de la conservación diagnosticando problemas o proponiendo soluciones?

Metodología

La revista *Conservation Genetics* está dividida en volúmenes, correspondientes a diferentes años. Cada volumen cuenta con seis números y en cada número se publican de diez a diecisiete artículos, aproximadamente. En este trabajo se hizo una revisión de artículos publicados entre 2019 y 2023. Se elaboró una base de datos que incluyó información general de cada artículo, como el mes y año de publicación, volumen, número, páginas que ocupa en la revista, autor y título. Se registraron también los datos referentes al tipo de artículo del que se trata, de acuerdo con las categorías de la propia revista (investigación, corrección, revisión, comunicación corta, perspectiva) y su disponibilidad en línea (acceso abierto).

Se registraron, además, las especies objeto de estudio, el taxón (clase) al que pertenece, el grado de amenaza de la especie de estudio según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés),¹ y el ambiente del taxón estudiado (terrestre, marino, dulceacuícola). De cada artículo se registró el proceso que representa una amenaza para la especie, ya sea declarado directamente por los autores o inferido en el análisis, de acuerdo con el discurso. Por ejemplo, fragmentación del hábitat, declive poblacional, especies invasoras, cambio climático, entre otros.

Se registró también el estatus del estudio, el cual representa el estado de avance en conservación respecto a las amenazas percibidas (diagnóstico, evaluación, propuesta). La fase de diagnóstico incluye estudios que cuantifican el estado en el que se encuentran las poblaciones frente a alguna problemática en particular; la de evaluación incluye trabajos que determinan el éxito o no de planes de manejo; la de propuesta abarca trabajos que proponen o ejecutan acciones directas para el manejo y la conservación de la especie.

Independientemente de las problemáticas, se identificaron las áreas temáticas que representan los tópicos que los autores deseaban estudiar: identificación de especies, diversidad genética, estructura poblacional, conectividad, biología reproductiva, cuello de botella, flujo génico, historia demográfica, tamaño efectivo, parentesco, viabilidad poblacional, estocasticidad, firmas de selección, adaptación local, depresión endogámica, depresión exogámica, potencial adaptativo, introgresión, rescate genético, otros. Asimismo, se identificó el tipo de herramienta utilizada en la investigación para obtener la información genética: microsatélites, ADN mitocondrial, polimorfismo de un sólo nucleótido (SNP, por sus siglas en inglés).

Resultados y discusión

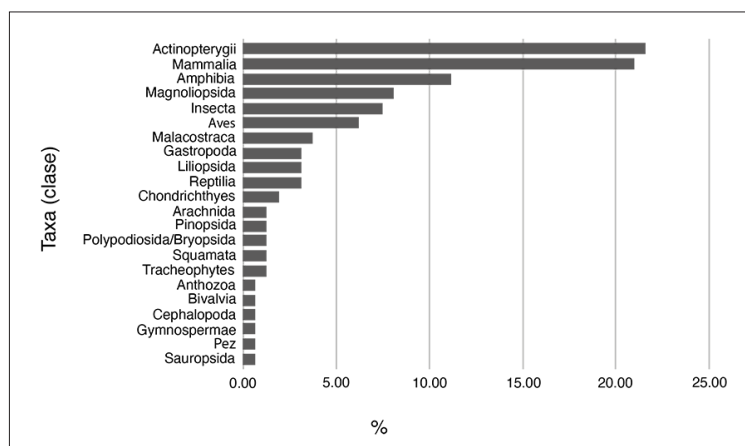
En el periodo 2019-2023 se analizaron 132 artículos correspondientes a cinco volúmenes (20-24), que abordan 143 especies divididas en veinte clases taxonómicas (Anexo 1, p. 12; *Conservation Genetics*, sf). La información se desglosa en los siguientes apartados para dar respuesta a las preguntas planteadas sobre el estado actual de la genética de la conservación.

Especies y grupos estudiados

Respecto a la diversidad biológica representada en los estudios, el análisis reveló amplias diferencias en el interés de investigación de las especies por clase taxonómica. Se encontró que el esfuerzo se ha centrado mayormente en tres clases de animales: peces, con 21.60% (en particular los dulceacuícolas); mamíferos, con 20.99%, y anfibios, con 11.11%. Estos tres grupos representan el 53.70% del total de las especies estudiadas. Al continuar con los animales, los siguientes dos grupos muestran un alto contraste, ya que incluyen un grupo de

¹ The IUCN Red List of Threatened Species, <https://www.iucnredlist.org/es>

Figura 1
Número de especies por clase taxonómica que fueron evaluadas en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

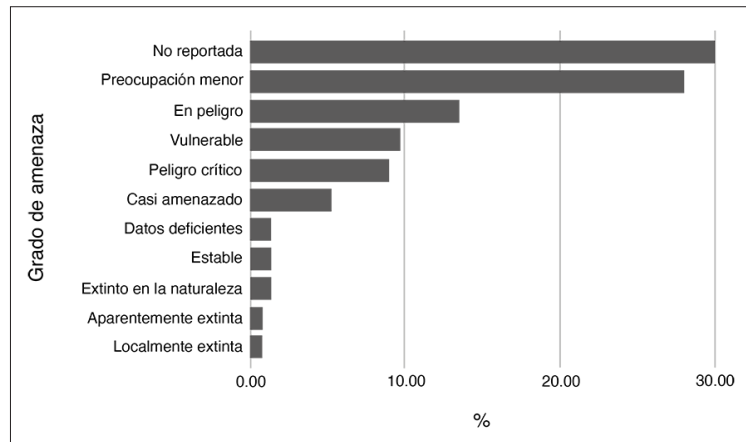
vertebrados (aves) y uno de invertebrados (insectos). El cuarto lugar general lo ocuparon las plantas (Magnoliopsida), con un 8.02% del total, mientras que 38.27% representa el resto de las clases abordadas (figura 1).

Categoría de amenaza

Al analizar el riesgo de extinción de las especies resulta interesante que, al parecer, no existe una relación directa entre el interés de investigación y la categoría de riesgo, ya que el 59.24% del total de casos se considera estable o de preocupación menor ($N = 46$, 29.30%), o no está reportado ($N = 47$, 29.94%). Esto significa que las especies se estudian por otros motivos ajenos al riesgo de extinción. Del total de especies analizadas, sólo 34.39% (54 especies) cuenta con alguna categoría de amenaza (vulnerable, en peligro, en peligro crítico, localmente extinta, extinta en la naturaleza, aparentemente extinta). Las especies declaradas en las categorías *en peligro* y *en peligro crítico* abarcan sólo un 22.29% del total (figura 2, p. 6).

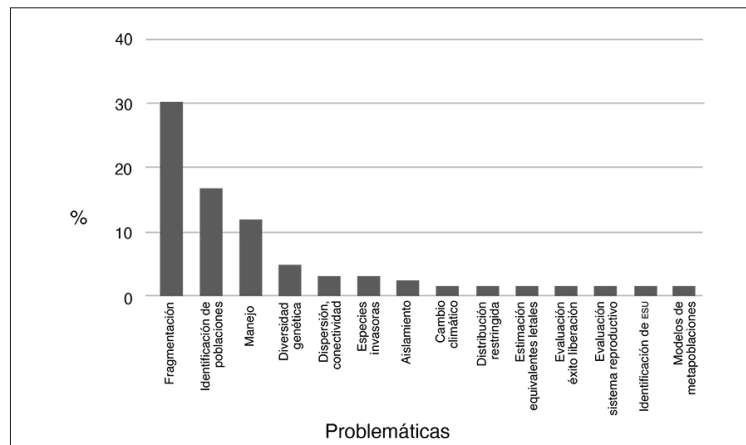
En el análisis dentro de cada clase taxonómica esta tendencia se mantiene, excepto para las plantas. Por ejemplo, de las especies estudiadas pertenecientes a la clase Actinopterygii ($N = 34$), 29.42% presenta alguna categoría de amenaza (8.82% está en peligro, 17.65% en peligro crítico y 2.94% localmente extinta), mientras que 29.41% no está reportada y 23.53% se encuentra en la categoría de preocupación menor. De las especies analizadas pertenecientes a la clase Mammalia ($N = 34$), 26.47% presenta alguna categoría de amenaza (17.65% está en peligro, 5.88% en peligro crítico y 2.9% extinta en la naturaleza), 17.65% no están reportadas y 38.2% son de preocupación menor. De las especies estudiadas pertenecientes a

Figura 2
Categoría de amenaza de las especies analizadas en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

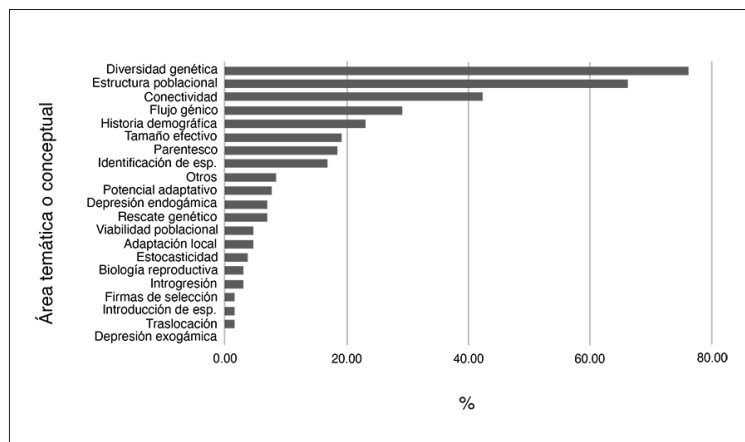
Figura 3
Principales problemáticas de estudio en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

la clase Amphibia ($N = 18$), 33.33% presenta alguna categoría de amenaza (16.67% está en peligro, 5.56% en peligro crítico, 55.6% extinta en la naturaleza y 5.56% aparentemente extinta), mientras que 38.89% son de preocupación menor. Para el caso de las plantas (Magnoliopsida), de las trece especies estudiadas, el 53.85% presenta alguna categoría de amenaza (23.08% está en peligro y 30.77% en peligro crítico). Por otra parte, 23.08% no está reportada y 15.38% se encuentra vulnerable.

Figura 4
Área temática o conceptual utilizada para informar sobre la condición genética de las especies en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

Problemáticas

Respecto a las problemáticas que están principalmente en el interés de los investigadores, dos de ellas destacan por su frecuencia: la fragmentación del hábitat (30.4%) y el declive poblacional (16.8%); ambas representan cerca del 40% del total de los artículos analizados. Por otra parte, la necesidad de identificar de forma correcta a las especies se percibe como un asunto relevante (12%), mientras que el porcentaje restante se dedica a otros temas (43.2%) (figura 3, p. 6).

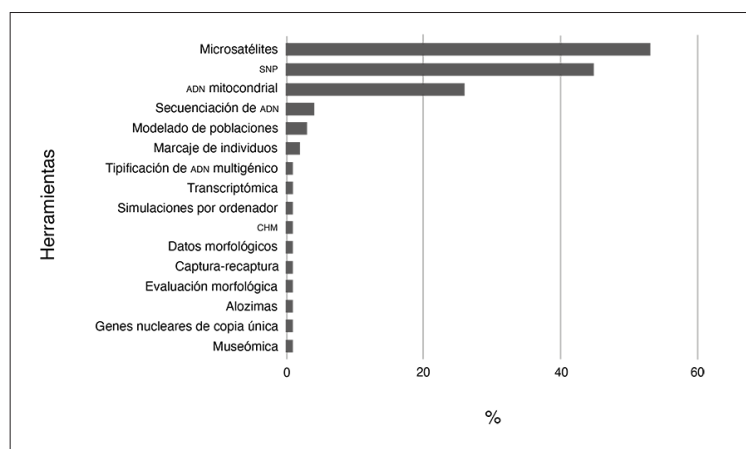
Parámetros genéticos o temas de interés

Entre los parámetros más buscados para informar sobre la condición genética de las especies, se encuentran aquellos asociados con la estimación de la diversidad genética (76.15% de los artículos revisados), la estructura poblacional (66.15%), conectividad entre poblaciones (42.31%) y estimaciones puntuales de flujo génico (29.23%) (figura 4).

Herramientas de análisis

Los artículos analizados utilizaron en general dieciséis herramientas de investigación para obtener información sobre las especies. Las herramientas de corte genético-molecular fueron las más frecuentes y, dentro de éstas, las más empleadas fueron los microsatélites (53 artículos), SNPs (45 artículos) y el ADN mitocondrial (26 artículos) (figura 5, p. 8). De acuerdo con

Figura 5
Herramientas de análisis genético-molecular utilizadas en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

este parámetro, el 77.7% de los artículos utilizan sólo una, 20.7% emplea dos y sólo 1.7% utiliza tres o más herramientas para evaluar el estado genético de las especies.

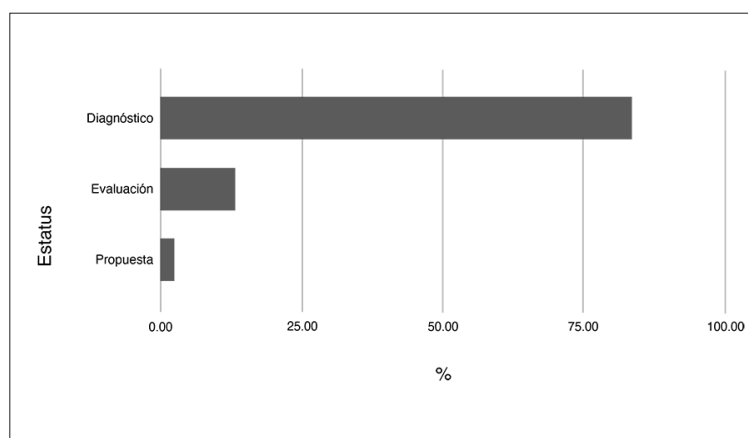
Estatus

De los artículos que son de investigación (91.54% del total), vale la pena notar que la mayoría representa casos de diagnóstico de las condiciones de las especies ante alguna problemática, mientras que sólo el 2.34% propone alguna medida o plan para la conservación de la especie estudiada (figura 6, p. 9). La diferencia entre estar en la fase de diagnóstico o en la de ejecutar un plan de manejo probablemente esté asociada con la elevada rapidez con la que ocurren los impactos producidos por el humano. Ante este escenario, poblaciones de diversas especies enfrentan día con día nuevas amenazas o incremento en su intensidad o periodicidad.

Accesibilidad, regiones y autores

En términos de accesibilidad, la mayoría de los artículos (63.38%) no están disponibles para el público y el resto (36.62%) es de acceso abierto. Las regiones con más publicaciones son Estados Unidos (veintiséis artículos), Europa (catorce artículos) y Australia (doce artículos). En cuanto a los autores, Elodie Portanier y Richard Frankham figuran como los más frecuentes en las ediciones analizadas, con dos artículos cada uno.

Figura 6
Estatus de los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics*
entre 2019 y 2023



Fuente: elaboración propia.

Perspectivas

Desde las primeras reuniones internacionales a favor de la protección de la biodiversidad, como la llamada Cumbre de Río en 1993, se ha mostrado un claro avance conceptual, producto de la incorporación de conceptos clave, como la pérdida de diversidad genética, el potencial adaptativo y el tamaño efectivo de las poblaciones, la endogamia y sus efectos negativos, que deja en claro el papel fundamental de la genética de la conservación (Frankham, 2022; Hoban et al., 2023).

Sin embargo, el análisis realizado permite identificar áreas de oportunidad que podrían incrementar el impacto de la genética en la conservación biológica. Por ejemplo, el esfuerzo se ha concentrado en tres clases de animales vertebrados, mientras que otros grupos biológicos están poco representados en los estudios genéticos. Sería deseable que las especies o grupos con mayor grado de amenaza de extinción sean prioritarios en los estudios genéticos. Asimismo, problemáticas de impacto global, como el cambio climático, han recibido poca atención desde el punto de vista genético. La evaluación de la condición genética de las especies es necesaria para explorar su posible respuesta adaptativa y para implementar programas de mitigación eficientes ante este fenómeno que puede afectar la biodiversidad a gran escala.

Referencias

- Amos, W. y Harwood, J. (1998). Factors affecting levels of genetic diversity in natural populations. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*, 353(1366), 177-186. <https://doi.org/10.1098/rstb.1998.0200>
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Marshall, C., McGuire, J. L., Lindsey, E. L., Maguire, K. C., Mersey, B. y Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature*, 471(7336), 51-57. <https://doi.org/10.1038/nature09678>
- Bonilla-Rosso, G., Souza, V. y Eguiarte, L. E. (2008). Metagenómica, genómica y ecología molecular: la Nueva Ecología en el bicentenario de Darwin. *TIP. Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 11(1), 41-51. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-888X2008000100041&lng=es&nrm=iso
- Cabrero, J. y Camacho, J. P. M. (2002). Fundamentos de genética de poblaciones. En M. Soler (ed.), *Evolución. La base de la biología* (pp. 83-126). Proyecto Sur Ediciones SL. http://evolucionuader.yolasite.com/resources/Lecturas_complementarias/Libros/Soler%2C%20M.%202002.%20Evoluci%C3%B3n%20la%20base%20de%20la%20biolog%C3%ADa.pdf
- Conservation Genetics* (sf). Volumes and issues. *Conservation Genetics*. <https://link.springer.com/journal/10592/volumes-and-issues>
- Dirzo, R., Ceballos, G. y Ehrlich, P. R. (2022). Circling the drain: the extinction crisis and the future of humanity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 377, 20210378. <https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0378>
- Elgar, M. A. y Clode, D. (2001). Inbreeding and extinction in island populations: a cautionary note. *Conservation Biology*, 15(1), 284-286. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2001.00072.x>
- Frankham, R. (2005). Genetics and extinction. *Biological Conservation*, 126(2), 131-140. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2005.05.002>
- Frankham, R. (2022). Evaluation of proposed genetic goals and targets for the Convention on Biological Diversity. *Conservation Genetics*, 23, 865-870. <https://doi.org/10.1007/s10592-022-01459-1>
- Hoban, S., Bruford, M. W., Da Silva, J. M., Chris Funk, W., Frankham, R., Gill, M. J., Grueber, C. E., Heuertz, M., Hunter, M. E., Kershaw, F., Lacy, R. C., Lees, C., Lopes-Fernandes, M., MacDonald, A. J., Mastretta-Yanes, A., McGowan, P. J. K., Meek, M. H., Mergeay, J., Millette, K. L. ... y Laikre, L. (2023). Genetic diversity goals and targets have improved, but remain insufficient for clear implementation of the post-2020 global biodiversity framework. *Conservation Genetics*, 24, 181-191. <https://doi.org/10.1007/s10592-022-01492-0>
- Lande, R. (1988). Genetics and demography in biological conservation. *Science*, 241, 1455-1460. <https://doi.org/10.1126/science.3420403>

- May, R. M. (2000). The dimensions of life on Earth. En P. H. Raven y T. Williams (eds.), *Nature and human society. The quest for a sustainable world* (pp. 30-45). National Academies Press.
- Meffe, G. K. y Viederman, S. (1995). Combining science and policy in conservation biology. *Wildlife Society Bulletin*, 23(3), 327-332. <https://www.jstor.org/stable/3782936>
- Newman, D. y Pilson, D. (1997). Increased probability of extinction due to decreased genetic effective population size: experimental populations of *Clarkia pulchella*. *Evolution. International Journal of Organic Evolution*, 51(2), 354-362. <https://doi.org/10.1111/j.1558-5646.1997.tb02422.x>
- Pimm, S. L., Jenkins, C. N., Abell, R., Brooks, T. M., Gittleman, J. L., Joppa, L. N., Raven, P. H., Roberts, C. M. y Sexton, J. O. (2014). The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection. *Science*, 344(6187), 12467512. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- Reed, D. H. y Frankham, R. (2003). Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology*, 17(1), 230-237. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2003.01236.x>
- Saccheri, I., Kuussaari, M., Kankare, M., Vikman, P., Fortelius, W. y Hanski, I. (1998). Inbreeding and extinction in a butterfly metapopulation. *Nature*, 392(6675), 491-494. <https://doi.org/10.1038/33136>
- Soulé, M. E. (1985). What is conservation biology? A new synthetic discipline addresses the dynamics and problems of perturbed species, communities, and ecosystems. *BioScience*, 35(11), 727-734. <https://doi.org/10.2307/1310054>
- Spielman, D., Brook, B. W. y Frankham, R. (2004). Most species are not driven to extinction before genetic factors impact them. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101(42), 15261-15264. <https://doi.org/10.1073/pnas.0403809101>
- Tanaka, Y. (2018). Extinction of populations by inbreeding depression under stochastic environments. *Population Ecology*, 42(1), 55-62. <https://doi.org/10.1007/s101440050009>

Anexo 1

Tabla 1

Especies estudiadas, ambiente y categoría de amenaza en los artículos publicados en la revista *Conservation Genetics* entre 2019 y 2023

Especie	Clase	Ambiente	Categoría de amenaza
<i>Abeliophyllum distichum</i>	Magnoliopsida	Terrestre	En peligro
<i>Abronia umbellata</i>	Magnoliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Acanthocladium dockeri</i>	Magnoliopsida	Terrestre	Peligro crítico
<i>Acinonyx jubatus</i>	Mammalia	Marino	Peligro crítico
<i>Acinonyx jubatus</i>	Mammalia	Terrestre	Vulnerable
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	Actinopterygii	Terrestre	Peligro crítico
<i>Acipenser nudiiventris</i>	Actinopterygii	Terrestre	Peligro crítico
<i>Acipenser persicus</i>	Actinopterygii	Terrestre	Peligro crítico
<i>Acipenser stellatus</i>	Actinopterygii	Terrestre	Peligro crítico
<i>Alce alces</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Alces americanus americanus</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Ammospiza maritima</i>	Aves	Terrestre	Estable
<i>Ampithoe valida</i>	Malacostraca	Marino	No reportada
<i>Anaxyrus baxteri</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Extinto en la naturaleza
<i>Anguila anguila</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola/marina	Peligro crítico
<i>Anguila rostrata</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola/marina	En peligro
<i>Antilope cervicapra</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aves	Terrestre	Preocupación menor
<i>Arthropodium fimbriatum</i>	Magnoliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Asplenium septentrionale</i>	Polypodiopsida	Terrestre	No reportada
<i>Atelopus manauensis</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	No reportada
<i>Atractosteus spatula</i>	Actinopterygii	Marino	Preocupación menor
<i>Atractosteus tropicus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Bufo calamita</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	En peligro
<i>Bufotes viridis</i>	Actinopterygii	Terrestre	Preocupación menor
<i>Cambarus pristinus</i>	Malacostraca	Dulceacuícola	En peligro
<i>Canis lupus</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Carcharhinus signatus</i>	Chondrichthyes	Marino	En peligro
<i>Carcharhinus sorrah</i>	Chondrichthyes	Marino	Vulnerable
<i>Caribú spp.</i>	Mammalia	Terrestre	En peligro
<i>Caryocar brasiliense</i>	Magnoliopsida	Terrestre	Preocupación menor
<i>Castanea dentata</i>	Magnoliopsida	Terrestre	Peligro crítico
<i>Ceratina calcarata</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Ceratina dupla</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Chamaerops humilis</i>	Liliopsida	Terrestre	Preocupación menor
<i>Chrysemys picta</i>	Reptilia	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Condylactis gigantea</i>	Anthozoa	Marino	No reportada

<i>Coronella austriaca</i>	Sauropsida	Terrestre	Preocupación menor
<i>Cottus hangiongensis</i>	Actinopterygii	Marino	Preocupación menor
<i>Crenichthys baileyi</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Vulnerable
<i>Crenichthys nevadae</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	En peligro
<i>Cycas calcicola</i>	Gymnospermae	Terrestre	Preocupación menor
<i>Cyclodomorphus praealtus</i>	Reptilia	Terrestre	En peligro
<i>Dendrocopos major</i>	Aves	Terrestre	Preocupación menor
<i>Dendrocopos medius</i>	Aves	Terrestre	Preocupación menor
<i>Desmognathus fuscus carri</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Aparentemente extinta
<i>Diceros bicornis minor</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Drosophila melanogaster</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Elaphurus davidianus</i>	Mammalia	Terrestre	Extinto en la naturaleza
<i>Elephas maximus</i>	Mammalia	Terrestre	En peligro
<i>Ellipsoptera puritana</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Epidalea calamita</i>	Amphibia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Erebia manto</i>	Insecta	Terrestre	Preocupación menor
<i>Esox americanus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Euglossa championi</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Eumops floridanus</i>	Mammalia	Terrestre	Vulnerable
<i>Faxonius ozarkae</i>	Malacostraca	Terrestre	No reportada
<i>Faxonius shoupi</i>	Malacostraca	Dulceacuícola	No reportada
<i>Felis silvestris silvestris</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Fregata</i> spp.	Aves	Marino	Vulnerable
<i>Grevillea bedgoodiana</i>	Magnoliopsida	Terrestre	En peligro
<i>Gyrinophilus subterraneus</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	En peligro
<i>Habroscelimorpha dorsalis dorsalis</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Habroscelimorpha dorsalis media</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Hedwigia ciliata</i>	Bryopsida	Terrestre	No reportada
<i>Heloderma charlesbogerti</i>	Sauropsida	Terrestre	En peligro
<i>Huso huso</i>	Actinopterygii	Terrestre	Localmente extinta
<i>Hyla molleri</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Itasenpara bitterling</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	En peligro
<i>Lates japonicus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Vulnerable
<i>Lepidochelys olivacea</i>	Sauropsida	Marino	Vulnerable
<i>Lepidochelys</i> spp.	Sauropsida	Marino	Peligro crítico
<i>Lepus europaeus</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Lepus timidus hibernicus</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Lissolepis coventryi</i>	Squamata	Terrestre	En peligro
<i>Litoria littlejohni</i>	Amphibia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Litoria myola</i>	Amphibia	Terrestre	Peligro crítico
<i>Lutjanus vivanus</i>	Actinopterygii	Marino	Preocupación menor
<i>Lutra lutra</i>	Mammalia	Dulceacuícola	Casi amenazado
<i>Lynx lynx</i>	Mammalia	terrestre	Preocupación menor
<i>Macquarie perch</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	No reportada

<i>Magnolia odoratissima</i>	Magnoliopsida	Terrestre	En peligro
<i>Mandrillus sphinx</i>	Mammalia	Terrestre	Vulnerable
<i>Marmota vancouverensis</i>	Mammalia	Terrestre	Peligro crítico
<i>Monadenia chaceana</i>	Gastropoda	Terrestre	No reportada
<i>Monadenia fidelis</i>	Gastropoda	Terrestre	No reportada
<i>Monadenia infumata</i>	Gastropoda	Terrestre	No reportada
<i>Myodes glareolus</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Nasua nelson</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Negaprion brevirostris</i>	Chondrichthyes	Marino	Vulnerable
<i>Neocaridina davidi</i> (exotica)	Malacostraca	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Neocaridina denticulata</i> (nativa)	Malacostraca	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Oncorhynchus clarkii</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	No reportada
<i>Oncorhynchus masou ishikawae</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	No reportada
<i>Oncorhynchus mykiss stonei</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola/marina	No reportada
<i>Oncorhynchus nerka</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Estable
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Actinopterygii	Marino	No reportada
<i>Ovis gmelinii gmelinii</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Ovis gmelinii musimon</i>	Mammalia	Terrestre	No reportada
<i>Panthera tigris</i>	Mammalia	Terrestre	En peligro
<i>Paramisgurnus dabryanus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	No reportada
<i>Parnassius mnemosyne</i>	Insecta	Terrestre	Casi amenazado
<i>Passer domesticus</i>	Aves	Terrestre	Preocupación menor
<i>Patella candei candei</i>	Gastropoda	Marino	No reportada
<i>Pedicularis dudleyi</i>	Magnoliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Pelobates cultripes</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Vulnerable
<i>Percilia gillissi</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Datos insuficientes
<i>Percilia irwini</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Datos insuficientes
<i>Petaurus norfolcensis</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Petrogale lateralis lateralis</i>	Mammalia	Terrestre	Vulnerable
<i>Phlox hirsuta</i>	Magnoliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Pilocarpus microphyllus</i>	Magnoliopsida	Terrestre	Vulnerable
<i>Plethodon cinereus</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Plethodon nettingi</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Casi amenazado
<i>Procyon pygmaeus</i>	Mammalia	Terrestre	Peligro crítico
<i>Pusa hispida saimensis</i>	Mammalia	Dulceacuícola	En peligro
<i>Rafflesia</i> spp.	Magnoliopsida	Terrestre	Peligro crítico
<i>Reithrodontomys raviventris</i>	Mammalia	Terrestre	En peligro
<i>Rhodeus atremius</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Casi amenazado
<i>Rupicapra rupicapra balcanica</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Salmo marmoratus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Salvenilus fontinalis</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	No reportada
<i>Sander vitreus</i>	Actinopterygii	Dulceacuícola	Preocupación menor
<i>Sclerophrys pantherina</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	En peligro
<i>Sebastes</i> sp.	Actinopterygii	Marino	No reportada

<i>Sistrurus tergeminus</i>	Sauropsida	Terrestre	No reportada
<i>Sterna dougallii</i>	Aves	Marino	Preocupación menor
<i>Streptanthus glandulosus</i>	Magnoliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Strophitus howellsii</i>	Bivalvia	Dulceacuícola	No reportada
<i>Taxus mairei</i>	Pinopsida	Terrestre	Vulnerable
<i>Tetragonula carbonaria</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Tetragonula hockingsi</i>	Insecta	Terrestre	No reportada
<i>Texella reddelli</i>	Arachnida	Terrestre	No reportada
<i>Texella reyesi</i>	Arachnida	Terrestre	No reportada
<i>Tofieldia calyculata</i>	Liliopsida	Terrestre	No reportada
<i>Tragelaphus strepsiceros</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Trifolium alpestre</i>	Magnoliopsida	Terrestre	Vulnerable
<i>Triturus pygmaeus</i>	Amphibia	Terrestre/dulceacuícola	Casi amenazado
<i>Tympanuchus cupido pinnatus</i>	Aves	Terrestre	Casi amenazado
<i>Tyrrhenaria ceratina</i>	Gastropoda	Terrestre	Peligro crítico
<i>Urospelerpes brucei</i>	Amphibia	Terrestre	Preocupación menor
<i>Wallabies spp.</i>	Mammalia	Terrestre	Preocupación menor

Fuente: elaboración propia.

Glosario

Alelo. Variante de un gen para un locus dado surgida por mutación.

Depresión endogámica. Medida de la reducción en el desempeño de la progenie, derivada de cruza endogámicas respecto a la obtenida en apareamientos no endogámicos.

Diferenciación genética. Medida de qué tan diferentes son genéticamente dos o más poblaciones entre sí.

Diversidad genética. Conjunto total de variantes en el genoma de una especie.

Endogamia. Apareamiento no aleatorio que ocurre entre individuos más cercanamente emparentados que lo esperado por el azar. Conduce a la pérdida de heterocigosis en las poblaciones.

Especie. Unidad taxonómica de menor rango que incluye a individuos capaces de entrecruzarse.

Gen. Unidad de información genética localizada en un cromosoma.

Heterocigosis. Estimación de la cantidad de individuos heterocigotos respecto al total de la población.

Locus. Posición física de un gen en un cromosoma. Loci en plural.

Población. Conjunto de individuos de la misma especie que coexisten e interactúan entre sí.

Polimorfismo. Medida de la presencia de distintos alelos en una población. Lo opuesto es monomorfismo.

Potencial adaptativo. Capacidad de una población o especie para adaptarse ante presiones ambientales. Involucra cambios fenotípicos y genéticos a lo largo de las generaciones.

Procesos microevolutivos. Aquellos que pueden producir evolución mediante el cambio de las frecuencias alélicas de las poblaciones; incluyen la mutación, el flujo genético, la deriva genética aleatoria y la selección natural.

Riqueza alélica. Estimación del número total de alelos distintos para una población.

Tamaño efectivo poblacional. Estimación de la tasa a la que una población pierde heterocigosis. Tasas mayores corresponden a poblaciones de tamaño menor.

ARTÍCULOS

Del campo a la universidad: narrativas de iniciación sexual en mujeres jóvenes en Morelos

From the countryside to the university: narratives of sexual initiation among young women in Morelos

Adriana Barranco Vázquez

ORCID: 0009-0000-9479-4734, adriana.barrancov@gmail.com

Doctorado en Ciencias Sociales, Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (FESC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Luz María González Robledo

ORCID: 0000-0002-1158-625X, luz.gonzalez@uaem.mx

Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (FESC), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Marta Caballero

ORCID: 0000-0001-5777-3598, martacg@uaem.mx

Universidad Internacional de La Rioja (UNIR)

Recepción: 05/08/24. Aceptación: 31/03/25. Publicación: 27/08/25.

RESUMEN

Este artículo presenta los hallazgos de un estudio cualitativo exploratorio sobre las percepciones y experiencias en torno al inicio de la vida sexual de mujeres jóvenes universitarias de origen rural en Morelos. A partir del método biográfico y entrevistas en profundidad, se identificaron dos grupos: quienes han iniciado su vida sexual y quienes no lo han hecho. Los resultados evidenciaron que este proceso está condicionado por factores tradicionales. Aquí se destaca la necesidad de implementar estrategias innovadoras de educación sexual y fortalecer servicios de información y consejería integral adaptados a las particularidades socioculturales de la juventud en comunidades rurales.

PALABRAS CLAVE

sexualidad, inicio de la vida sexual, género, mujeres jóvenes

ABSTRACT

This article presents the findings of an exploratory qualitative study on the perceptions and experiences surrounding the onset of sexual activity among young female university students from rural areas in Morelos. Using the biographical method and in-depth interviews, two groups were identified: those who have initiated their sexual life and those who have not. The results showed that this process is conditioned by traditional factors. Here, the need to implement innovative sexuality education strategies and to strengthen comprehensive information and counseling services adapted to the sociocultural particularities of young people in rural communities is highlighted.

KEYWORDS

sexuality, sexual initiation, gender, youth women

Introducción

La sexualidad y la reproducción en personas jóvenes es un tema relevante de derechos humanos y de salud pública (Naciones Unidas, 2021, sp; World Health Organization, 2025). El inicio de la vida sexual es un tema central en la vida de las personas y es considerado un hito importante que está influenciado por múltiples dimensiones. Abarca el sexo, la identidad y los roles de género, la orientación sexual, el erotismo, el placer, la intimidad y la reproducción. La sexualidad se manifiesta mediante pensamientos, deseos, actitudes y comportamientos, y su expresión varía según factores biológicos, psicológicos, sociales y culturales (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2006, citado por Corona y Funes, 2015) (tabla 1, p. 3).

Amuchástegui Herrera (1998) destaca que la primera experiencia sexual está profundamente influenciada por los marcos culturales de cada sociedad y es una transición significativa en muchas culturas. Sosa-Sánchez (2013) agrega que este evento no ocurre de forma aislada, sino que está afectado por una red compleja de factores culturales, normativos, de educación sexual, presión por pares y mensajes mediáticos, que varían entre diferentes contextos sociales y geográficos (tabla 2, p. 4).

Las personas jóvenes que residen en zonas rurales enfrentan mayores dificultades durante el inicio y el desarrollo de su vida sexual. Mientras en contextos urbanos el acceso a información, los anticonceptivos y las nuevas normativas sobre sexualidad es más amplio, en las áreas rurales la sexualidad sigue estando fuertemente influenciada por las tradiciones y por la escasa e inadecuada educación sexual, así como por la limitada disponibilidad de recursos en este ámbito (Brugel y Rojas, 2020; Menkes-Bancet et al., 2019; Rojas y Castrejón Caballero, 2020) (tabla 2). Esta situación incrementa la vulnerabilidad de las personas jóvenes, especialmente mujeres, a embarazos no planificados, infecciones de transmisión sexual, abandono escolar y restricciones en sus posibilidades de desarrollo personal y futuro, entre otros problemas (Villalobos-Hernández et al., 2015; Wahyuningsih et al., 2024).

El estado de Morelos ha experimentado un notable crecimiento poblacional y una expansión urbana acelerada, impulsada por su proximidad con la capital del país y por los procesos de modernización y urbanización (Guzmán-Gómez y León-López, 2014). No obstante, a pesar de estos cambios, muchas comunidades rurales y campesinas mantienen prácticas tradicionales que favorecen la cohesión social y la preservación de sus valores culturales e identitarios (Orihuela Gallardo, 2021).

Bajo el contexto antes expuesto, el presente artículo se enfoca en explorar las experiencias y percepciones del inicio de la vida sexual en mujeres jóvenes universitarias de origen rural en Morelos, con el propósito de contribuir a la comprensión de la sexualidad juvenil en un segmento de la población específico de México.

Tabla 1
Dimensiones asociadas al inicio sexual en personas jóvenes

Dimensión	Concepto
<i>Sexo</i>	Características biológicas que definen a los seres humanos como hombres o mujeres. Se determina por factores cromosómicos, genitales internos y externos, y estructuras neuroendócrinas y neuroencefálicas (Corona y Funes, 2015).
<i>Identidad de género</i>	Percepción propia e interna que cada persona tiene de sí misma como ser sexual, vinculada a la experiencia subjetiva del propio cuerpo y a su expresión en el ámbito social. La vivencia del género puede coincidir o no con el sexo asignado al nacer (Velázquez, 2021).
<i>Rol de género</i>	Normas y expectativas construidas social y culturalmente que definen cómo deben ser, actuar y sentir hombres y mujeres en función del sexo (Lamas, 2002).
<i>Orientación sexual</i>	Patrón personal de atracción emocional, romántica y sexual hacia otras personas, que incluye desde la excitación física hasta fantasías o pensamientos eróticos. Tradicionalmente ha sido clasificado en tres categorías: heterosexualidad o atracción hacia personas del sexo opuesto; homosexualidad o atracción hacia personas del mismo sexo, y bisexualidad o atracción hacia ambos sexos (Corona y Funes, 2015).
<i>Placer sexual</i>	Resultado de la interacción entre procesos biofisiológicos y un estado afectivo positivo desencadenado por la estimulación sexual. Su vivencia es subjetiva y única para cada individuo, y varía según las condiciones físicas y psicológicas, la compañía, así como las emociones y sensaciones (Pérez Trejo y Díaz Loving, 2017).
<i>Intimidad</i>	Concepto multidimensional que, para fines de este artículo, se refiere tanto al acercamiento corporal entre personas atraídas sexualmente que consuman su deseo en la práctica sexual, como a una comunicación profunda basada en el afecto mutuo (Rodríguez Salazar et al., 2019).
<i>Reproducción</i>	Incluye el inicio de la capacidad reproductiva, el embarazo y el aborto espontáneo o inducido (Feinholz y Ávila, 1996).

Fuente: elaboración propia a partir de la literatura especializada.

Metodología

Esta investigación cualitativa de corte exploratorio se enmarca en el paradigma comprensivo-interpretativo, que facilita una indagación más profunda de las experiencias subjetivas de las participantes, con lo cual se reconoce la importancia del contexto sociocultural en el estudio de la iniciación sexual de mujeres universitarias jóvenes de origen rural.

La metodología se basa en el enfoque biográfico, en el que se emplean historias de vida y entrevistas en profundidad como herramientas de recolección de datos. La selección de la muestra se realizó por conveniencia y estuvo conformada por nueve mujeres que cumplieron los siguientes criterios de inclusión: ser estudiantes de licenciatura en instituciones universitarias reconocidas por la Secretaría de Educación Pública (SEP); provenir de comunidades rurales del estado de Morelos; tener entre dieciocho y treinta años, y aceptar participar en la entrevista. Para la identificación de las participantes se utilizó el método de bola de nieve, una técnica de muestreo no probabilístico particularmente eficaz para acceder a poblaciones específicas (Hernández y Carpio, 2019). El tamaño final de la muestra se determinó con base en el principio de saturación teórica, siguiendo las directrices establecidas por Ortega-Bastidas (2020) en la investigación cualitativa.

Tabla 2

Factores condicionantes de la sexualidad y el inicio de la vida sexual en jóvenes

Factores	Características
<i>Biológicos</i>	- Crecimiento físico, mental y cognitivo - Factores genéticos y neuroendócrinos - Apariencia/imagen física
<i>Psicológicos</i>	- Autoestima - Desarrollo de la identidad - Relaciones afectivas - Conductas sexuales
<i>Sociales</i>	- Nivel socioeconómico - Estilo de crianza - Relaciones familiares y con compañeros/amigos - Presión de los pares - Influencia de los medios de comunicación, internet y redes sociales sobre la sexualidad
<i>Culturales</i>	- Escasa o inadecuada educación sexual - Creencias en torno a la sexualidad y al inicio sexual - Tradiciones, normas y principios - Religión - Mitos

Fuente: elaborado a partir de Kar et al. (2015), Kanuga y Rosenfeld (2004) y Napa Anton (2015).

La recolección de información se adaptó a las circunstancias impuestas por la pandemia de COVID-19, así como al semáforo epidemiológico de la entidad. El primer acercamiento a las participantes se hizo a través de mensajes de texto y llamadas telefónicas. Una vez que accedieron a participar, las primeras entrevistas se realizaron de manera híbrida (virtual y presencial).

Los encuentros virtuales se realizaron utilizando plataformas digitales como Google Meet o WhatsApp, con el propósito de priorizar la comodidad y seguridad de las participantes. Las entrevistas presenciales se realizaron siguiendo estrictamente las recomendaciones de las autoridades sanitarias. Esta flexibilidad metodológica refleja la adaptabilidad necesaria en la investigación contemporánea (Hernán-García et al., 2021).

En cuanto a las consideraciones éticas, se implementó un riguroso proceso de *consentimiento informado*, siguiendo las pautas establecidas por Achío Tacsan (2006). Este proceso incluyó la presentación detallada de los objetivos de la investigación, la solicitud de permiso para grabar las entrevistas y el compromiso de preservar el anonimato de las participantes. Todos los datos recolectados fueron codificados y almacenados de manera segura en la plataforma OneDrive del correo institucional de la investigadora responsable, con acceso restringido sólo al equipo de investigación.

Esta práctica respeta las normas ético-sociales para el resguardo de información y sigue las recomendaciones de confidencialidad en la investigación social (Carracedo et al., 2017). El proyecto fue aprobado por el Comité de Ética del Centro de Investigación Transdisciplinar en Psicología (CITPSI) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

Tabla 3
Perfil y características de las mujeres participantes

Nombre (ficticio)	Edad (años)	Municipio de residencia	Estado civil	Institución (universidad)	Otra ocupación	Tipología
Ana	21	Temoac	Soltera	Universidad para el Bienestar Benito Juárez García/Ayala	Empacadora de dulces típicos	Sin inicio sexual
Araceli	21	Tetela del Volcán	Soltera	UAEM/Tetela del Volcán	Empleada en taquería y pizzería	
Mirna	18	Zacualpan de Amilpas	Soltera	Universidad para el Bienestar Benito Juárez García/Ayala	Ninguna	Con inicio sexual
Julia	22	Tetela del Volcán	Soltera	UAEM/Tetela del Volcán	Empleada en farmacia	
Sofía	18	Tetelcingo	Soltera	UAEM/Atlatlahucan	Ninguna	
Brenda	23	Ayala	Soltera	UAEM/Ayala	Empleada en tienda de abarrotes	
Nadia	20	Yecapixtla	Soltera	Universidad Privada del Estado de Morelos/Cuautla	Empleada en cremería	
Teresa	28	Tetela del Volcán	Separada y dos hijos	UAEM/Tetela del Volcán	Empleada en florería	
María	30	Jonacatepec	Unión libre y tres hijos	Escuela Superior de Cuautla/Cuautla	Empleada de mantenimiento en posada	

Fuente: elaboración propia de las autoras.

El análisis de los datos se realizó mediante un enfoque interpretativo, buscando identificar temas y patrones emergentes en los relatos de las participantes. Se utilizó un proceso de codificación abierta y axial, siguiendo los principios de la teoría fundamentada (Strauss y Corbin, 2002). Este enfoque permitió una comprensión profunda de cómo las experiencias de estas mujeres jóvenes de origen rural configuran sus propias experiencias vivenciales y sus percepciones sobre su inicio sexual.

Resultados

Se entrevistó a nueve mujeres estudiantes universitarias de dieciocho a treinta años, originarias de comunidades rurales en Morelos (México). Estas jóvenes, predominantemente solteras y católicas, en la actualidad realizan estudios superiores en diversas universidades públicas y privadas del estado. La mayoría recibe becas para sus estudios, pero muchas se ven obligadas a combinar su educación con trabajos remunerados para cubrir gastos educativos y personales. Esta situación pone de manifiesto los desafíos económicos y familiares que

enfrentan en su búsqueda de educación superior, lo cual refleja la complejidad de su contexto socioeconómico (tabla 3, p. 5).

Los resultados revelan diversas experiencias y percepciones en torno a la iniciación de la vida sexual, distinguiendo entre las que ya la iniciaron y aquellas que la han postergado. No obstante, todas compartieron narrativas detalladas sobre los factores que influyeron en sus decisiones, lo que permite comprender los procesos concernientes a la construcción de su sexualidad. Estas experiencias están atravesadas por múltiples influencias, incluyendo el entorno familiar, el contexto escolar, la presión de pares y las normas culturales, así como las negociaciones personales que cada una enfrenta en este ámbito.

Mujeres que no han iniciado la vida sexual

Las jóvenes entrevistadas relataron que en su entorno familiar se mantiene el tema de la sexualidad como un tabú y con una limitada y a menudo tensa comunicación con los padres. Cuando intentaron abordar el tema o discutir sobre métodos anticonceptivos con sus madres, tuvieron experiencias de desaprobación, resistencia, regaños o censura:

Como que se sacó de onda [la mamá] y me empezó a regañar: ¿Por qué me preguntas eso? ¿Qué ya lo hiciste o qué? (Ana).

Pues mi mamá es como de mente cuadrada, de que: ¿Ahora para qué vas a usar eso? [métodos anticonceptivos] (Araceli).

Para ellas, el significado de la primera relación sexual se construye, principalmente, a través de las experiencias compartidas por sus pares. Sus narrativas revelan una mezcla de anticipación positiva y ansiedad, que reflejan las complejidades emocionales asociadas con la iniciación sexual.

La postergación del inicio sexual en estas jóvenes responde a una variedad de motivaciones, como convicciones personales, miedos, consideraciones religiosas o la falta de una oportunidad que consideren apropiada. El temor al embarazo emerge como uno de los principales motivos para postergar la iniciación sexual, a pesar de que conocen los métodos anticonceptivos. Temen que un embarazo pueda obstaculizar sus aspiraciones educativas y profesionales:

Mi mayor miedo es quedar embarazada. [...] Yo sé que pues cuidándonos, pero pues una de malas, y qué tal si viene salada (Ana).

Me da mucho miedo, porque no sé, digo: qué tal y pasa y quedo embarazada, y ya después, ¿qué hago? ¿no? (Araceli).

Las experiencias compartidas por las interlocutoras revelan una tendencia común: las conversaciones sobre sexualidad son iniciadas principalmente por las hijas, quienes enfrentan la resistencia o la falta de apertura de las madres. Esta dinámica resalta una brecha generacional en la comprensión y la comunicación sobre el tema, donde las madres, influenciadas por creencias tradicionales y normativas, tienden a ver la sexualidad únicamente como un componente reproductivo.

Mujeres con inicio de la vida sexual

Las participantes que iniciaron su vida sexual lo hicieron entre los quince y dieciocho años, durante la educación secundaria, dato similar a lo reportado en estudios previos en México. Mayoritariamente, esta experiencia ocurrió en relaciones de noviazgo, donde se destaca el papel del vínculo afectivo y la confianza en la primera experiencia sexual.

Sin embargo, al igual que las jóvenes sin inicio en su vida sexual, muchas enfrentaron barreras familiares para dialogar abiertamente sobre su sexualidad, como Julia, quien refiere que aunque el tema no se discute abiertamente con los padres, sí existe cierta comunicación, aunque sea insuficiente, con las hermanas mayores o con las madres, quienes suelen limitarse a advertencias generales, como “cuidense”.

La iniciación sexual se manifestó como un fenómeno complejo y diverso. Mientras algunas participantes describieron un proceso basado en la comunicación y la preparación mutua con sus parejas, otras narrativas evidenciaron experiencias marcadas por dinámicas de manipulación y coerción:

Ya estábamos desnudos, y le dije: No, ¿sabes qué?, creo que no estoy lista. Y me dijo: Bueno, si no, entonces ya no soy tu novio. [...] Ya después yo le decía: Pues es que tú como que me obligaste. [...] Fue una manipulación lo que pasé (Teresa).

Este relato refleja lo que algunos investigadores describen como situaciones donde el inicio sexual se convierte en una acción impuesta a través de mecanismos como el chantaje, que evidencian dinámicas de poder, desigualdades y violencia emocional.

El temor a un embarazo y la falta de educación sexual e información sobre los métodos anticonceptivos llevaron a varias de las jóvenes a abusar del método de anticoncepción de emergencia, como se aprecia en los siguientes relatos:

Fue mi primera vez [...] y al otro día que le digo a mi mamá: Má —le digo—, dame dinero. Dice: ¿Para qué? Que le digo: No, má, es que anoche pues pasó eso —le digo—, pero pues sí usamos protección y todo, pero pues me da miedo..., no sé, para una pastilla [...] Y ya, me dio el dinero [...] y entonces ya fui y la compré (Mirna).

Yo me acuerdo que él siempre llevaba condón, pero nunca se lo ponía, o se lo quitaba [...] entonces yo tomé varias veces pastillas del día siguiente (Teresa).

Las experiencias emocionales asociadas al inicio sexual fueron diversas y abarcan desde el placer y la satisfacción hasta el miedo, los nervios y el arrepentimiento. Algunas participantes expresaron que la realidad no cumplió con sus expectativas idealizadas, subrayando la brecha entre las representaciones mediáticas de la sexualidad y las experiencias reales de las jóvenes:

Una mujer, dijera uno, ve las telenovelas y se lo pintan todo bien bonito, ¿no?, con flores, velas y todo, y ya cuando [...] está en el acto, ya nada más, a veces estás en el pasto, a veces es en un carro, que sé yo, ¿no?, o en un hotelucho de esos de mala muerte [...] no está como te lo pintan en las telenovelas (María).

En cuanto a los cambios y continuidades en las experiencias sexuales posteriores, las estudiantes muestran una evolución en la relación con sus cuerpos y su sexualidad. Por un lado, hablan de sus cuerpos como un espacio del que pueden tomar decisiones libremente, aunque el discurso también refleja la influencia de estereotipos y presiones sociales. Las experiencias sexuales posteriores dan cuenta de una mayor apropiación de su sexualidad, con menos ansiedad y más seguridad y capacidad para establecer límites y comunicar deseos.

Discusión

Las experiencias de iniciación sexual en mujeres jóvenes de origen rural en Morelos muestran tanto convergencias como divergencias. Un factor común entre quienes han iniciado su vida sexual y quienes no lo han hecho es la limitada o nula educación sexual dentro del núcleo familiar. Las madres, en muchos casos, reaccionan con desaprobación o evasión ante los intentos de diálogo, lo que refuerza la falta de información y la persistencia de mitos y creencias en torno a la sexualidad. Estos factores sociales y culturales contribuyen a la generación de ansiedad y temores, especialmente relacionadas con el embarazo no deseado, y propician el uso indiscriminado de anticoncepción de emergencia.

Por otra parte, las diferencias se presentan en la forma en que las jóvenes viven y experimentan su sexualidad. Mientras algunas postergan la iniciación sexual por diferentes razones, otras la experimentan en contextos de noviazgo, aunque con dinámicas diversas. Algunas relaciones se basan en la confianza y el consentimiento mutuo, mientras que otras muestran patrones de manipulación o coerción, lo que refleja desigualdades de poder. Para las mujeres que no han iniciado su vida sexual, sus testimonios revelan una negociación constante entre deseos personales, expectativas sociales y temores sobre las consecuencias.

La diversidad de narrativas encontradas refleja la complejidad de la sexualidad juvenil en el contexto específico de estas mujeres universitarias de origen rural, quienes se encuentran en la intersección de tradiciones rurales y nuevas influencias urbanas y educativas. Estas narrativas ofrecen una oportunidad única para examinar cómo las jóvenes negocian su autonomía sexual en el contexto de expectativas familiares, normas comunitarias y nuevas perspectivas adquiridas en el entorno universitario. Los resultados destacan la necesidad de enfoques integrales en la educación sexual y reproductiva que aborden no sólo la información sobre métodos anticonceptivos, sino también las dinámicas de poder en las relaciones, el consentimiento y la autonomía corporal.

Conclusiones

El inicio de la vida sexual en mujeres jóvenes de origen rural sigue condicionado por factores socioculturales arraigados que limitan su autonomía y acceso a información confiable. Normas tradicionales, influenciadas por creencias religiosas y expectativas familiares, continúan desempeñando un papel central en sus decisiones, lo que genera ansiedad y temores sobre las consecuencias de la actividad sexual. Sin embargo, estos marcos normativos coexisten con procesos de modernización que reconfiguran las experiencias juveniles, lo cual plantea desafíos y oportunidades en la construcción de su sexualidad. En este contexto, resulta fundamental implementar estrategias innovadoras de educación sexual y fortalecer servicios de información y consejería integral, adaptados a las particularidades socioculturales de la juventud en comunidades rurales.

Referencias

- Achío Tacsan, M. (2006). Ética de la investigación en ciencias sociales: repensando temas viejos. *Cuadernos de Sociología*, (6), 25-38. <https://es.scribd.com/document/344262545/Achio-Etica-de-la-investigacion-en-Ciencias-Sociales-pdf>
- Amuchástegui Herrera, A. (1998). Virginidad e iniciación sexual en México: la sobrevivencia de saberes sexuales subyugados frente a la modernidad. *Debate Feminista*, 18, 131-151. https://debatefeminista.cieg.unam.mx/index.php/debate_feminista/article/view/473
- Brugelles, C. y Rojas, O. L. (2020). Análisis del comportamiento diferencial de la práctica anticonceptiva por sexo, origen social y educación en la población urbana de México. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 35(2), 293-332. <https://doi.org/10.24201/edu.v35i2.1847>
- Carracedo, M., Sánchez, D. y Zunino, C. (2017). Consentimiento informado en investigación. *Anales de la Facultad de Medicina*, 4, supl. 2, tercera época, 16-21. <https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/anfamed/article/view/206>
- Corona, H. F. y Funes, D. F. (2015). Abordaje de la sexualidad en la adolescencia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 26(1), 74-80. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2014.12.004>

- Feinholz, D. y Ávila, H. (1996). Embarazo no deseado: el problema de la temporalidad. En T. Lartigue y H. Ávila (comps.), *Sexualidad y reproducción humana en México, volumen 1* (pp. 113-142). UIA/Plaza y Valdés. https://books.google.co.ve/books?id=MreRwLBc-HkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=o#v=onepage&q&f=false
- Guzmán-Gómez, E. y León-López, A. (2014). Peculiaridades campesinas del Morelos rural. *Economía, Sociedad y Territorio*, XIV(44), 175-200. <https://est.cmq.edu.mx/index.php/est/article/view/34>
- Hernán-García, M., Lineros-González, C. y Ruiz-Azarola, A. (2021). Cómo adaptar una investigación cualitativa a contextos de confinamiento. *Gaceta Sanitaria*, 35(3), 298-301. <https://dx.doi.org/10.1016/j.gaceta.2020.06.007>
- Hernández, C. E. y Carpio, N. (2019). Introducción a los tipos de muestreo. *Alerta. Revista Científica del Instituto Nacional de Salud*, 2(1), 75-79. <https://www.redalyc.org/pdf/7622/762279683009.pdf>
- Kanuga, M. y Rosenfeld, W. D. (2004). Sexualidad adolescente e Internet: lo bueno, lo malo y la URL. *Revista de Ginecología Pediátrica y Adolescente*, 17(2), 117-124. <https://es.scribd.com/document/639079103/Sexualidad-adolescente-e-Internet-Lo-bueno-lo-malo-y-la-URL>
- Kar, S. K., Choudhury, A., y Singh, A. P. (2015). Understanding normal development of adolescent sexuality: a bumpy ride. *Journal of Human Reproductive Sciences*, 8(2), 70-74. <http://dx.doi.org/10.4103/0974-1208.158594>
- Lamas, M. (2002). La antropología feminista y la categoría "género". En *Cuerpo: diferencia sexual y género* (pp. 21-47). Taurus. <https://es.scribd.com/document/643149142/Cuerpo-Diferencia-Sexual-y-Genero-Marta-Lamas#page=49>
- Menkes-Bancet, C., De Jesús-Reyes, D. y Sosa-Sánchez, I. A. (2019). Jóvenes en México: ¿existen diferencias entre hombres y mujeres en su inicio sexual y uso del condón? *Papeles de Población*, 25(100), 183-215. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-74252019000200183&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Naciones Unidas (6 de mayo de 2021). Los jóvenes necesitan su salud y sus derechos sexuales y reproductivos. *Naciones Unidad Derechos Humanos. Oficina de Alto Comisionado*, sp. <https://www.ohchr.org/es/stories/2021/05/young-people-need-their-sexual-and-reproductive-health-and-rights>
- Napa Anton, G. I. (2015). *La sexualidad con responsabilidad y cuidado en la adolescencia en los conocimientos sobre sexualidad en adolescentes en una institución educativa 2014*. [Tesis de licenciatura, UNMSM]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/d1249461-49b9-4b71-8c09-499d5cfe584b/content>
- Orihuela Gallardo, M. de C. (2021). El papel de las mujeres en la transición cultural de Cuentepec, Morelos. *Disparidades. Revista de Antropología*, 76(2), 1-18. <https://doi.org/10.3989/dra.2021.022>

- Ortega-Bastidas, J. (2020). ¿Cómo saturamos los datos? Una propuesta analítica “desde” y “para” la investigación cualitativa. *Interciencia. Revista de Ciencia y Tecnología de las Américas*, 45(6), 293-299. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33963459007>
- Pérez Trejo, F. y Díaz Loving, R. (2017). Elaboración de una definición integral del placer sexual. *Psicología Iberoamericana*, 25(2), 8-16. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=133957572002>
- Rojas, O. L. y Castrejón Caballero, J. L. (2020). El inicio de la vida sexual en México. Un análisis de los cambios en el tiempo y las diferencias sociales. *Revista Latinoamericana de Población*, 14(27), 77-114. <http://doi.org/10.31406/relap2020.v14.i12.n27.3>
- Rodríguez Salazar, T., Rodríguez Morales, Z., Enríquez Rosas, R., Cuevas Hernández, A. J. y Castillo Sánchez, A. G. (2019). La intimidad en las relaciones de pareja: reflexiones conceptuales a partir de su multidimensionalidad. En A. J. Cuevas Hernández (coord.), *Intimidad y relaciones de pareja. Exploraciones de un campo de investigación* (pp. 37-93). UDG/Juan Pablos Editor. https://www.academia.edu/44584214/Intimidad_y_relaciones_de_pareja_Exploraciones_de_un_campo_de_investigaci%C3%B3n
- Sosa-Sánchez, I. A. (2013). Aproximaciones teóricas sobre el género, la reproducción y la sexualidad. *Iberofórum. Revista de Ciencias Sociales de la Universidad Iberoamericana*, VIII(15), 182-206. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211028906008>
- Strauss, A. y Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquía. https://books.google.com.mx/books?id=TmgvTb4tiR8C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Velázquez, M. E. (2021). Cuerpo, género e identidades. (Re)visiones a partir de la psicología institucional. *Revista Costarricense de Psicología*, 40(2), 243-261. <https://doi.org/10.22544/rcps.v40i02.09>
- Villalobos-Hernández, A., Campero, L., Suárez-López, L., Atienzo, E., Estrada, F., y De la Vara-Salazar, E. (2015). Embarazo adolescente y rezago educativo: análisis de una encuesta nacional en México. *Salud Pública de México*, 57(2), 135-143. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10636867004>
- Wahyuningsih, S., Widati, S., Praveena, S. M. y Azkiya, M. W. (2024). Unveiling barriers to reproductive health awareness among rural adolescents: a systematic review. *Frontiers in Reproductive Health*, 6, 1444111. <https://doi.org/10.3389/frph.2024.1444111>
- World Health Organization (2025). Adolescent sexual reproductive health. *World Health Organization*, sp. <https://www.who.int/southeastasia/activities/adolescent-sexual-reproductive-health>

ARTÍCULOS

Metodología TRIZ, diseño de productos y mecatrónica

TRIZ methodology, product design and mechatronics

Alan Eduardo Escobar Miranda

CORREO: aescobarm1501@alumno.ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH),
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Jesús Mares Carreño

ORCID: 0000-0002-6367-6062, jmaresc@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH),
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Griselda Stephany Abarca Jiménez

ORCID: 0000-0002-7811-6471, gabarcaj@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH),
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Francisco Gutiérrez Galicia

ORCID: 0000-0001-6354-9330, fgutierrezga@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH),
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Manuel Vladimir Vega Blanco

ORCID: 0000-0002-0611-1241, mvegab@ipn.mx

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH),
Instituto Politécnico Nacional (IPN)

Recepción: 27/08/24. Aceptación: 10/02/25. Publicación: 18/09/25.

RESUMEN

El presente artículo aborda temas relacionados con la metodología TRIZ, sus principios y herramientas básicas. Ejemplifica su aplicación en el diseño de productos y resalta para cada ejemplo el problema a resolver, así como los principios y parámetros utilizados para encontrar la solución. Posteriormente, describe la relación y aplicación de TRIZ en el proceso de diseño mecatrónico y ejemplifica su utilidad como herramienta complementaria en la búsqueda de soluciones alternas y en la solución de concesiones de diseño. Finalmente, plantea una discusión acerca de cómo la aplicación TRIZ en el proceso de diseño mecatrónico puede incentivar la inventiva y agilizar la toma de decisiones al enfocarse en puntos específicos del diseño.

PALABRAS CLAVE

concesiones de diseño, contradicciones de diseño,
diseño mecatrónico, inventiva, innovación

ABSTRACT

This article addresses topics related to the TRIZ methodology, its principles, and basic tools. It illustrates its application in product design and highlight for each example the problem to be solved, as well as the principles and parameters used to find the solution. Subsequently, it describes the relationship and application of TRIZ in the mechatronic design process and illustrates its utility as a complementary tool in the search for alternate solutions and in the solving process of design concessions. Finally, it raises a discussion about how the application of TRIZ in the mechatronic design process can encourage inventiveness and speed up decision-making by focusing on specific features of the design.

KEYWORDS

design concessions, design contradictions,
mechatronic design, inventiveness, innovation

Introducción

En el contexto actual del desarrollo científico y tecnológico, la labor de diseño requiere afrontar problemas que demandan soluciones complejas, las cuales deben ser desarrolladas con un enfoque interdisciplinario. El diseño de dispositivos o sistemas complejos que integran múltiples y diversas plataformas tecnológicas puede producir confusión y pérdida de perspectiva en el equipo de trabajo; por esto, el uso de procesos estructurados y herramientas complementarias que permitan mantener el enfoque es fundamental, con el propósito de agilizar y eficientar la toma de decisiones.

Una herramienta útil en el proceso de diseño son las metodologías que permiten estructurar los pensamientos y priorizar las metas de los proyectos. La metodología TRIZ, nombre que proviene del ruso *teorija rezhenija izobretatelskih zadach*, se refiere a una manera inventiva de resolver problemas (Patentes y Marcas, 2014). Esta teoría fue desarrollada por el científico e ingeniero ruso Genrich Altshuller (1926-1998) (Savransky, 2000) y sus colegas, quienes analizaron unas cuatrocientas mil patentes tecnológicas y encontraron ciertas regularidades y pautas básicas que gobernaban el proceso de resolución inventiva de problemas.

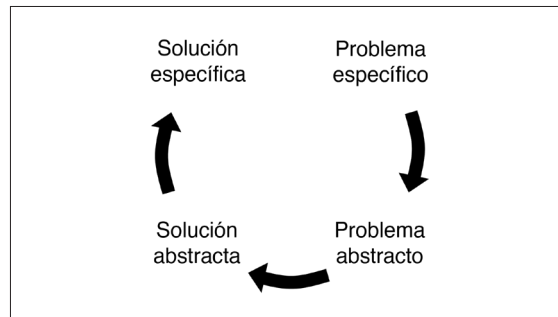
La metodología TRIZ incluye una variedad de herramientas cuyo propósito es dar un enfoque lógico y sistemático al proceso inventivo. Para la aplicación de TRIZ se plantea un problema específico del cual se deben extraer los aspectos esenciales, procedimiento que suele denominarse *abstracción del problema*. Después, a partir de los aspectos esenciales obtenidos, se propone una solución abstracta para ese problema entre un conjunto de soluciones preestablecidas. Finalmente, la solución preestablecida se detalla con el propósito de obtener una solución específica para el problema planteado inicialmente (figura 1, p. 3).

Conceptos básicos

Altshuller, creador de la metodología TRIZ, introdujo tres conceptos fundamentales: contradicción, idealidad y pautas de evolución. Estos conceptos se definen de la siguiente manera (Altshuller Institute for TRIZ Studies, 2024):

1. *Contradicción*. Se produce cuando existen características o elementos de un sistema que parecen ser incompatibles o, más aún, contrarios. Una manera convencional de afrontar las contradicciones en un proceso de diseño consistiría en llegar a un equilibrio entre las características o elementos en conflicto. TRIZ, por el contrario, intenta resolver la contradicción llegando a una solución inventiva (Rantanen y Domb, 2008). Se pueden distinguir dos tipos de contradicciones principales:
 - a. *Contradicciones técnicas*. Existen cuando, al mejorar una característica del sistema, otra característica se ve afectada, es decir, empeora. Por ejemplo, disminuir el peso de una estructura puede producir un aumento en el costo.

Figura 1
Proceso de la metodología TRIZ



Fuente: adaptado de Nishiyama et al. (2013).

- b. *Contradicciones físicas*. Se considera que existen cuando una misma característica del sistema tiene beneficios y perjuicios para el funcionamiento final del sistema. Por ejemplo, un motor de mayor potencia puede proporcionar mayor velocidad pero tendrá mayor consumo energético.
2. *Idealidad*. Es una medida de cuánto se acerca un sistema a un resultado final ideal (RFI). Puede expresarse matemáticamente como sigue (Rantanen y Domb, 2008):

$$Idealidad = \frac{\sum Beneficios}{\sum Costos + \sum Perjuicios}$$

TRIZ tiene como objetivo incrementar la idealidad de un sistema, ya sea aumentando sus beneficios o disminuyendo sus costos o perjuicios. Siguiendo con el ejemplo anterior, si agregamos un motor más potente a un automóvil compacto esto nos daría mayor velocidad, mejor rendimiento, mayor autonomía, mayor fuerza de arrastre, temperaturas frías, pero también perjuicios, como ya se vio antes: mayor peso, requerimiento de mayor espacio físico, mayor gasto de gasolina, más ruido, un tipo de servicio especial, además de los costos que representa el rediseño del auto para alojar el nuevo motor, el diseño del mismo motor, su mantenimiento y el costo del combustible. Con lo antes mencionado se puede determinar la idealidad como:

$$Idealidad = \frac{5}{4 + 5} = 0.5$$

Donde:

$$\begin{aligned} \sum Beneficios &= Velocidad, rendimiento, autonomía, fuerza de arrastre, temperaturas más bajas = 5 \\ \sum Perjuicios &= Peso, espacio físico, gasto de combustible, ruido, servicio especial = 5 \\ \sum Costos &= Rediseño del auto, diseño del motor, mantenimiento, costo del combustible = 4 \end{aligned}$$

Tabla 1

Extracto de la matriz de contradicciones TRIZ

Parámetros técnicos		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
		Peso del objeto móvil	Peso del objeto inmóvil	Longitud del objeto móvil	Longitud del objeto inmóvil	Área del objeto móvil	Área del objeto inmóvil	Volumen del objeto móvil	Volumen del objeto inmóvil	Velocidad	Fuerza	Tensión/ presión	Forma	Estabilidad de composición del objeto	Fortaleza	Duración de la acción del objeto móvil	Duración de la acción del objeto inmóvil	Temperatura	Intensidad de iluminación	Uso de energía del objeto móvil	Uso de energía del objeto inmóvil
1	Peso del objeto móvil	*	/	15 8 29 34	/	29 17 38 34	/	29 2 40 28	/	2 8 15 38	8 10 18 37	10 36 37 40	10 14 35 40	1 35 19 39	28 27 18 40	5 34 31 35	/	6 29 4 38	19 1 32 32	35 12 34 31	/
2	Peso del objeto inmóvil	/	*	/	10 1 29 35	/	35 30 13 2	/	3	/	8 10 19 35	13 29 10 18	13 10 29 14	10 26 1 40	28 2 10 27	/	2 27 19 6	28 19 32 22	19 32 35 35	/	18 9 28 1
3	Longitud del objeto móvil	8 15 29 34	/	*	/	15 17 4	/	7 17 4 35	/	13 4 8	17 10 4	1 8 35	1 8 10 29	8 1 15 34	8 35 29 34	19	/	10 15 19	32	8 35 24	/
4	Longitud del objeto inmóvil	/	35 28 40 29	/	*	/	17 7 10 40	/	3	/	28 10	1 14 35	13 14 15 7	39 37 35	15 14 28 26	/	1 10 35	3 35 38 18	3 25	/	/
5	Área del objeto móvil	2 17 29 4	/	14 15 18 4	/	*	/	7 14 17 4	/	29 30 4 34	19 30 35 2	10 15 36 28	5 34 29 4	11 2 13 39	3 15 40 14	6 3	/	2 15 16	15 32 19 13	19 32	/
6	Área del objeto inmóvil	/	30 2 14 18	/	26 7 9 39	/	*	/	/	/	1 18 35 36	10 15 36 37	/	2 38	40	/	2 10 19 30	35 39 38	/	/	/
7	Volumen del objeto móvil	2 26 29 40	/	1 7 4 35	/	1 7 4 17	/	*	/	29 4 38 34	15 35 36 37	6 35 36 37	1 15 29 4	28 10 1 39	9 14 15 7	6 35 4	/	34 39 10 18	2 13 10	35	/
8	Volumen del objeto inmóvil	/	35 10 19 14	19 14	35 8 2 14	/	/	/	*	/	2 18 37	24 35	7 35 2	34 28 35 40	9 14 17 15	/	35 34 38	35 6 4	/	/	/
9	Velocidad	2 38 13 38	/	13 14 8	/	29 30 34	/	7 29 3 4	/	*	13 28 15 19	6 18 38 40	35 15 18 34	28 33 1 18	8 3 26 14	3 19 35 5	/	28 30 36 2	10 13 19	8 15 35 38	/
10	Fuerza	8 1 37 18	18 13 1 28	17 19 9 36	28 10	19 10 15	1 18 36 37	15 9 12 37	2 36 18 37	13 28 15 12	*	18 21 11	10 35 40 34	10 35 21	10 35 14 27	19 2	/	35 10 21	/	19 17 10	1 16 36 37

Fuente: adaptado de Nishiyama et al. (2013).

3. *Pautas de evolución.* Los sistemas siguen ciertos patrones durante su desarrollo, a partir de los cuales Altshuller dedujo unas pautas de evolución que permiten predecir la evolución de esos sistemas hacia la idealidad (Rantanen y Domb, 2008). Un ejemplo de esto es una escoba. Inicialmente las escobas eran herramientas basadas en un cuerpo rígido con forma de palo y ramas sujetas en su parte distal. Posteriormente, por medio de la optimización de su forma, evolucionaron hasta diseños ergonómicos ajustables, y hoy en día están siendo sustituidas por sistemas autónomos basados en robots programables.

Matriz TRIZ y principios de inventiva

Una de las herramientas básicas a conocer y usar cuando se aplica TRIZ es la matriz de contradicciones, que es una matriz cuadrada de dimensión 39 x 39 (tabla 1, p. 4), donde filas y columnas se corresponden con una lista de treinta y nueve posibles características del sistema (tabla 2, p. 6). Al usar la matriz de contradicciones, primero se debe seleccionar en una fila la característica o elemento a mejorar, y en correspondencia, en las columnas se tendrán las características o elementos que empeorarán en consecuencia, es decir, existe una contradicción entre la característica de la fila y la de la columna. En la casilla de intersección entre la fila y la columna seleccionadas se enlistan los principios que convendrá utilizar para resolver la contradicción. Estos principios suelen denominarse *principios de inventiva* y existen cuarenta de ellos en TRIZ (tabla 3, p. 6).

Los cuarenta principios inventivos de TRIZ condensan las soluciones estándar identificadas durante el estudio de patentes existentes. Cada principio ha sido aplicado de alguna forma para encontrar una solución innovadora para determinadas concesiones de diseño. Además, estos principios de inventiva tienen un rango amplio de aplicación que puede ir desde campos de investigación básica y aplicada, hasta desarrollo tecnológico, diseño de nuevos productos y negocios (Córdova Ames, 2008).

Aplicaciones de la matriz de contradicciones y principios inventivos TRIZ en el diseño de productos

Con la finalidad de demostrar la utilidad de esta metodología se recopilan algunos ejemplos en donde se muestran distintos escenarios de diseño en los que se implementa TRIZ.

Diseño de una bicicleta innovadora

Actualmente, el uso de las bicicletas se ha incrementado como medio de transporte urbano, pero una bicicleta de modelo tradicional resulta estorbosa para su almacenamiento, considerando las dimensiones típicas de un hogar urbano. De lo anterior se puede deducir una contradicción: la bicicleta debe adaptarse al espacio disponible para su almacenamiento,

Tabla 2
Parámetros técnicos

1	Peso del objeto móvil	20	Uso de energía del objeto inmóvil
2	Peso del objeto inmóvil	21	Potencia
3	Longitud del objeto móvil	22	Pérdida de energía
4	Longitud del objeto inmóvil	23	Pérdida de sustancia
5	Área del objeto móvil	24	Pérdida de información
6	Área del objeto inmóvil	25	Pérdida de tiempo
7	Volumen del objeto móvil	26	Cantidad de sustancia
8	Volumen del objeto inmóvil	27	Confiabilidad
9	Velocidad	28	Exactitud de la medida
10	Fuerza	29	Precisión de la fabricación
11	Tensión/presión	30	El daño externo que afecta al objeto
12	Forma	31	Efectos perjudiciales provocados por el objeto
13	Estabilidad de composición del objeto	32	Facilidad para la fabricación
14	Fortaleza	33	Facilidad de uso
15	Duración de la acción del objeto móvil	34	Facilidad de reparación
16	Duración de la acción del objeto inmóvil	35	Adaptabilidad o flexibilidad
17	Temperatura	36	Complejidad del dispositivo
18	Intensidad de iluminación	37	Complejidad de control
19	Uso de energía del objeto móvil	38	Grado de automatización
		39	Productividad

Fuente: adaptado de Savransky (2000).

Tabla 3
Principios de inventiva

1	Segmentación	21	Pasar rápidamente
2	Extracción	22	Convertir lo negativo en positivo
3	Calidad local	23	Retroalimentación
4	Asimetría	24	Mediador
5	Combinar	25	Autoservicio
6	Universalidad	26	Copiar
7	Anidación	27	Objetos baratos o de corta vida
8	Contrapeso	28	Sustitución sistemas mecánicos
9	Reacción preliminar	29	Neumática e hidráulica
10	Acción preliminar	30	Membranas delgadas
11	Precaución previa	31	Material poroso
12	Equipotencial	32	Cambios de color
13	Inversión	33	Homogeneidad
14	Esfericidad o curvatura	34	Restauración y regeneración de partes
15	Dinámica	35	Transformación del estado físico
16	Acciones parciales	36	Transiciones de fase
17	Otra dimensión	37	Expansión térmica
18	Vibraciones mecánicas	38	Oxidantes fuertes
19	Acción periódica	39	Atmósferas inertes
20	Continuidad acción útil	40	Materiales compuestos

Fuente: adaptado de Savransky (2000).

Figura 2
Bicicleta plegable



Fuente: Suárez (2017).

es decir, se requiere mejorar la *adaptabilidad* o *flexibilidad* de la bicicleta, pero esto produce que, en términos de TRIZ, la *longitud del objeto móvil* se ve perjudicada. Así, cuando la adaptabilidad o flexibilidad de la bicicleta mejora (parámetro 35), la longitud del objeto móvil (parámetro 3) se ve afectada.

La matriz de contradicciones recomienda usar los principios 1: Segmentación, 35: Transformación del estado físico-químico de un objeto, 29: Neumática o hidráulica y 2: Extracción.

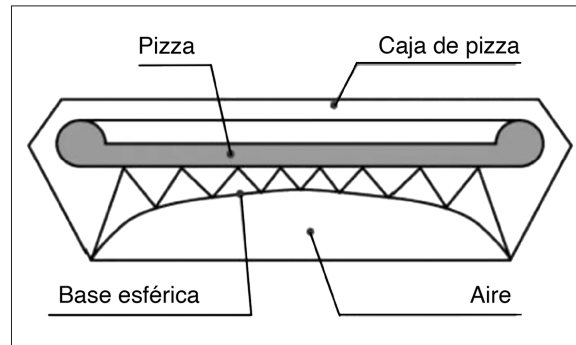
Al emplear el principio 1: Segmentación, se logra un diseño de bicicleta que sea un conjunto de partes fáciles de ensamblar y que la suma de estas partes conforme la bicicleta tradicional. Esto da como resultado un diseño de bicicleta plegable (figura 2) (Córdova Ames, 2008). Para emprender la labor de diseño resulta necesario integrar equipos de trabajo, especialmente cuando se tiene la misión de desarrollar soluciones innovadoras para dispositivos tecnológicos, que en general exigirá la conformación de equipos multidisciplinarios.

Automatización de una máquina alimentadora de cartón para la producción de papel cascarón

En este caso se desea incrementar la cantidad y velocidad de reproducción de papel cascarón, por lo cual se plantea una modificación en el proceso de alimentación manual. En este caso, la contradicción se da entre el parámetro 39, de mejora de la productividad, y el parámetro 36, relacionado con la complejidad del dispositivo.

Según la matriz de contradicción, los principios que deben ser tomados en cuenta para solucionar la contradicción son el 12: Equipotencialidad, 17: Otra dimensión, 24: Mediador y 28 Sustitución de sistemas mecánicos.

Figura 3
Diseño de caja para pizza



Fuente: Ekmekci y Koksall (2015).

Tras el análisis de las posibilidades, los diseñadores determinan que, para garantizar un incremento en la calidad y un tiempo constante en la alimentación de cartón, se aplica el principio 28 de TRIZ, por lo cual se propone un sistema neumático para la alimentación de la máquina (Gutiérrez Argüelles, 2017).

Diseño de empaque para pizza

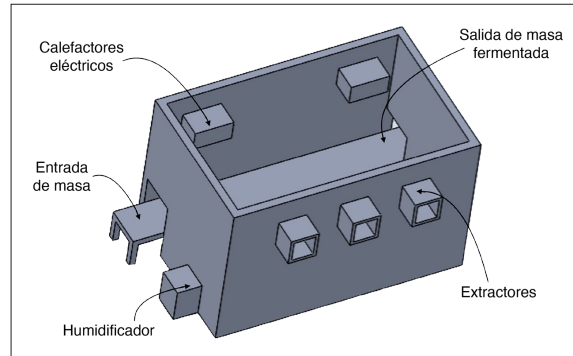
En una caja para pizza común, el alimento puede llegar frío o humedecido por el vapor cuando el cliente la recibe en su domicilio. El objetivo es diseñar una caja para pizza que permita que el cliente reciba en su domicilio una pizza caliente, fresca y seca. En este caso, se debe evitar que circule aire en el interior de la caja para que no se enfríe la pizza; pero, al mismo tiempo, se debe permitir el desalojo de vapor para evitar la humedad, por lo cual ésta es la contradicción por resolver. Para dar con la solución, los diseñadores aplican los principios 2: Extracción, 5: Combinar, 14: Curvatura, 17: Otra dimensión y 22: Convertir lo negativo en positivo, de donde se obtiene un diseño de caja como el que se muestra en la figura 3 (Ekmekci y Koksall, 2015).

TRIZ y diseño mecatrónico

El término *mecatrónica* y la filosofía interdisciplinaria de diseño que lo acompaña empezaron a tener difusión masiva en los años noventa. Durante los años posteriores, la mecatrónica ha crecido en importancia hasta convertirse no sólo en un término, sino en un enfoque de diseño de uso común, tanto en el ámbito académico como en el de desarrollo tecnológico.

Como lo define Millbank (1993), la mecatrónica no constituye en sí misma una materia, ciencia o tecnología; debe tratarse como una filosofía, una forma de mirar y hacer las cosas que, dada su naturaleza, requiere de un enfoque unificado. Por otro lado, Shetty y Kolk (1997)

Figura 4
Diseño ilustrativo en CAD de una cámara de fermentación



Fuente: elaboración propia.

definen la mecatrónica como una metodología usada para el diseño óptimo de productos electromecánicos. Pero se debe tener en cuenta, como establece Bolton (1999), que un sistema mecatrónico no es sólo la unión de sistemas electrónicos y mecánicos, y que, más que un sistema de control, es una integración completa de todos éstos.

La naturaleza misma del enfoque interdisciplinario dentro del diseño mecatrónico, fundamentado en el conocimiento de múltiples y variadas disciplinas, puede propiciar redundancias, divagación y pérdida de foco en los objetivos primordiales de un proyecto de diseño, además de las obvias contradicciones de diseño asociadas a productos complejos (Bradley y Russell, 2010).

En este contexto, la metodología y herramientas de TRIZ son aplicables dentro del proceso de diseño mecatrónico, por lo que resultan útiles en proyectos en los que se quiera tener diferentes versiones o perspectivas (Cho y Kim, 2010; Jiang-hong et al., 2012), la resolución de concesiones de diseño (Ma et al., 2014), e inclusive en labores de rediseño. Esto permite enfocar los esfuerzos de diseño evitando divagar en el proceso de búsqueda de soluciones, justo como se vio en los ejemplos de la sección anterior. Cabe resaltar que TRIZ también tiene el potencial de extender su aplicación a la gestión de procesos (Tiuc y Draghici, 2016), lo cual le da valor agregado en el proceso de diseño de dispositivos mecatrónicos.

TRIZ implementado en el diseño de un dispositivo mecatrónico: mejora de una cámara de fermentación para pan

Dentro de la manufactura industrial del pan, las fábricas utilizan una cámara de fermentación, la cual se encarga de realizar un levado más eficaz y eficiente de las masas que así lo requieran. Para lograrlo, las variables que se controlan son la temperatura y la humedad, con el propósito de mantener un ambiente donde la levadura se active más rápido.

Tabla 4
Extracto de la matriz de contradicción para los parámetros 33 y 17

		17	
		Temperatura	
33	Facilidad de uso	26	
		27	13

Fuente: elaboración propia.

Para este ejemplo de aplicación de TRIZ se considera una cámara de fermentación previamente diseñada (figura 4, p. 9), en la que, para mantener los niveles de humedad adecuados, se utilizaron humidificadores de aire, mientras que para elevar la temperatura se propuso un sistema basado en un calefactor radiante de propano, en conjunto con un sistema de ventilación con extractores de aire para controlar los niveles de humedad y temperatura, con el propósito de mantenerlos en el rango de operación necesario.

Al analizar el diseño previamente descrito, se detectó que el principio técnico 33: Facilidad de uso, era un punto que mejorar para el sistema de calefacción, ya que el sistema propuesto se alimenta de propano o gas LP e implica el control de múltiples variables, como el nivel de combustible, tiempo de encendido y operación, además del flujo de combustible. Bajo el diseño inicial propuesto se deben controlar cuatro variables. Entonces, para mejorar la *facilidad de uso*, se busca un sistema en el cual deba controlarse un menor número de variables.

Para simplificar la operación del sistema de calentamiento se aplica TRIZ. Primero se identifican los parámetros técnicos involucrados en la resolución del problema. Como se busca que el control del sistema de calefacción se simplifique, entonces, como primer punto, se tiene el parámetro que se desea mejorar, que será el número 33: Facilidad de uso, el cual establece que los procesos que son fáciles de operar tienen un alto rendimiento, al ser menos susceptibles de fallas. Como segundo punto se identifica el parámetro que entra en contradicción, el cual es el número 17: Temperatura, ya que es el que se afectaría con los cambios propuestos. Una vez identificados los parámetros, se ubican sus relaciones en la matriz de contradicciones, de donde se encuentran los tres posibles principios inventivos a usar (tabla 4).

Tabla 5
Diferentes calefactores y precios de sus combustibles

Tipo	Forma de energía	Costo de la energía que utiliza	Otras especificaciones
<i>Calderas de fluido térmico</i>	Fluidos térmicos como:	Basado en aceite térmico por ser el más usado	Temperatura de operación hasta 400° C
	Agua	Aceite mineral. Bidón de 200 L, con duración de tres a cinco años	
	Mezclas de glicol y agua		
	Glicol	\$693 MXN	Puertas abatibles
<i>Calefactor industrial de aire forzado de queroseno</i>	Aceites (el más común)		
	Para usar como:	Precio de queroseno por litro:	Opera aproximadamente once horas con el tanque lleno
	Queroseno 1 y 2	\$29.56 MXN	50,000 BTU por hora
	Aceite para calefacción doméstica	\$23.4 MXN	Termostato para control de temperatura
<i>Calentador de propano de aire forzado</i>	Funciona con propano	JP-8	
		Precio por litro:	60,000 a 150,000 BTU
		\$11.07 MXN	Termostato para control de temperatura
<i>Calefactor radiante de propano de alta intensidad</i>	Funciona con propano		10.5 horas de funcionamiento máximo
		Precio por litro:	22,000 BTU por hora
		\$11.07 MXN	Termostato para control de temperatura
			Funcionamiento silencioso y sin olores
<i>Calentador industrial de autochispa radiante</i>	Tipo de combustible:		Materiales no corrosivos
		Precio por litro:	40,000 BTU por hora
		Gas natural o propano	Termostato opcional no incluido
<i>Calentadores eléctricos/Resistencia eléctrica/Calefactor</i>	Funciona con electricidad	Base variables	Requiere cableado para operar
			Rango del termostato 7-57° C
		\$/kwh 1.0696 MXN	Apagado automático si se sobrecalienta
			Rejillas ajustables y en ángulo para el flujo de aire

Fuente: elaboración propia.

El primero es el número 13: Inversión, el cual establece que se debe implementar una acción opuesta a la dictada por las especificaciones de diseño. Como el sistema no se puede hacer movable o realizar lo contrario a calentar, este principio no es aplicable.

El segundo es el 26: Copiado, que establece que se use una copia simple y poco costosa en lugar de un objeto que es complejo, costoso, frágil o inconveniente de operar. Tras una búsqueda, se identifica que no existe una copia simple del calentador seleccionado y, por lo tanto, no es factible aplicar el principio de *copiado*.

Finalmente, se tiene el principio número 27: Objeto barato de vida corta en vez de uno caro y durable, que establece que se reemplace un elemento costoso por un conjunto de elementos de menor costo, lo que compromete alguna característica como la durabilidad. Al aplicar este último principio se reemplazará el sistema de calentamiento por uno más barato pero más fácil de controlar. Para ello se realiza una búsqueda de posibles alternativas de solución, las cuales se presentan en la tabla 5 (p. 11). Para evaluar las soluciones alternativas y seleccionar una, éstas se valoran primero bajo tres criterios principales: el tipo de energía o combustible de entrada, el costo de la energía o combustible y el número de variables a controlar, además de considerar las especificaciones de temperatura necesaria en la cámara de fermentación y las características complementarias de cada solución.

En la tabla 5 se muestran sólo las opciones de solución que cumplen con la especificación de temperatura en la cámara de fermentación, la cual es de 40° C. Posteriormente, se usan los criterios de número de variables a controlar, tipo de energía o combustible y costo de la energía o combustible. El criterio de número de variables tiene mayor peso en la decisión, ya que se está aplicando el principio técnico 33: Facilidad de uso y, de manera complementaria, los criterios relacionados con la energía o combustible, dado que, desde la perspectiva de la sostenibilidad, resulta necesario contemplar los aspectos medioambientales, económicos y sociales, no sólo los técnicos.

De la evaluación de las posibilidades alternas de solución bajo los criterios antes mencionados, se eligen los calentadores eléctricos o resistencias. Con esto se puede asegurar una temperatura de operación adecuada por medio del control de menos variables y con costos más bajos de consumo de energía.

Mediante la aplicación de TRIZ se obtuvo una solución alternativa a la selección de un componente de una cámara de fermentación, donde el nuevo componente —calentadores eléctricos— que sustituirá a la selección inicial —calefactor radiante de propano— resulta ser un componente que inicialmente fue descartado en el proceso de selección, pero que, a la luz del principio técnico 33 y el principio de inventiva 27 de TRIZ, surge como una solución adecuada para facilitar el uso del dispositivo, además de hacerlo más robusto al disminuir el número de variables a controlar y mantener las condiciones de operación necesarias.

De este ejemplo es posible visualizar que la aplicación de TRIZ es útil, ya que permite enfocar la discusión en un punto específico y explorar soluciones que pudieron ser pasadas por alto, además de poner en perspectiva concesiones de diseño como, en este caso, el tiempo de vida del sistema de calefacción respecto a la facilidad de uso. Lo anterior puede derivar en mejoras en los diseños o incluso en posibles innovaciones.

Discusión

En secciones anteriores se presentaron ejemplos de aplicación de TRIZ, en los cuales se hace evidente su utilidad en la búsqueda de soluciones alternativas y resolución de concesiones durante el proceso de diseño. Es importante destacar que, en lo que respecta al proceso de diseño mecatrónico, TRIZ representa una herramienta complementaria aplicable en las etapas de diseño conceptual, optimización de diseño o en labores de rediseño, es decir, la aplicación mostrada en este trabajo no sustituye el proceso de evaluación cualitativo y cuantitativo para la selección de componentes, sino que más bien apoya en la búsqueda ágil de soluciones alternas y complementa el proceso de diseño.

En el ejemplo planteado de la cámara de fermentación se decide hacer un cambio de componente para el calentamiento de la cámara, a partir de los parámetros técnicos y la matriz de confusión de TRIZ. De ésta se decide usar el principio de inventiva 27: Objeto barato de vida corta en vez de uno caro y durable. Al usar este principio surge el cuestionamiento natural de qué impacto negativo en cuanto a sostenibilidad se tendrá en el diseño, en especial en lo que respecta al medio ambiente, al usar elementos de vida corta. Claramente, el recurrir a este tipo de componentes implica su sustitución frecuente, lo que en principio podría pensarse como algo perjudicial, pero que requeriría un estudio más a fondo, desde la perspectiva del diseño para medio ambiente, para determinar si efectivamente se tiene un impacto ambiental negativo con esta decisión de diseño.

En el ejemplo de la cámara de fermentación se decidió cambiar un calefactor radiante por calentadores eléctricos, de menor vida útil pero de mayor eficiencia energética, lo cual, desde la perspectiva del impacto ambiental, podría balancear. Resultaría de utilidad hacer un análisis a mayor profundidad, en el que se considere, por ejemplo, la huella de carbono que implicaría cada selección para el producto final, para realizar una selección de componente cuando se actúe considerando el principio de inventiva número 27 de TRIZ. Sin embargo, este análisis escapa del alcance de este trabajo.

Conclusión

Las concesiones o contradicciones de diseño son inherentes a todo proceso de diseño y representan puntos cruciales que, si son bien resueltos, derivan en productos innovadores y exitosos. La metodología TRIZ ofrece una opción viable a seguir para evitar partir de cero en la solución de las contradicciones durante el proceso de diseño. Dada la naturaleza interdisciplinaria del enfoque de diseño mecatrónico, es común enfrentar múltiples contradicciones o concesiones durante el diseño de un dispositivo.

En la solución de estas contradicciones TRIZ resulta una herramienta útil, como se muestra en el ejemplo en el que se determina realizar un cambio en el sistema de calentamiento de una cámara de fermentación, lo cual llevó a un diseño de mayor robustez, al disminuir

el número de variables a controlar. Además, la decisión de utilizar un componente barato es una conclusión a la que no se hubiese llegado haciendo un análisis cualitativo y cuantitativo clásico, lo cual muestra que TRIZ puede potencializar la inventiva y creatividad en las soluciones de diseño.

El uso de TRIZ integrado al proceso de diseño de dispositivos mecatrónicos permite una focalización y, en consecuencia, una pronta ubicación de características a mejorar en un diseño, además de proponer los caminos de mejora a tener en cuenta. Esto, en el contexto del diseño mecatrónico, resulta valioso, ya que simplifica y acelera la toma de decisiones.

Agradecimientos

Este trabajo cuenta con el apoyo parcial de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería Campus Hidalgo (UPIIH) del IPN (Proyectos Número 20241962, 20241688 y 20241953).

Referencias

- Altshuller Institute for TRIZ Studies (2024). Category: Altshuller. *The Altshuller Insitute*, sp. <https://www.aitriz.org/altshuller>
- Bolton, W. (1999). *Mechatronics: electronic control systems in mechanical and electrical engineering*. Addison-Wesley.
- Bradley, D. y Russell, D. W. (2010). *Mechatronics in action. Case studies in mechatronics-applications and education*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-84996-080-9>
- Cho, C.-H. y Kim, K.-H. (2010). Product development with TRIZ: design evolution of deburring tools for intersecting holes. *Journal of Mechanical Science and Technology*, 24(1), 169-173. <http://dx.doi.org/10.1007/s12206-009-1122-9>
- Córdova Ames, W. (2008). TRIZ, la herramienta de pensamiento e innovación sistemática. *Contabilidad y Negocios*, 3(6), 38-46. <https://doi.org/10.18800/contabilidad.200802.004>
- Ekmekci, I. y Koksai, M. (2015). TRIZ methodology and an application example for product development. *Procedia. Social and Behavioral Sciences*, 195, 2689-2698. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.481>
- Gutiérrez Argüelles, J. (2017). *Automatización de una máquina alimentadora de cartón para la producción de papel cascarón*. [Tesis de maestría, ESIME Azcapotzalco, IPN]. <https://drive.google.com/file/d/1yrT4J1oBNUHloHSsmBX7o5mJXk4VTP64/view>
- Jiang-hong, Y., Qi-shui, Y., Rui, L. y Ying-hong, T. (2012). A creative design of elastic composite cylindrical roller bearing based on TRIZ contradiction matrix. *Design+ Research*, 61-63.

- Ma, S. S., Yang, S. Y., Xu, Y. X. y Zhang, C. W. (2014). Application of the TRIZ contradiction matrix in equipment's combat resilience design. En X. R. Chen y G. M. Yu (eds.), *Applied Mechanics and Materials* (pp. 149-153). Trans Tech Publications. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.722.149>
- Millbank, J. (1993). Mecha-what? *Mechatronics forum newsletter*, (6).
- Nishiyama, J. C., Zagorodnova, T. y Requena, C. E. (2013). *TRIZ. Teoría de resolución de problemas inventivos*. [Tesis de ingeniería, Universidad Tecnológica Nacional]. <https://www.fie.undef.edu.ar/ceptm/wp-content/uploads/2021/08/manualTrizLicRequena.pdf>
- Patentes y Marcas (27 de marzo de 2014). TRIZ: una teoría para resolver problemas de forma inventiva. *Madrid Blogs*, sp. <https://www.madrimasd.org/blogs/patentesymarcas/2014/triz-una-teoria-para-resolver-problemas-de-forma-inventiva/>
- Rantanen, K. y Domb, E. (2008). *Simplified TRIZ. New problem-solving applications for engineers and manufacturing professionals*. CRC Press/Taylor & Francis.
- Savransky, S. D. (2000). *Engineering of creativity. Introduction to TRIZ methodology of inventive problem solving*. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781420038958>
- Shetty, D. y Kolk, R. (1997). *Mechatronic system design*. PWS Publishing Company.
- Suárez, B. (27 de agosto de 2017). TRIZ: la metodología que surgió del frío. *ProblemSolving. Pro. Consulting & Training*. <https://www.problemsolving.pro/triz-la-metodologia-que-surgio-del-frio/>
- Tiuc, D. y Draghici, G. (2016). TRIZ model used for compliant management in the automotive product development process. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 221, 414-422. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.131>

ARTÍCULOS

Criterios para publicar en revistas de investigación

Criteria for publishing in research journals

Alan Ramírez-Noriega

ORCID: 0000-0002-8634-9988, alandramireznoriega@uas.edu.mx

Facultad de Ingeniería, Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), Unidad Regional Norte

Recepción: 03/10/24. Aceptación: 10/02/25. Publicación: 02/10/25.

RESUMEN

Las revistas científicas tienen el objetivo de publicar investigaciones que hagan contribuciones importantes a la ciencia. Los investigadores someten constantemente sus avances para ser publicados. Sin embargo, cuando se es joven y se inicia en la investigación se carece de experiencia al elegir revistas para publicar. Este artículo tiene como objetivo describir algunas características o criterios que se consideran útiles cuando hay que elegir una revista para publicar, desde el enfoque de la revista hasta los plazos e índices de publicación. Así, se espera que este artículo sea una guía para orientar a nuevos investigadores, para tener mejores probabilidades de éxito al someter un artículo de investigación.

PALABRAS CLAVE

publicación científica, artículo de investigación, criterios de publicación, índices, revistas

ABSTRACT

Scientific journals have the objective of publishing research that makes important contributions to science. The researchers constantly submit their progress to be published. However, when you are young and start researching, you lack the experience to know how to choose journals to publish. This article aims to describe some characteristics or criteria that are considered useful when choosing a journal to publish from the journal's focus to publication times and rates. Thus, it is hoped that this article will serve as a guide for new researchers, to improve their chances of success when submitting a research article.

KEYWORDS

scientific publication, research article, publication criteria, indexes, journals

Introducción

La investigación es el pilar fundamental sobre el que se basa el progreso científico y tecnológico. Se trata de un proceso sistemático y riguroso que busca dar respuesta a interrogantes, ampliar el horizonte del conocimiento y buscar soluciones innovadoras para los desafíos que enfrentan los seres humanos (Castro Maldonado et al., 2023).

A través de la investigación se explora lo desconocido, se desafían las fronteras de lo establecido y se abre paso a nuevos descubrimientos que transforman la forma de vivir. Desde los avances en la medicina que extienden la esperanza de vida, hasta las innovaciones tecnológicas que revolucionan la comunicación y el entretenimiento, el impacto de la investigación abarca todos los ámbitos de nuestra existencia.

En este camino de descubrimiento, los textos científicos desempeñan un papel crucial. Estas obras escritas, revisadas por pares y publicadas en revistas especializadas, representan la voz de la comunidad científica y sirven como un registro de los hallazgos, métodos y conclusiones de las investigaciones realizadas (Bordons, 2004).

Las publicaciones científicas no sólo informan a la comunidad científica sobre los últimos avances en cada campo del saber, sino que también sirven como base para futuras investigaciones, fomentan la colaboración entre investigadores y contribuyen a la construcción de un cuerpo de conocimiento sólido y confiable.

En este sentido, las revistas de investigación científica cumplen una función fundamental como plataformas de divulgación y validación del conocimiento científico. Estas publicaciones, editadas por expertos en cada área temática, siguen rigurosos procesos de selección y evaluación de los trabajos que publican para garantizar su calidad, originalidad y relevancia (Girola Molina, 2019).

El objetivo principal de las revistas de investigación científica es contribuir al avance del conocimiento y promover el intercambio de ideas entre investigadores de todo el mundo. A través de la publicación de artículos científicos, estas revistas fomentan la transparencia y el rigor en la investigación, lo cual impulsa el progreso científico y tecnológico en beneficio de la sociedad (Cáceres Castellanos, 2014; Girola Molina, 2019).

Dada la importancia de la publicación en revistas de investigación, muchos estudiantes de posgrado o investigadores noveles, al no contar con experiencia, no saben qué aspectos deberán considerar al seleccionar una revista para publicar los resultados de sus investigaciones. Por lo anterior, este artículo describe algunas características que se deben tener en cuenta al momento de elegir una revista para publicar sus trabajos.

La siguiente sección aborda cada uno de los criterios seleccionados; posteriormente, para concluir, se muestran algunos aspectos generales.

Algunos aspectos básicos

Existen diferentes aspectos a considerar cuando se quiere publicar un artículo en revistas de investigación. A continuación se mencionan algunos de los más importantes.

Enfoque de la revista

El enfoque de la revista siempre es el primer aspecto que se debe considerar. Se refiere al área del conocimiento que abarca la revista. Por ejemplo, un trabajo de medicina estaría fuera de su área de conocimiento en una revista de drones, siempre que la temática del trabajo no tenga relación con los drones. Tampoco tendría cabida un artículo de derecho y leyes en una revista de biología. Aun cuando nuestra investigación sea del área que trabaja la revista, siempre hay revistas especializadas en una subárea. Por ejemplo, una revista que trabaja con avances en inteligencia artificial no aceptaría un trabajo relacionado con los problemas de los alumnos al aprender a programar. Ambos temas están enfocados en la computación, pero en diferentes especialidades.

Por lo tanto, siempre es importante y necesario revisar la sección del enfoque de la revista para determinar si la investigación a proponer encaja en su temática. Aun cuando la revista sea la adecuada en cuanto al área y especialidad, siempre es conveniente buscar publicaciones similares a la que queremos enviar, analizando la estructura, el alcance o el estilo de redacción. Así se puede tener mayor probabilidad de éxito.

Índices de la revista

Los índices son sistemas que evalúan y clasifican la calidad e impacto de las revistas. Todas pertenecen a alguno; sin embargo, en México, la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI, antes Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, CONAHCYT) reconoce algunos índices de calidad. Estos son el Journal Citation Report (JCR), Scopus (CiteScore), SCImago Journal & Country Rank (SJR) y el propio padrón de la SECIHTI. El mayor o menor impacto de una revista depende del área del conocimiento.

De esta forma, si queremos pertenecer al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras (SNI), debemos tratar de publicar en revistas que se encuentren en al menos uno de estos índices, considerados *de alto impacto*. Por ello, los sitios web de las revistas tienen una sección donde describen los índices a los que pertenecen, que pueden ser muchos, pero si en una revista no se mencionan aquellos considerados de calidad por la SECIHTI, se puede concluir que es de bajo impacto.

La tabla 1 (p. 4) muestra los índices de *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa* (Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa [EduTec], 2024), entre los cuales destaca Scopus.

Tabla 1
Índices de *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*

Índice	Institución/empresa
Scopus	Elsevier
FECYT	Gobierno de España
ERIH PLUS	European Science Foundation
Dialnet	Fundación Dialnet/Universidad de la Rioja
MIAR	Universidad de Barcelona
REDIB	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España)/Universia
CIRC	EC3Metrics/Universidad de Granada/Fundación Dialnet
INDICES CSIC	Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España)

Fuente: elaboración propia a partir de Edutec (2024).

Las revistas de bajo impacto pueden ser útiles para publicar investigaciones de menor impacto, es decir, investigaciones que no realizan contribuciones experimentales originales pero que pueden ser útiles para trabajos de difusión e incluso para la generación de citas.

Los índices de las revistas tienen un impacto, el cual es una métrica que indica la calidad de los artículos ahí publicados. Entre más alta sea la métrica se considera que es de mejor calidad, por lo que, al empezar a publicar, es recomendable hacerlo en revistas con índices bajos para ampliar las probabilidades de éxito. Las revistas con un factor de impacto alto tienen estándares más rigurosos y es más complicado publicar ahí un artículo; sin embargo, si la investigación tiene una calidad excepcional por sus contribuciones, es posible intentar en revistas con alto factor de impacto.

La tabla 2 (p. 5) muestra el factor de impacto en el JCR del *Journal of Clinical Medicine* (Multidisciplinary Digital Publishing Institute [MDPI], 2024), además de otros datos de interés.

Costo de publicación

Las revistas pueden tener o no tener costo, lo cual depende de sus políticas o promociones. Las que tienen un costo garantizan la publicación de artículos en acceso abierto (vía dorada), es decir, textos completos accesibles para cualquier persona sin restricciones económicas, técnicas ni legales (figura 1, p. 6), aunque algunas revistas también manejan la publicación sin costo, pero las personas que quieran leer sus contenidos tendrán que pagar por ellos, es decir, el artículo se vende (acceso restringido o con embargo). Este modelo tiene un menor alcance para la difusión de trabajos debido al cobro y la restricción de lectura (Melero, 2007).

Por otro lado, existen revistas en las que la publicación no tiene costo, es decir, los artículos publicados siempre son de acceso abierto (vía verde). Este tipo de revistas son consideradas de mejor calidad, ya que no tienen el estigma de que “el artículo se publica porque se paga”, aunque esto es muy debatible.

Tabla 2
Factor de impacto (JCR) del *Journal of Clinical Medicine*

<i>Título</i>	<i>Journal of Clinical Medicine</i>
<i>Categoría</i>	Medicina general e interna
<i>Año</i>	2023
<i>Factor de impacto</i>	3.0
<i>Cuartil</i>	58/325 (Q1)
<i>Citas en 2023</i>	75,455

Fuente: datos tomados de MDPI (2024).

La elección del tipo de revista se resume en los recursos disponibles. Si vamos empezando en la investigación podríamos elegir las gratuitas, conforme obtenemos experiencia y participamos en convocatorios para proyectos donde se pueda incluir un rubro para el pago de artículos, aunque en otros casos los mismos autores cubren el costo de publicación del artículo.

Plazos de publicación

Los plazos de publicación se refieren al periodo que transcurre desde que se recibe el artículo hasta que se publica. Este aspecto es importante porque, en algunas revistas, podrían pasar uno, dos o más años para que se publique un artículo. Generalmente, esto ocurre por la gran cantidad de propuestas que recibe la revista, junto con la poca disponibilidad de revisores.

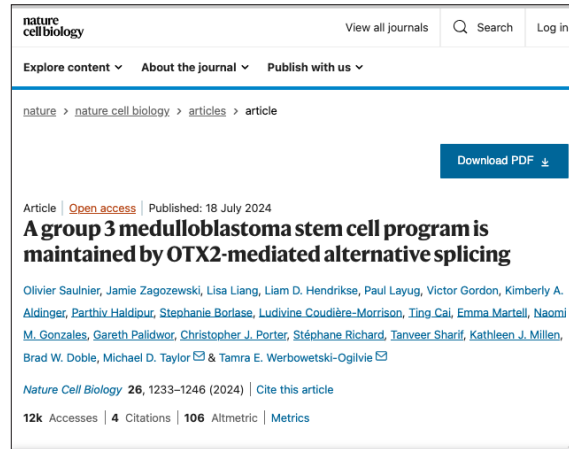
Algunas revistas muestran esta información en la portada del artículo ya publicado, por lo que, quienes estén interesados en publicar en esas revistas, pueden consultar esta información y tenerla en cuenta. Si hay prisa por publicar dadas las próximas evaluaciones, más de un año es demasiado tiempo, por lo que se podrían buscar revistas con plazos de publicación que vayan de seis meses a un año, que es lo más común.

Otra desventaja de periodos extensos de publicación es que los plazos de respuesta también son largos, por lo que el artículo propuesto en etapa de revisión podría demorar hasta un año antes de que lo rechacen, lo cual implica invertir un tiempo valioso.

Tasa de publicación

La tasa de publicación es una métrica que determina el porcentaje de artículos aceptados y publicados a partir del total de enviados (Björk, 2018), por lo que una revista con un bajo porcentaje de aceptación indica que sólo aceptará contribuciones de alta calidad. Por lo tanto, intentar publicar en revistas con un bajo índice de aceptación implica bajas probabilidades de éxito, a menos que tengamos la certeza de que el artículo será aceptado sin problema en virtud de que la investigación presentada hace aportes excepcionales a la ciencia. Entonces, de acuerdo con el nivel de nuestra investigación podemos seleccionar una revista con mayor o

Figura 1
Artículo en acceso abierto en *Nature Cell Biology*



Fuente: Springer Nature (2024).

menor índice de aceptación. Ejemplo de lo anterior es la revista *Biomaterials* (Elsevier, 2024), cuya tasa de aceptación es de 14%, es decir, que por cada diez artículos recibidos sólo uno o a veces hasta dos es aceptado.

Algo importante de mencionar es que las revistas donde se desee publicar deben ser evaluadas por pares, es decir, que otros investigadores de nuestra área de investigación deben revisar y sugerir cambios que vengán a bien al artículo propuesto, lo que esto es un requisito indispensable para que un artículo de investigación se considere como válido. Dependiendo de la revista puede haber varios resultados en el dictamen, pero básicamente puede ser rechazado o pasar a una segunda etapa, donde se deben realizar los cambios sugeridos por los revisores, y volver a enviar el artículo a revisión. En el primer caso, si es rechazado, es recomendable aplicar los cambios sugeridos por los revisores para fortalecer el artículo y que éste sea más sólido para proponerlo a otra revista. No debe haber desánimo por los rechazos, esto debe ser visto como un proceso para mejorar el trabajo.

Conclusiones

Este artículo ha descrito algunas características que se pueden tomar en cuenta al querer publicar un artículo de investigación científica, aunque también se pueden considerar otros criterios, como el periodo de publicación —trimestral, semestral, anual—, el idioma, la potencialidad de la revista en índices de calidad, el formato del documento (Word, LaTeX), entre otros.

Además, siempre es adecuado estar informado sobre las políticas de las revistas, por lo que, antes de enviar un artículo a una de ellas, es necesario analizar toda la información relacionada con el envío para evitar malentendidos y posibles rechazos.

A su vez, aunque este artículo describe algunos aspectos a tener en cuenta en este ámbito, también es importante apoyarse de colegas o compañeros de trabajo con mayor experiencia en actividades de publicación científica, ya que sus recomendaciones pueden ser muy útiles para orientarnos sobre las complicaciones o facilidades que se pueden presentar al enviar propuestas a las revistas.

También se debe considerar que el tiempo y el trabajo en la investigación brindará experiencia propia, lo que hará más fácil identificar revistas para publicar. Esto permitirá tener una serie de revistas preferidas para publicar, dado el apego a nuestra línea de investigación o nuestro estilo de escritura.

Referencias

- Asociación para el Desarrollo de la Tecnología Educativa (2024). Indexación. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, sp. <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/indexacion>
- Björk, B.-C. (2018). Acceptance rates of scholarly peer-reviewed journals: a literature survey. *El Profesional de la Información*, 28(4), 1-9. <https://doi.org/10.3145/epi.2019.jul.07>
- Bordons, M. (2004). Hacia el reconocimiento internacional de las publicaciones científicas españolas. *Revista Española de Cardiología*, 57(9), 799-802. <https://www.revespcardiol.org/es-hacia-el-reconocimiento-internacional-publicaciones-articulo-13065646>
- Cáceres Castellanos, G. (2014). La importancia de publicar los resultados de investigación. *Revista Facultad de Ingeniería*, 23(37), 7-8. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=413937008001>
- Castro Maldonado, J. J., Gómez Macho, L. K. y Camargo Casallas, E. (2023). La investigación aplicada y el desarrollo experimental en el fortalecimiento de las competencias de la sociedad del siglo XXI. *Tecnura*, 27(75), 140-174. <https://doi.org/10.14483/22487638.19171>
- Elsevier (2024). Journal Insights. *Biomaterials*, sp. <https://www.sciencedirect.com/journal/biomaterials/about/insights>
- Girola Molina, L.G. (2019). Las revistas científicas como instrumento de difusión del conocimiento. *Revista Mexicana de Sociología*, 81(4), 919-927. <https://revistamexicanadesociologia.unam.mx/index.php/rms/article/view/57982>
- Melero, R. (2007). Acceso abierto a las publicaciones científicas: definición, recursos, copyright e impacto. *El profesional de la información*, 15(4), 255-266. <http://hdl.handle.net/10261/1486>
- Multidisciplinary Digital Publishing Institute (2 de julio de 2024). *Journal of Clinical Medicine* receives an updated Impact Factor of 3.0. *Journal of Clinical Medicine*, sp. <https://www.mdpi.com/journal/jcm/announcements/8822>
- Springer Nature (2024). Articles. *Nature Cell Biology*, sp. <https://www.nature.com/articles/s41556-024-01460-5>

ARTÍCULOS

Estilos de vida y estrés en jóvenes universitarios

Lifestyles and stress among university students

Diana Ramírez-Brambila

ORCID: 0009-0003-4645-9300, diana.ramirez5498@alumnos.udg.mx

Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS),
Universidad de Guadalajara (UDG)

Octelina Castillo-Ruiz

ORCID: 0000-0001-9566-3584, ocastillo@docentes.uat.edu.mx

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán (UAMRA),
Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

SanJuana Elizabeth Alemán-Castillo

ORCID: 0000-0002-1701-7592, saleman@docentes.uat.edu.mx

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán (UAMRA),
Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

Ocairi Almanza-Cruz

ORCID: 0000-0002-8327-575X, ocairi.almanza@uat.edu.mx

Unidad Académica Multidisciplinaria Reynosa Aztlán (UAMRA),
Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT)

Recepción: 23/07/24. Aceptación: 17/02/25. Publicación: 24/09/25.

RESUMEN

El estrés se define como una respuesta innata a peligros o amenazas a las que las personas se exponen. Los estudiantes universitarios deben realizar múltiples actividades académicas de alta exigencia y, en ocasiones, incluso deben trabajar para sostener sus estudios. Estas circunstancias hacen que los estudiantes universitarios presenten altos niveles de estrés. El objetivo del presente trabajo es mostrar la relación entre el estilo de vida y el estrés en jóvenes universitarios y cómo esto afecta en su alimentación y estado nutricional. Además, se proponen algunas herramientas para mejorar los hábitos alimentarios, con el fin disminuir el estrés que se genera en esta etapa de la vida, desde el enfoque de la nutrición, la alimentación y la actividad física.

PALABRAS CLAVE

estilos de vida, estrés, jóvenes universitarios,
estado nutricional, higiene del sueño

ABSTRACT

Stress is defined as an innate response to hazards and/or threats to which people are exposed. University students must carry out multiple high-quality academic activities, and sometimes even work to sustain their studies. These circumstances cause university students to experience high levels of stress. The objective of this study is to show the relationship between lifestyle and stress in young university students and how this affects their diet and nutritional status. Its addition, some tools to improve eating habits and reduce the stress generated in this stage of life from the approach of nutrition, food and physical activity.

KEYWORDS

lifestyle, stress, university youth,
nutritional status, sleep hygiene

Introducción

La etapa de formación universitaria es una fase de la educación superior en la que los individuos experimentan un desarrollo intelectual avanzado en un área específica de las artes, las ciencias y las disciplinas profesionales. El objetivo de esta etapa es que los estudiantes, al egresar, ayuden a satisfacer las necesidades y prioridades de la sociedad (Alemu, 2018). Además de la formación académica, la etapa universitaria es fundamental para el desarrollo de la personalidad, la salud, los hábitos alimentarios, y para la consolidación de los estilos de vida. Este periodo puede impactar en el estado de salud del individuo de manera positiva o negativa (Chávez-Mendoza et al., 2021).

En 1986, la Organización Mundial de la Salud (OMS) definió los estilos de vida como “una forma general de vida basada en la interacción entre las condiciones de vida en un sentido amplio y los patrones individuales de conducta determinados por factores socioculturales y características personales” (Kickbusch, 1986). Los estilos de vida son modeladores del comportamiento, ayudan a preservar la salud o aumentan el riesgo de aparición de enfermedades (Fernández Vélez y Caballero Torres, 2023).

Un determinante de los estilos de vida son los hábitos alimentarios, que inciden en la compra y selección de los alimentos, su preparación y su consumo, y los cuales son influenciados por el nivel educativo y socioeconómico de los individuos (Pinargote-García et al., 2024); además, determinan la calidad de la alimentación, al integrar de forma completa o parcial los nutrimentos adecuados para la etapa de vida (Moyano Brito et al., 2023). Esos hábitos se relacionan con el estado nutricional, que se define como un estado armónico entre el gasto energético y la ingesta de nutrientes para un funcionamiento correcto en el individuo. Algunos indicadores para medir el estado nutricional son la talla para la edad, el peso por edad y el índice de masa corporal (IMC) (Moyano Brito et al., 2023).

El estilo de vida actual incluye dietas no saludables —altas en energía, azúcar y sal—, inactividad física, sedentarismo, y consumo nocivo de alcohol y tabaco que, de forma individual o en conjunto, se presentan como agentes de riesgo para la salud e incrementan la posibilidad de padecer enfermedades no transmisibles, como sobrepeso, obesidad, diabetes, hipertensión, cáncer, entre otras (Charry-Méndez y Cabrera-Díaz, 2021). Los estilos de vida no saludables están relacionados con un aumento del IMC (Flores-Paredes et al., 2023), como ocurre con el consumo de alcohol y la mala calidad del sueño (Apaza-Ahumada et al., 2023).

Por otra parte, la salud mental es definida como el bienestar del individuo en el área emocional o psicológica, socioeconómica y comunitaria. Un desequilibrio entre estos ámbitos afecta la capacidad de desarrollo personal y social (Gómez Rutti et al., 2023) y, entre los universitarios, puede contribuir a la aparición de ansiedad, frustración, enojo, depresión y estrés (Solano Dávila et al., 2021). Éste último es una respuesta natural de los individuos a las

amenazas o peligros, y también alude a un estado de preocupación o tensión mental generado por una situación difícil, que puede ser real o imaginaria (Huerta Reyes et al., 2023).

El área de estudio tiene un impacto en la salud mental de los alumnos. Los estudiantes universitarios de ciencias de la salud experimentan mayores niveles de estrés, ansiedad y depresión en comparación con otras disciplinas (Cara Rodríguez et al., 2021). De acuerdo con lo anterior, el objetivo del presente trabajo es mostrar la relación entre el estilo de vida y el estrés en los jóvenes universitarios, y cómo esto afecta en la alimentación y, por ende, en el estado nutricional. Además, propone herramientas para mejorar los hábitos alimentarios y ayudar a disminuir el estrés que se genera en esta etapa de vida desde el enfoque de la nutrición, la alimentación y la actividad física.

Prevalencia de sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios

Los estudiantes universitarios del área de la salud tienden a tener malas prácticas alimentarias y, como consecuencia, un mal estado nutricional, también llamado malnutrición (Bede et al., 2020). La malnutrición abarca un espectro que incluye bajo peso, consumo deficiente de micronutrientes —vitaminas y minerales—, exceso de peso corporal en masa grasa, como sobrepeso y obesidad —malnutrición por exceso de consumo—, y las enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación (Bede et al., 2020; OMS, 2024).

En México, 38.3% de los adultos mayores de veinte años presenta sobrepeso, mientras que 36.9% tiene obesidad (Campos-Nonato et al., 2023). Las mujeres muestran mayor obesidad (41% en mujeres y 32.3% en hombres), y los hombres, mayor sobrepeso (41.2% en hombres y 35.8% en mujeres) (Campos-Nonato et al., 2023). Al hacer una comparación según el nivel de escolaridad, la prevalencia de malnutrición por exceso es menor en adultos con escolaridad de licenciatura (32%), en comparación con adultos con nivel educativo de secundaria o bachillerato (38.9%) (Campos-Nonato et al., 2023). A partir de estos resultados, se puede concluir que los conocimientos y habilidades adquiridas en la educación superior son un factor de protección contra la obesidad y el sobrepeso (Campos-Nonato et al., 2023).

En un estudio realizado en estudiantes universitarios de ciencias de la salud con edad promedio de veintiún años en los estados de Tamaulipas y Chiapas, en México, se reportó una prevalencia de sobrepeso y obesidad autopercebida de 27.6% y 27.7%, respectivamente (Maldonado de Santiago et al., 2023). En estudios realizados en otros países, como Costa Rica, se reportó que 48.8% de los estudiantes de una universidad multidisciplinaria tenía sobrepeso u obesidad. Estos estudiantes se encontraban en un rango de edad entre dieciocho y treinta años y presentaban alteraciones gastrointestinales (Morales-Fernández y Ortiz, 2020).

En ese mismo país, otro estudio indicó que 53.8% de los universitarios de las carreras de nutrición y dietética, nutrición culinaria y gestión culinaria tenía sobrepeso y obesidad; estos estudiantes contaban en promedio con veinticuatro años de edad (Rivera Medina et al., 2020).

En Camerún, un 21.6% de estudiantes del área de medicina tenía sobrepeso, y un 3%, obesidad; el promedio de edad en este caso fue de veinte años (Bede et al., 2020). En la ciudad de Ganzhou, provincia de Jiangxi, China, se evaluó el estado nutricional en estudiantes de diferentes áreas del conocimiento y se reportó que 21% tenía sobrepeso y obesidad; las edades de los estudiantes oscilaban entre dieciocho y veinticuatro años (Hao et al., 2023).

Estilos de vida en universitarios

El estilo de vida se conceptualiza como prácticas de comportamiento referentes al desarrollo personal de un individuo (Zambrano Bermeo y Rivera Romero, 2020). Los aspectos comúnmente empleados son el autocuidado de la salud, alimentación, práctica de actividad física, higiene y calidad del sueño, calidad de vida y salud mental (Canova-Barrios et al., 2024; Carballo-Fazanes et al., 2020; Meda Lara et al., 2008; Pérez-Araníbar y Tavera Palomino, 2020). Los estudiantes universitarios de ciencias de la salud cuentan con conocimientos relacionados con esta área. Sin embargo, presentan hábitos alimentarios no saludables que con frecuencia no son percibidos por ellos mismos como conductas de riesgo (Cara Rodríguez et al., 2021). Entre las conductas de este tipo más frecuentes en este grupo de personas destaca consumir bebidas azucaradas, botanas no saludables, comida rápida y alimentos con niveles altos de sodio y grasas, además de hacerlo fuera de casa (Cara Rodríguez et al., 2021).

Durante su estancia en la universidad, los estudiantes adquieren conocimientos sobre salud y vida y logran comprender los estilos de vida. No obstante, no practican estilos de vida saludable y tienden a calificar su salud como *buena* o *muy buena*, a pesar de reportar hábitos no saludables, como baja ingesta de frutas y verduras, inactividad física, inadecuada higiene del sueño y consumo excesivo de alcohol, entre otros (Pérez-Araníbar y Tavera Palomino, 2020).

Los hábitos no saludables son factores de riesgo para la presencia de enfermedades crónicas no transmisibles, como la diabetes, el cáncer, las enfermedades coronarias y la hipertensión. Actualmente este tipo de enfermedades se considera como un problema de salud pública que afecta a la población más joven (Ttito-Vilca et al., 2024). Debido a la prevalencia de estas enfermedades, resulta necesario indagar acerca de los estilos de vida en los estudiantes universitarios.

Determinantes del estrés en universitarios

El estrés es una respuesta natural a las amenazas o peligros, y es considerado como un estado de preocupación o tensión mental producido por una situación difícil, que puede ser real o imaginaria (Huerta Reyes et al., 2023). Los factores que desarrollan el estrés son el familiar, económico, de salud y académico; en este último, los universitarios pueden disminuir su rendimiento escolar (Huerta Reyes et al., 2023).

Se identifican tres distintos tipos de estrés: el primero y más común es el agudo, que se presenta en el corto plazo y en el cual se somatizan los síntomas. El segundo es el agudo episódico, que genera irritabilidad y molestias persistentes. El último es el crónico, que es la forma más grave y puede durar meses e incluso años (Huerta Reyes et al., 2023). El estrés es considerado un factor de riesgo para desarrollar enfermedades crónicas y, finalmente, una muerte prematura (Chávez-Mendoza et al., 2021).

Desarrollar un estilo de vida saludable puede ayudar a disminuir el estrés (Bautista-Coaquira y Rodríguez-Quiroz, 2021). No obstante, los jóvenes universitarios del área de la salud son un grupo poblacional potencialmente expuesto a más factores detonantes de estrés debido al tipo de actividades que realizan. Esta circunstancia los hace susceptibles de presentar niveles de estrés moderados. Se estima que el 81.5% de los estudiantes de primer semestre de enfermería presentó estrés moderado (Bautista-Coaquira y Rodríguez-Quiroz, 2021). En otro estudio se reportó que el 97.8% de los estudiantes de primer y segundo ciclo de las carreras de nutrición y dietética, psicología y medicina en Lima, Perú, presentó algún tipo de estrés académico (Durán-Galdo y Mamani-Urrutia, 2021).

La universidad debe ser considerada un espacio clave para desarrollar estilos de vida saludables, que a su vez puedan ser conductas protectoras para la prevención de enfermedades crónicas no transmisibles (Meda Lara et al., 2008; Murillo García et al., 2018). Para ello se dispone de tres dimensiones: a) el factor cognitivo, que se refiere al conocimiento que se adquiere de un determinado tema; b) el componente afectivo, donde interviene la sensibilidad que se produce en el individuo, y c) el factor conductual, donde se agrupan las intenciones o disposiciones que se establecen respecto a un tema en específico (Vargas Ramos et al., 2019). Con el apoyo de estos componentes las universidades deben implementar estrategias para aumentar la actividad física, enseñar técnicas de regulación emocional y concienciar sobre la alimentación saludable, con énfasis en la promoción de alimentos frescos.

Recomendaciones para mejorar los estilos de vida

Respecto a actividad física, la OMS (2021) indica que las personas adultas deben realizarla con regularidad y acumular semanalmente un mínimo de 150 a trescientos minutos de actividad física aeróbica de intensidad moderada, o de 75 a 150 minutos de actividad física aeróbica de intensidad vigorosa, o una combinación equivalente de actividades de intensidad moderada y vigorosa, con el propósito de obtener beneficios notables para la salud.

En alimentación saludable, las recomendaciones se basan en la NOM-043-SSA2-2012 (Secretaría de Salud, 2013). Se debe incluir, en cada tiempo de comida, al menos un alimento de cada uno de los tres grupos de alimentos del plato del buen comer; consumir frutas y verduras, de temporada y con cáscara, para aumentar el consumo de fibra; disminuir el

consumo de alimentos procesados o industrializados, y consumir agua simple potable a libre demanda y en sustitución de las bebidas azucaradas.

Para mejorar la salud mental entre estudiantes universitarios, Freire-Palacios et al. (2023) mencionan que una herramienta para ello es la inteligencia artificial en la gamificación. Esta herramienta pretende fortalecer las relaciones interpersonales y las habilidades blandas mediante juegos en línea, videojuegos, *software* y aplicaciones con temáticas relacionadas con la salud mental.

Otro tipo de actividades son la creación de redes colaborativas y de apoyo entre los pares académicos (Rivadeneira Guerrero et al., 2020). En estas redes se llevan a cabo cursos y talleres dirigidos a estudiantes universitarios para mejorar la salud mental, la comunicación asertiva y las relaciones entre compañeros. Este tipo de actividades dentro del centro universitario se plantean como estrategias para mejorar la salud mental e interpersonal (Rivadeneira Guerrero et al., 2020).

Conclusiones

El grupo de estudiantes universitarios presenta vulnerabilidad por un estilo de vida poco saludable que incluye el estrés por actividades académicas, familiares, además de que muchos de ellos tienen que trabajar para mantener su vida académica. Por ello es necesario implementar actividades extracurriculares que disminuyan el estrés generado en el ambiente académico.

Referencias

- Alemu, S. K. (2018). The meaning, idea and history of university/higher education in Africa: a brief literature review. *FIRE. Forum for International Research in Education*, 4(3), 210-227. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1199154>
- Apaza-Ahumada, M. G., Valdivia-Barra, T. P., Huillca-Maldonado, H. R., Ticona-Arapa, H. C., Chambi-Condori, N., y Zela Payi, N. O. (2023). Estilos de vida y su relación con el índice de masa corporal en estudiantes universitarios de la zona altiplánica del Perú. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 43(4), 56-65. <https://doi.org/10.12873/434ticona>
- Bautista-Coaquira, M. H. y Rodríguez-Quiroz, M. Z. (2021). Correlación entre el estilo de vida y nivel de estrés en estudiantes de enfermería de una universidad peruana. *Revista Peruana de Medicina Integrativa*, 6(4), 102-109. <https://doi.org/10.26722/rpmi.2021.v6n4.34>
- Bede, F., Cumber, S. N., Nkfusai, C. N., Venyuy, M. A., Ijang, Y. P., Wepngong, E. N. y Nguti Kien, A. T. (2020). Dietary habits and nutritional status of medical school students: the case of three state universities in Cameroon. *Pan African Medical Journal*, 35(1), 1-10. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.35.15.18818>
- Campos-Nonato, I., Galván-Valencia, Ó., Hernández-Barrera, L., Oviedo-Solís, C. y Barquera, S. (2023). Prevalencia de obesidad y factores de riesgo asociados en adultos mexicanos:

- resultados de la Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65, supl. 1, s238-s247. <https://doi.org/10.21149/14809>
- Canova-Barrios, C. J., Nores, R. I., Méndez, P. G., Farfán, A. B., Moreno, L. A., Silvestre, N. F., Méndez, J., Nievas, M. S., Llano, R. A., Trejo, S. E., Lobos, M., Dalton, B., Ríos, N. B., Cerón, V. M. y Camio, A. (2024). Estilos de vida de los estudiantes de Enfermería de Argentina. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (56), 817-823. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9528848>
- Cara Rodríguez, R., Cara Rodríguez, M., Gálvez Rodríguez, M. M., Martínez Pérez, C. y Rodríguez López, C. M. (2021). Hábitos de vida y rendimiento académico en periodo evaluativo en estudiantes de enfermería. *Revista Cubana de Enfermería*, 37(2), e3703. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105108>
- Carballo-Fazanes, A., Rico-Díaz, J., Barcala-Furelos, R., Rey, E., Rodríguez-Fernández, J. E., Varela-Casal, C. y Abelairas-Gómez, C. (2020). Physical activity habits and determinants, sedentary behaviour and lifestyle in university students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3272. <https://doi.org/10.3390/ijerph17093272>
- Charry-Méndez, S. y Cabrera-Díaz, E. (2021). Perfil del estilo de vida en estudiantes de una Universidad Pública. *Revista Ciencia y Cuidado*, 18(2), 82-95. <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/cienciaycuidado/article/view/2872>
- Chávez-Mendoza, K. G., Camino-Belizario, M. A., Calle Rojas, C. M., Villalba-Condori, K. O., Vinelli-Arzuviaga, D. y Mejía, C. R. (2021). Asociación entre estado nutricional, estilo de vida y estrés académico en estudiantes universitarios: un caso de estudio. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 41(4), 39-47. <https://doi.org/10.12873/414chavez-mendoza>
- Durán-Galdo, R. y Mamani-Urrutia, V. (2021). Hábitos alimentarios, actividad física y su asociación con el estrés académico en estudiantes universitarios de primer año de ciencias de la salud. *Revista Chilena de Nutrición*, 48(3), 389-395. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-75182021000300389>
- Fernández Vélez, Y. E. y Caballero Torres, A. E. (2023). Análisis del estilo de vida de los estudiantes universitarios ecuatorianos. *Revista San Gregorio*, 1(53), 97-126. <https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/2435/1561>
- Flores Paredes, A., Yupanqui Pino, E. H., Yupanqui Pino, A., Mamani Mamani, S., Coila Pancca, D., Atencio Ayma, L. J., Manzaneda Peña, M. A., Lavalle Gonzales, A. K. y Pino Vanegas, Y. M. (2023). Estilos de vida y el índice de masa corporal en estudiantes universitarios. *Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (50), 950-957. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9076396>
- Freire-Palacios, V., Jaramillo-Galarza, K., Quito-Calle, J. y Orozco-Cantos, L. (2023). La inteligencia artificial en la gamificación para promover la salud mental de los estudiantes

- universitarios: una revisión de alcance. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 3, 639. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2023639>
- Gómez Rutti, Y. Y., León Lizama, R. D., Yllesca Ramos, A. G., Rosas Choo, C. B., Antón Huiman, J. C. H. y Vidal Huamán, F. G. (2023). Salud mental e indicadores antropométricos en universitarios de ciencias de la salud, Lima-Perú. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*, 43(4), 189-196. <https://doi.org/10.12873/434gomez>
- Hao, M., Yang, J., Xu, S., Yan, W., Yu, H. y Wang, Q. (2023). The relationship between body dissatisfaction, lifestyle, and nutritional status among university students in Southern China. *BMC Psychiatry*, 23(1), 705. <https://doi.org/10.1186/s12888-023-05215-8>
- Huerta Reyes, M., Pérez García, L. E., López González, J., Uscanga Hermida, R. y Ríos Carrillo, P. (2023). Estrés y rendimiento académico en estudiantes universitarios de la carrera de médico cirujano. *Revista Mexicana de Medicina Forense y Ciencias de la Salud*, 8(1), 1-19. <https://revmedforense.uv.mx/index.php/RevINMEFO/article/view/2993>
- Kickbusch, I. (1986). Life-styles and health. *Social Science & Medicine*, 22(2), 117-124. [https://doi.org/10.1016/0277-9536\(86\)90060-2](https://doi.org/10.1016/0277-9536(86)90060-2)
- Maldonado de Santiago, A. I., Alemán-Castillo, S. E., Bezares-Sarmiento, V. R., Rodríguez-Castillejos, G., García-Oropesa, E. M. y Castillo-Ruiz, O. (2023). Estilo de vida en estudiantes universitarios durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 61(4), 466-473. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8200364>
- Meda Lara, R. M., De Santos Ávila, F., Lara García, B., Verdugo Lucero, J. C., Palomera Chávez, A. y Valadez Sierra, M. D. (2008). Evaluación de la percepción de calidad de vida y el estilo de vida en estudiantes desde el contexto de las Universidades Promotoras de la Salud. *Revista de Educación y Desarrollo*, 5(8), 5-16. https://www.cucs.udg.mx/revistas/edu_desarrollo/anteriores/8/008_RED_Total.pdf#page=6
- Morales-Fernández, A. y Ortiz, P. (2020). Relación entre los hábitos alimentarios, el estado nutricional y los problemas gastrointestinales en estudiantes universitarios de 18-30 años de guápiles, Pococí, Costa Rica. *Revista Hispanoamericana de Ciencias de la Salud*, 6(1), 14-21. <https://doi.org/10.56239/rhcs.2020.61.415>
- Moyano Brito, E. G., Villavicencio Caparo, E. y Cuenca León, K. Á. (2023). Patrones de crecimiento y estado nutricional en escolares. *FACSALUD UNEMI*, 7(13), 36-46. <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/1882/1696>
- Murillo García, N., Cervantes Cardona, G. A., Nápoles Echauri, A., Razón Gutiérrez, A. C. y Rivas Rivera, F. (2018). Conceptualización de competencias socioemocionales y estilo de vida de estudiantes universitarios de ciencias de la salud. *Polis*, 14(1), 135-153. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-23332018000100135&lng=es&tlng=es

- Organización Mundial de la Salud (2021). *Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamientos sedentarios*. OMS. <https://iris.who.int/handle/10665/349729>
- Organización Mundial de la Salud (1 de marzo de 2024). Malnutrición. *Organización Mundial de la Salud*. OMS, sp. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>
- Pérez-Araníbar, C. C. y Tavera Palomino, M. (2020). Estudio longitudinal de estilos de vida en estudiantes de una universidad privada de Lima Metropolitana. *Psicología y Salud*, 30(2), 253-263. <https://doi.org/10.25009/pys.v30i2.2659>
- Pinargote-García, C. P., Regalado-Pincay, R. M., Ponce-Albuja, K. L. y Angelín-Geoconda, F. C. (2024). Rol de la enfermería en la promoción de hábitos alimenticios saludables en niños escolares. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud. Salud y Vida*, 8(16), 145-154. <https://doi.org/10.35381/s.v.v8i16.4196>
- Rivadeneira Guerrero, M. F., Sola Villena, J. H., Chuquimarca Mosquera, M. C., Ocaña Navas, J. A., León Guanín, A. G., Dávila Vargas, M. S., Villalba Vásquez, J. J. y Cóndor Salazar, J. D. (2020). Experiencia y resultados de un proceso educativo interdisciplinario para la promoción de salud en universitarios. *Hacia la Promoción de la Salud*, 25(2), 109-123. <https://doi.org/10.17151/hpsal.2020.25.2.12>
- Rivera Medina, C., Briones Urbano, M., Espinosa, A. J. y Toledo López, Á. (2020). Eating habits associated with nutrition-related knowledge among university students enrolled in academic programs related to nutrition and culinary arts in Puerto Rico. *Nutrients*, 12(5), 1408. <https://doi.org/10.3390/nu12051408>
- Secretaría de Salud (22 de enero de 2013). Norma Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. *DOF, DCCXII*(16), Primera Sección, ed. mat., 24-48. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013#gsc.tab=0
- Solano Dávila, O. L., Salas Vásquez, B. J., Manrique Flores, S. M. y Núñez Lira, L. A. (2022). Relación entre hábitos de estudio y estrés académico en los estudiantes universitarios del área de Ciencias Básicas de Lima (Perú). *Revista Ciencia Salud*, 20(1), 1-15. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.10716>
- Ttito-Vilca, S. A., Estrada-Araoz, E. G. y Mamani-Roque, M. (2024). Estilo de vida en estudiantes de una universidad privada: un estudio descriptivo. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 630. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024630>
- Vargas Ramos, C., Martínez Treviño, M. G. y Fernández Salazar, M. C. (2019). Actitudes ambientales en estudiantes de Seguridad, Salud y Medio Ambiente. *Inventio*, 15(35), 45-49. <https://doi.org/10.30973/inventio/2019.15.35/5>
- Zambrano Bermeo, R. N. y Rivera Romero, V. (2020). Estilos de vida de estudiantes de carreras tecnológicas en el área de salud. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 39(4), 290-295. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4092457>

ARTÍCULOS

Mecanismos patológicos de alfa-sinucleína y tau y el tratamiento temprano de la enfermedad de Parkinson

Pathological mechanisms of alpha-synuclein and tau and early treatments in Parkinson's disease

Eunice Ruth Vázquez García

ORCID: 0009-0002-3043-1760, euvaquezg1@gmail.com

Maestría en Ciencias Bioquímicas, Facultad de Medicina (FACMED),
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

María Isabel Trujillo Villagrán

ORCID: 0009-0009-8458-6160, villagran.21.iss@gmail.com

Facultad de Medicina (FACMED), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Francisco Javier Padilla Godínez

ORCID: 0000-0002-9253-2463, Franciscoj.padilla@iteso.mx

Facultad de Medicina (FACMED), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)/Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO)

Marcela Palomero Rivero

ORCID: 0009-0005-8984-2822, marcelap@ifc.unam.mx

Instituto de Fisiología Celular (IFC),

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Margarita Gómez Chavarín

ORCID: 0000-0002-2038-668X, maragritachavarin@gmail.com

Facultad de Medicina (FACMED), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Luis Oskar Soto Rojas

ORCID: 0000-0002-5013-3608, oskarsoto123@unam.mx

Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES Iztacala),

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Magdalena Guerra Crespo

ORCID: 0000-0003-1210-482X, mguerra@facmed.unam.mx

Facultad de Medicina (FACMED), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Recepción: 15/11/24. Aceptación: 12/03/25. Publicación: 11/07/25.

RESUMEN

La enfermedad de Parkinson (EP) es un trastorno neurodegenerativo con dos rasgos distintivos: la pérdida progresiva de las neuronas que producen dopamina en la sustancia negra del cerebro, y la formación de cuerpos de Lewy, inclusiones celulares formadas predominantemente por las proteínas alfa-sinucleína y tau. Estas proteínas se encuentran no en su forma fisiológica sino en sus formas tóxicas: mal plegadas y agregadas. Investigaciones recientes indican que la sinergia de los procesos patológicos de estas proteínas agrava la neurodegeneración, lo que clasifica a la EP como una proteinopatía mixta. Este artículo explora cómo alfa-sinucleína y tau afectan la función neuronal e influyen en la patogénesis de la EP.

PALABRAS CLAVE

alfa-sinucleína, tau, enfermedad de Parkinson, prionoide, sustancia negra pars compacta, proteinopatía

ABSTRACT

Parkinson's disease (PD) is a neurodegenerative disorder with two distinctive features: the progressive loss of dopamine-producing neurons in the substantia nigra of the brain and the formation of Lewy bodies, cellular inclusions formed predominantly by the protein alpha-synuclein and tau. These proteins are found not in their physiological form, but in their toxic forms: misfolded and aggregated. Recent research indicates that the synergy of the pathological processes of these proteins aggravates neurodegeneration, which classifies PD as a mixed proteinopathy. This article explores how alpha-synuclein and tau affect neuronal function and influence PD pathogenesis.

KEYWORDS

alpha-synuclein, tau, Parkinson's disease, prionoid, substantia nigra pars compacta, proteinopathy

La enfermedad de Parkinson

Muchos hemos escuchado hablar acerca de las enfermedades neurodegenerativas. Éstas se caracterizan por la pérdida progresiva, crónica e irreversible de neuronas, la cual afecta en sus inicios una estructura cerebral específica pero, con el tiempo, se extiende a otras áreas del cerebro. Hasta el momento no existen tratamientos que prevengan o detengan su avance, y su abordaje clínico se enfoca únicamente en el manejo de etapas avanzadas del padecimiento.

Estas enfermedades están asociadas de manera estrecha con el envejecimiento. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), la proporción de personas de 65 años o más se está incrementando a un ritmo acelerado (United Nations, 2023). Es decir, a medida que aumenta la esperanza de vida, también lo hacen la incidencia y la prevalencia de las enfermedades neurodegenerativas, lo que representa un importante desafío para la salud pública.

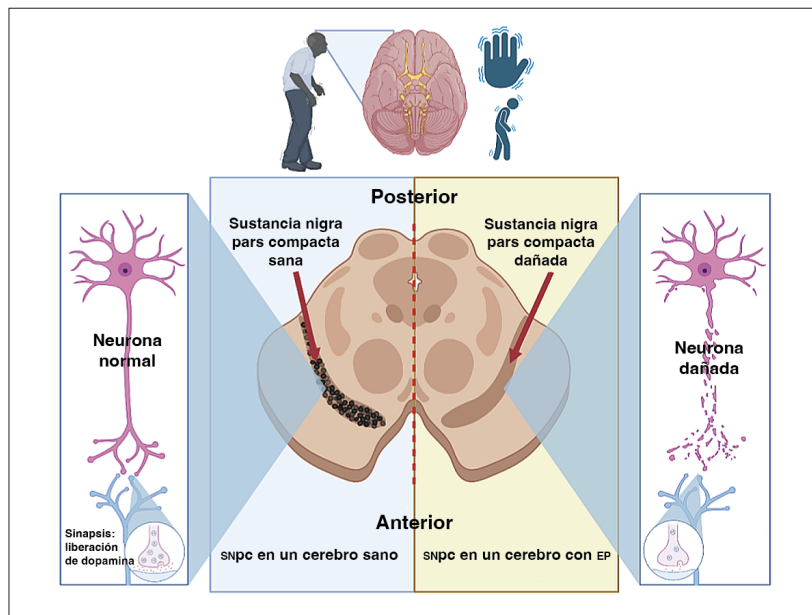
Entre estos trastornos destaca la enfermedad de Parkinson (EP). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), a escala global, la mortalidad asociada a esta enfermedad se está incrementando más que en cualquier otro trastorno neurológico (World Health Organization, 2023). La EP es un padecimiento incapacitante que presenta diversos trastornos motores, como el temblor en reposo, la rigidez muscular, la lentitud en los movimientos y la inestabilidad postural, así como síntomas no motores, que incluyen el deterioro del olfato, trastornos del estado de ánimo (como depresión y ansiedad), déficits cognitivos y alteraciones del sueño. Todas estas alteraciones son consecuencia de la falta de dopamina, un neurotransmisor y neuromodulador que se sintetiza en las neuronas dopaminérgicas de la sustancia negra pars compacta (SNpc), un área importante del sistema nervioso central (SNC) para el control motor (figura 1, p. 3) (Poewe et al., 2017).

Actualmente, el tratamiento más eficaz para la EP es el fármaco levodopa, un precursor de la dopamina que actúa como materia prima para que las neuronas dopaminérgicas puedan producir el neurotransmisor faltante. Al compensar esta carencia, se restaura la función motora de manera parcial. No obstante, su uso prolongado puede causar efectos secundarios, como movimientos involuntarios (discinesias) y fluctuaciones en la respuesta terapéutica. Aunado a esto, el diagnóstico tardío de la EP que suele ocurrir cuando se ha perdido de manera irreversible entre el 60% y el 80% de las neuronas dopaminérgicas impide el tratamiento temprano (Tolosa et al., 2021).

En la actualidad no se conoce una causa específica del origen de la EP, por lo que se considera que es multifactorial, de origen mayormente esporádico (90%) y, en menor proporción, genético (5%) (Nachman y Verstreken, 2021). Este último caso se debe a mutaciones en genes específicos que codifican para diferentes proteínas, entre ellas, la parkina, considerada la causa más común de EP autosomal recesiva, un tipo de parkinismo juvenil. La parkina

Figura 1

Comparación de la snpc en el cerebro humano sano y en el de un paciente con EP



La pérdida de pigmentación en esta área se debe a la muerte de las neuronas dopaminérgicas que contienen neuromelanina, que es la responsable de la coloración negra.

Fuente: elaboración propia en BioRender.

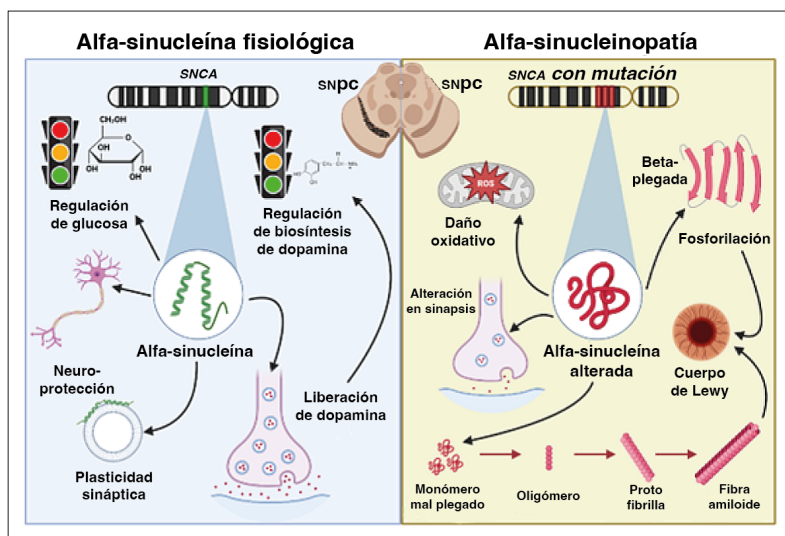
es una ubiquitina ligasa E3, cuya mutación lleva a la pérdida de su actividad, lo que produce deficiencias en la ubiquitinación y, con ello, la pérdida de la degradación de proteínas y mitocondrias por el proteosoma (Kitada et al., 2023).

Sin embargo, otras proteínas, en particular la alfa-sinucleína y la tau (tubulina asociada a unidad), también están fuertemente asociadas a la EP.

Alfa-sinucleína y tau

Las proteínas alfa-sinucleína y tau se expresan abundantemente en el SNC, donde desempeñan funciones fisiológicas fundamentales. Sin embargo, estas proteínas se han encontrado formando parte de los llamados cuerpos de Lewy (CL), dentro de las neuronas dopaminérgicas de cerebros *post mortem* de pacientes con EP. Los CL son inclusiones citoplasmáticas conformadas principalmente por agregados de alfa-sinucleína fosforilada y, en menor frecuencia, por tau fosforilada y agregada. Además, suelen contener otras proteínas, así como restos de membranas y organelos celulares. Esta evidencia sugiere que la EP es un trastorno en el que intervienen diferentes proteínas mal plegadas, lo que la clasifica como una proteinopatía mixta (Ganguly et al., 2017).

Figura 2
Funciones fisiológicas de alfa-sinucleína y procesos fisiopatológicos que derivan en una alfa-sinucleinopatía



SNCA: gen que codifica para alfa-sinucleína.

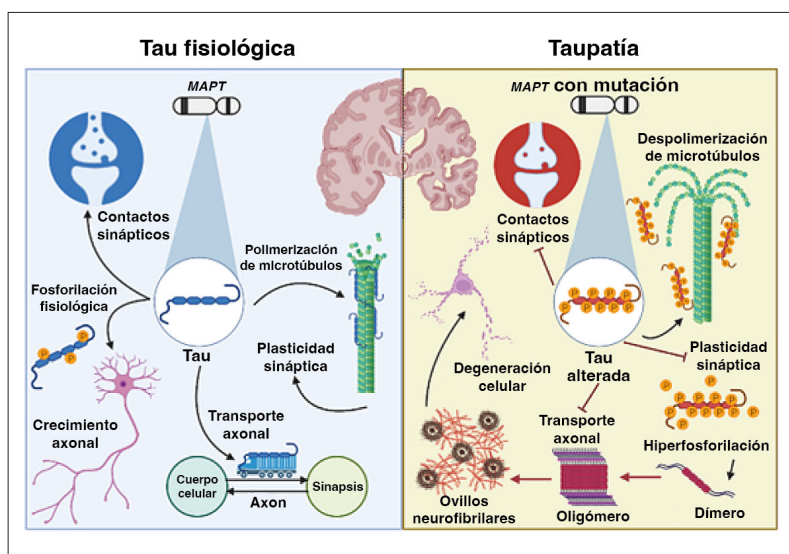
Fuente: elaboración propia en BioRender.

La alfa-sinucleína (figura 2) se localiza de manera abundante en las terminales neuronales. En particular, desempeña un papel fundamental en regular la biosíntesis y en la liberación de dopamina en las neuronas dopaminérgicas, al facilitar la unión de las vesículas que contienen dopamina con la hendidura sináptica, lo que permite su liberación. Además, posee actividad de neuroprotección, al regular el daño oxidativo y la muerte celular.

Por otra parte, aunque en niveles mucho menores, la alfa-sinucleína se ha detectado en astrocitos, donde se le ha relacionado con respuestas inflamatorias y con el manejo de desechos celulares. Esta proteína se localiza en menor medida en tejidos periféricos, como el corazón, los músculos y el tracto gastrointestinal, lo que sugiere que podría tener funciones extracerebrales aún no bien entendidas (Calabresi et al., 2023).

Sin embargo, su estructura y, por ende, su funcionalidad, pueden verse alteradas por mutaciones en el gen *SNCA* que la codifica o por diversos cambios en el microambiente neuronal (Brás y Outeiro, 2021). Estos cambios pueden inducir el cambio de su conformación de alfa-hélice (monómero) a láminas beta-plegadas, lo que favorece la formación secuencial de estructuras patológicas: oligómeros, protofibrillas y fibras amiloides. Entre estas modificaciones se destaca la fosforilación en diversos aminoácidos específicos asociados con su agregación anómala (Noble et al., 2013).

Figura 3
Funciones fisiológicas de tau y procesos fisiopatológicos
que derivan en una taupatía



MAPT: gen que codifica para tau.

Fuente: elaboración propia en BioRender.

Debido a estos cambios estructurales y a la acumulación anormal de la proteína alfa-sinucleína en el cerebro, a la EP se le considera una alfa-sinucleinopatía. Además de la EP, existen otros dos tipos de trastornos neurodegenerativos asociados con esta proteína: la demencia con CL y la atrofia multisistémica. Éstas se diferencian entre sí por el tipo celular afectado, las regiones cerebrales lesionadas y, por lo tanto, su sintomatología (Krawczuk et al., 2024).

Por otro lado, la proteína tau (figura 3), codificada por el gen proteína tau asociado a microtúbulos (*MAPT*, por sus siglas en inglés), se expresa en neuronas, astrocitos y oligodendrocitos. Se encuentra de forma predominante en los axones, donde participa en la formación de los microtúbulos (polimerización) del citoesqueleto neuronal, donde es esencial para conformar y mantener la estructura celular. Así, al estabilizar los microtúbulos, regula el movimiento de moléculas, vesículas y organelos desde el cuerpo celular a la sinapsis (transporte axonal) y permite ajustes en el citoesqueleto que posibilitan la plasticidad sináptica (Paterno et al., 2022; Tapia-Rojas et al., 2019).

Al igual que la alfa-sinucleína, la proteína tau sufre una serie de modificaciones postraduccionales, de las que la fosforilación es la más frecuente. Estas modificaciones pueden ocurrir tanto en condiciones fisiológicas como patológicas.

Durante el desarrollo cerebral fetal y posnatal se ha observado que tau se fosforila en múltiples sitios, lo cual se correlaciona directamente con el crecimiento axonal y la formación de contactos sinápticos, y no con la muerte de las neuronas (Duquette et al., 2021). Sin embargo, la hiperfosforilación de tau origina su mal plegamiento, lo que lleva a la formación de dímeros, oligómeros y ovillos neurofibrilares. El cambio conformacional de tau reduce su afinidad por los microtúbulos y promueve su agregación. Además, el grado y el sitio de la hiperfosforilación determinan su localización en la célula y su patogenicidad. Tau cumple una función relevante en múltiples trastornos neurodegenerativos y es la principal característica de las taupatías (Zhang et al., 2022).

Estas enfermedades se dividen en dos grandes grupos: primarias y secundarias. Las taupatías primarias son aquellas en las que la proteína tau es la causa principal del trastorno: demencia frontotemporal, parálisis supranuclear progresiva, degeneración corticobasal, taupatía multisistémica esporádica y enfermedad de Pick, mientras que en las taupatías secundarias tau sólo contribuye a la patogénesis de la enfermedad, que a menudo está influenciada por múltiples factores. Por ejemplo, la encefalopatía traumática crónica, la enfermedad de Creutzfeldt-Jakob, la enfermedad de Alzheimer y la EP (Tapia-Rojas et al., 2019).

Interacción en la célula

Las proteínas alfa-sinucleína y tau comparten varias similitudes: ambas pertenecen a la familia de las proteínas intrínsecamente desordenadas, es decir, carecen de una estructura tridimensional estable, lo cual les proporciona flexibilidad para adoptar diferentes conformaciones que facilitan su agregación (Trivedi y Adimurthy Nagarajaram, 2022).

Además, ambas son proteínas prionoides, es decir, poseen propiedades similares a las de los priones, como plegarse de manera anormal y propagarse a través de las neuronas, lo que promueve el mal plegamiento de las proteínas sanas. Diversos estudios han demostrado la coexistencia de alfa-sinucleína y tau en la EP (Vacchi et al., 2020), tanto en su forma esporádica como en la genética, lo que sugiere que ambas proteínas comparten mecanismos patológicos (Hadi et al., 2020). Se ha evidenciado que alfa-sinucleína interactúa físicamente con tau, lo que influencia la estabilidad de los microtúbulos y la polimerización. De forma interesante, se ha observado *in vitro* que cada proteína es capaz de favorecer la polimerización de la otra en fibras amiloides (Vacchi et al., 2020). A este proceso se le conoce como *siembra cruzada* y se propone que pudiera acelerar la agregación.

Existen otras hipótesis sobre el papel de la proteína tau en la patogénesis de la EP. Algunas se enfocan en la disfunción del transporte axonal mediado por tau. Al no existir un correcto desplazamiento de componentes a través del axón, la alfa-sinucleína mal plegada no podría ser transportada para realizar su función, o bien para ser eliminada. Otras teorías se centran en la disfunción sináptica: dado que ambas proteínas están asociadas con la

sinapsis, la interacción patológica de ambas podría interrumpir este proceso, lo cual afecta la comunicación entre las neuronas. De igual forma, la acumulación de alfa-sinucleína y tau puede generar estrés oxidativo e inflamación, dos procesos que dañan las neuronas y pueden amplificar la toxicidad en ambas proteínas. Por todo lo anterior, resulta crucial profundizar en el estudio de esta enfermedad en modelos que reproduzcan de manera precisa las características clínicas e histopatológicas asociadas con las interacciones de estas proteínas (Morris et al., 2024).

Participación de alfa-sinucleína y tau en la EP

En el Laboratorio de Medicina Regenerativa de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) hemos encontrado que la alfa-sinucleína disminuye la expresión de tirosina hidroxilasa —una enzima esencial en la síntesis de dopamina— en precursores neuronales obtenidos a partir de células pluripotentes inducidas (iPSCs), derivadas de un paciente con EP, afectado por la triplicación del gen que codifica para esta proteína (Bernal-Conde et al., 2024; Padilla-Godínez et al., 2023). En la actualidad estamos estudiando varias proteínas en diferentes etapas tempranas de la diferenciación dopaminérgica de las iPSCs, lo que podría revelar mecanismos moleculares detrás de esta compleja enfermedad que ocurren desde una fase incipiente.

Asimismo, para estudiar la EP en modelos *in vivo*, en colaboración con el laboratorio de Patogénesis Molecular de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala (FES Iztacala) de la UNAM, estamos empleando su novedoso modelo animal, que no sólo reproduce la mayoría de los principales signos fisiopatológicos de la enfermedad, sino que la recapitula desde etapas tempranas, lo que nos permite estudiar su progresión en un contexto fisiológico integral. Este modelo se basa en la inyección de la neurotoxina β -sitosterol β -D-glucósido (BSSG) en la SNpc, la cual promueve la agregación y propagación de alfa-sinucleína en diferentes estructuras del cerebro, de manera análoga a como ocurre en la EP (Soto-Rojas et al., 2020).

Mal plegamiento y agregación

El conocer cómo se produce la agregación de estas proteínas permitiría desarrollar técnicas para el diagnóstico temprano, como la amplificación cíclica de proteínas mal plegadas (PMCA, por sus siglas en inglés). Esta técnica analiza muestras del líquido cerebroespinal y permite detectar cantidades muy pequeñas de alfa-sinucleína (Shahnawaz et al., 2020). Además, se está investigando cómo neutralizar las formas tóxicas de estas proteínas, que son consideradas blancos terapéuticos. Por ejemplo, se han producido anticuerpos diseñados para neutralizar las fibras amiloides, y actualmente se están llevando a cabo ensayos clínicos al respecto (Vaikath et al., 2019).

Otros acercamientos se han enfocado en el desarrollo de terapias génicas centradas en la reducción de la expresión de alfa-sinucleína, en la estabilización de la forma monomérica (funcional) de la proteína o en aumentar los mecanismos de las neuronas para eliminar la alfa-sinucleína agregada (Sandoval et al., 2021). Los primeros pasos están dados y los esfuerzos conjuntos prometen avances significativos en el diagnóstico y el tratamiento de esta enfermedad.

Conclusiones

La EP representa un desafío cada vez mayor debido al envejecimiento de la población. Aunque se ha avanzado en la comprensión de los mecanismos de agregación de las proteínas implicadas, aún queda mucho por entender sobre su interacción y el papel que desempeñan en la progresión de esta proteinopatía mixta. El estudio de alfa-sinucleína y tau ha permitido explorar de manera más profunda los mecanismos moleculares que subyacen en esta interacción. Sin embargo, queda mucho por descubrir. Profundizar en procesos patológicos clave, como el mal plegamiento, la agregación y la formación de fibras amiloides, está abriendo nuevas oportunidades para desarrollar estrategias terapéuticas específicas que permitan intervenir en las primeras etapas de la EP y detener su avance. Asimismo, la mejora de protocolos de diferenciación celular y la implementación de modelos animales más eficientes contribuirán a una mejor comprensión de esta enfermedad y a la creación de mejores tratamientos.

Donativos

Dirección General de Asuntos del Personal Académico-Programa de Apoyo a Productos de Investigación e Innovación Tecnológica IN219623 e IA205423; Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías A1-S-10064.

Agradecimientos

Dr. Omar Hernández González, por la revisión crítica de este trabajo.

Referencias

- Bernal-Conde, L. D., Peña-Martínez, V., Morato-Torres, C. A., Ramos-Acevedo, R., Arias-Carrión, Ó., Padilla-Godínez, F. J., Delgado-González, A., Palomero-Rivero, M., Collazo-Navarrete, O., Soto-Rojas, L. O., Gómez-Chavarrín, M., Schüle, B. y Guerra-Crespo, M. (2024). Alpha-synuclein gene alterations modulate tyrosine hydroxylase in human iPSC-derived neurons in a Parkinson's disease animal model. *Life*, 14(6), 1-22. <https://doi.org/10.3390/life14060728>
- Brás, I. C. y Outeiro, T. F. (2021). Alpha-synuclein: mechanisms of release and pathology progression in synucleinopathies. *Cells*, 10(2), 1-19. <https://doi.org/10.3390/cells10020375>
- Calabresi, P., Di Lazzaro, G., Marino, G., Campanelli, F. y Ghiglieri, V. (2023). Advances in understanding the function of alpha-synuclein: implications for Parkinson's disease. *Brain*, 146(9), 3587-3597. <https://doi.org/10.1093/brain/awad150>
- Duquette, A., Pernègre, C., Veilleux Carpentier, A. y Leclerc, N. (2021). Similarities and differences in the pattern of tau hyperphosphorylation in physiological and pathological conditions: impacts on the elaboration of therapies to prevent tau pathology. *Frontiers in Neurology*, 11, 1-17. <https://doi.org/10.3389/fneur.2020.607680>
- Ganguly, G., Chakrabarti, S., Chatterjee, U. y Saso, L. (2017). Proteinopathy, oxidative stress and mitochondrial dysfunction: cross talk in Alzheimer's disease and Parkinson's disease. *Drug Design Development and Therapy*, 11, 797-810. <https://doi.org/10.2147/dddt.s130514>
- Hadi, F., Akrami, H., Totonchi, M., Barzegar, A., Massood Nabavi, S. y Shahpasand, K. (2020). α -synuclein abnormalities trigger focal tau pathology, spreading to various brain areas in Parkinson disease. *Journal of Neurochemistry*, 157(3), 727-751. <https://doi.org/10.1111/jnc.15257>
- Kitada, T., Ardah, M. T. y Emdadul Haque, M. (2023). History of Parkinson's disease-associated gene, *Parkin*: research over a quarter century in quest of finding the physiological substrate. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(23), 1-15. <https://doi.org/10.3390/ijms242316734>
- Krawczuk, D., Groblewska, M., Mroczko, J., Winkel, I. y Mroczko, B. (2024). The role of α -synuclein in etiology of neurodegenerative diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(17), 1-23. <https://doi.org/10.3390/ijms25179197>
- Morris, H. R., Spillantini, M. G., Sue, C. M. y Williams-Gray, C. H. (2024). The pathogenesis of Parkinson's disease. *The Lancet*, 403(10423), 293-304. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(23\)01478-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(23)01478-2)
- Nachman, E. y Verstreken, P. (2021). Synaptic proteostasis in Parkinson's disease. *Current Opinion in Neurobiology*, 72, 72-79. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2021.09.001>

- Noble, W., Hanger, D. P., Miller, C. C. J. y Lovestone, S. (2013). The importance of tau phosphorylation for neurodegenerative diseases. *Frontiers in Neurology*, 4, 1-11. <https://doi.org/10.3389/fneur.2013.00083>
- Padilla-Godínez, F. J., Martínez-Becerril, H. A. y Guerra Crespo, M. (2023). ¿Qué hay de nuevo en la búsqueda para tratar la enfermedad de Parkinson? *Revista Digital Universitaria*, 24(4), 1-9. <https://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2023.24.4.12>
- Paterno, G., Bell, B. M., Gorion, K.-M. M., Prokop, S. y Giasson, B. I. (2022). Reassessment of neuronal tau distribution in adult human brain and implications for tau pathobiology. *Acta Neuropathologica Communications*, 10, 1-14. <https://doi.org/10.1186/s40478-022-01394-9>
- Poewe, W., Seppi, K., Tanner, C. M., Halliday, G. M., Brundin, P., Volkman, J., Schrag, A. y Lang, A. E. (2017). Parkinson disease. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 1-21. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.13>
- Sandoval, I. M., Marmion, D. J., Meyers, K. T. y Manfredsson, F. P. (2021). Gene therapy to modulate alpha-synuclein in synucleinopathies. *Journal of Parkinson's Disease*, 11(s2), s189-s197. <https://doi.org/10.3233/jpd-212679>
- Shahnawaz, M., Mukherjee, A., Pritzkow, S., Méndez, N., Rabadia, P., Liu, X., Hu, B., Schmeichel, A., Singer, W., Wu, G., Tsai, A.-L., Shirani, H., Nilsson, K. P. R., Low, P. A. y Soto, C. (2020). Discriminating α -synuclein strains in Parkinson's disease and multiple system atrophy. *Nature*, 578, 273-277. <https://doi.org/10.1038/s41586-020-1984-7>
- Soto-Rojas, L. O., Martínez-Dávila, I. A., Luna-Herrera, C., Gutiérrez-Castillo, M. E., López-Salas, F. E., Gatica-García, B., Soto-Rodríguez, G., Bringas Tobón, M. E., Flores, G., Padilla-Viveros, A., Bañuelos, C., Blanco-Álvarez, V. M., Dávila-Ayala, J., Reyes-Corona, D., Garcés-Ramírez, L., Hidalgo-Alegría, O., De La Cruz-López, F. y Martínez-Fong, D. (2020). Unilateral intranigral administration of β -sitosterol β -D-glucoside triggers pathological α -synuclein spreading and bilateral nigrostriatal dopaminergic neurodegeneration in the rat. *Acta Neuropathologica Communications*, 8, 1-26. <https://doi.org/10.1186/s40478-020-00933-6>
- Tapia-Rojas, C., Cabezas-Opazo, F., Deaton, C. A., Vergara, E. H., Johnson, G. V. W. y Quintanilla, R. A. (2019). It's all about tau. *Progress in Neurobiology*, 175, 54-76. <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2018.12.005>
- Tolosa, E., Garrido, A., Scholz, S. W. y Poewe, W. (2021). Challenges in the diagnosis of Parkinson's disease. *The Lancet Neurology*, 20(5), 385-397. [https://doi.org/10.1016/s1474-4422\(21\)00030-2](https://doi.org/10.1016/s1474-4422(21)00030-2)
- Trivedi, R. y Adimurthy Nagarajaram, H. (2022). Intrinsically disordered proteins: an overview. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(22), 1-30. <https://doi.org/10.3390/ijms232214050>

- United Nations (2023). *Leaving no one behind in an ageing world. World social report 2023*. UN. <https://desapublications.un.org/publications/world-social-report-2023-leaving-no-one-behind-ageing-world>
- Vacchi, E., Kaelin-Lang, A. y Melli, G. (2020). Tau and alpha synuclein synergistic effect in neurodegenerative diseases: when the periphery is the core. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(14), 1-33. <https://doi.org/10.3390/ijms21145030>
- Vaikath, N. N., Hmila, I., Gupta, V., Erskine, D., Ingelsson, M. y El-Agnaf, O. M. A. (2019). Antibodies against alpha-synuclein: tools and therapies. *Journal of Neurochemistry*, 150(5), 612-625. <https://doi.org/10.1111/jnc.14713>
- World Health Organization (9 de agosto de 2023). Parkinson disease. *World Health Organization*, sp. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/parkinson-disease>
- Zhang, Y., Wu, K.-M., Yang, L., Dong, Q. y Yu, J.-T. (2022). Tauopathies: new perspectives and challenges. *Molecular Neurodegeneration*, 17(1), 1-29. <https://doi.org/10.1186/s13024-022-00533-z>

ARTÍCULOS

Estudio de la dinámica de ruedas ferroviarias mediante bancos de pruebas y análisis de vibraciones mecánicas

Study of railway wheel dynamics using test benches and mechanical vibration analysis

Gerardo Hurtado-Hurtado

ORCID: 0000-0001-7570-3606, gerardo.hurtado@uaq.mx

Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)

Luis Morales-Velásquez

ORCID: 0000-0003-1130-7131, luis.morales@uaq.mx

Universidad Autónoma de Querétaro, Campus San Juan del Río (UAQ Campus SJR)

Juan Carlos Antonio Jáuregui-Correa

ORCID: 0000-0002-8961-103X, jc.jauregui@uaq.mx

Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)

Tania Elizabeth Sandoval Valencia

ORCID: 0000-0002-2800-4797, tania.sandoval@uaq.mx

Facultad de Ingeniería (FI), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)

Recepción: 21/12/24. Aceptación: 06/05/25. Publicación: 22/10/25.

RESUMEN

La dinámica de las ruedas ferroviarias es de suma importancia para la industria nacional, ya que constituye un aspecto del que depende la seguridad y eficiencia del transporte de productos y personas. Para estudiar y probar el desempeño de la dinámica de las ruedas ferroviarias se utilizan bancos de pruebas a escala reducida que reproducen en buena medida el comportamiento de un vehículo real. La Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) desarrolla investigaciones a escala reducida para estudiar el deslizamiento y el desgaste entre la rueda y el riel utilizando datos de vibraciones mecánicas. En este artículo se presentan algunos avances del banco de pruebas y se describen algunas de las técnicas para analizar señales de vibración.

ABSTRACT

The dynamics of railway wheels are of utmost importance to the national industry, as they are an element on which the safety and efficiency of transporting goods and people depends. To study and test the performance of railway wheel dynamics, small-scale test benches are used that closely reproduce the behavior of a real vehicle. The Autonomous University of Querétaro conducts small-scale research to study slippage and wear between the wheel and the rail using mechanical vibration data. This article presents some of the advances made by the test bench and describes some of the techniques used to analyze vibration signals.

PALABRAS CLAVE

banco de pruebas, fallas en ruedas ferroviarias, dinámica ferroviaria, monitoreo de vibraciones, análisis de vibraciones

KEYWORDS

test bench, railway wheel failures, railway dynamics, vibration monitoring, vibration analysis

Introducción

Un banco de pruebas ferroviario es una instalación diseñada especialmente para reproducir las condiciones de funcionamiento de los vehículos en campo, pero dentro de un laboratorio. Esto permite un desarrollo rápido de nuevos diseños, pues ofrece una amplia gama de pruebas para lograr el máximo rendimiento, fiabilidad y disponibilidad en el menor tiempo posible. Con un banco de este tipo se puede analizar el desempeño de los componentes fabricados, como la suspensión y la tracción, en diferentes condiciones de funcionamiento. Los más utilizados son los de rodillos, pero existen otras opciones, como la presentada en este trabajo.

Cuando el tren se va moviendo sobre los rieles, ambos componentes, ruedas y rieles, están sometidos a enormes fuerzas en la huella de contacto. Las fuerzas de interacción entre la rueda y el riel definen gran parte del comportamiento dinámico de todo el tren. Estas fuerzas provocan vibraciones en todo el cuerpo del tren, las cuales se pueden examinar mediante técnicas de análisis de señales, en el dominio del tiempo y frecuencia, para encontrar fallas en las ruedas. Entre éstas, las más comunes son la fatiga y el desgaste, las cuales ya se han detectado mediante este tipo de análisis en la literatura (Eadie et al., 2008; Kabo et al., 2010; Wu et al., 2022).

Para estudiar la dinámica de las ruedas, en los laboratorios se emplean bancos de pruebas para experimentar con ellas y estudiar las fallas más comunes, donde se observan los ciclos que soportarán en condiciones de campo, es decir, se investiga su vida útil.

En este artículo se presenta un banco de pruebas a escala reducida 1:20, el cual consiste en un solo vehículo ferroviario de pruebas que corre en un circuito cerrado. Este tipo de banco tiene la ventaja de simular el movimiento real de los trenes dentro de un laboratorio en tramos rectos y curvos. En él se utilizan sensores de vibración y velocidad para monitorear la dinámica de la rueda ante diferentes situaciones, lo cual arroja resultados útiles que pueden ayudar a entender el deterioro de las ruedas. Con este banco se ha logrado analizar la dinámica de la rueda durante el frenado, con distintos coeficientes de fricción, y se planea utilizarlo en el futuro para estudiar la vida útil de las ruedas en pruebas aceleradas de fatiga y desgaste.

Una prueba acelerada es un experimento que permite simular en poco tiempo las condiciones extremas que un componente ferroviario —en este caso, las ruedas— enfrentaría durante años de uso normal. Esto se logra sometiendo las ruedas a cargas, velocidades o entornos más severos de lo habitual, como mayor presión, mayor coeficiente de fricción o ciclos repetitivos intensos. En el caso de las ruedas ferroviarias, estas pruebas nos ayudan a entender cómo funciona el desgaste de manera acelerada, es decir, más rápida.

El artículo presente se estructura de la siguiente manera: en el primer apartado se aborda el tema de la dinámica de la rueda y cómo es influida por las fuerzas con el riel. También, en esta misma sección, se explica más a fondo la importancia de los bancos de pruebas y

cómo es que algunos de ellos se han utilizado para el estudio de la dinámica y las fallas en las ruedas. En el segundo apartado se muestran las características del banco de pruebas de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). En el tercer apartado se muestran algunos resultados que ya se han obtenido con este banco de pruebas, así como algunas herramientas especiales para analizar las señales de vibración. Por último, se presentan las conclusiones de este trabajo.

Dinámica de la rueda

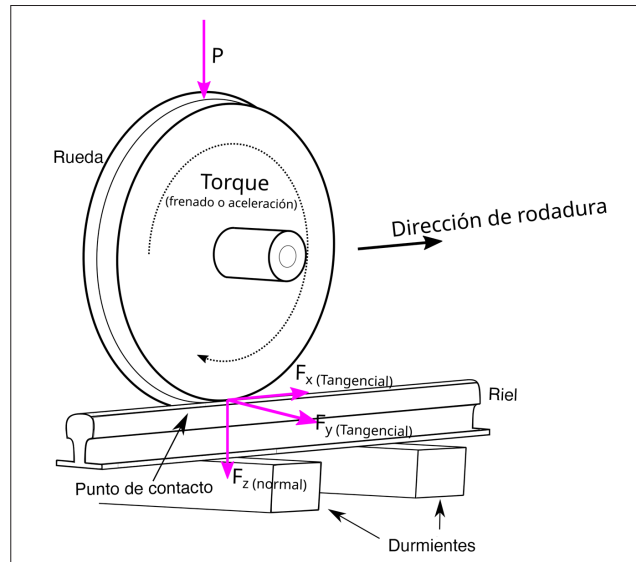
Las fuerzas entre la rueda y el riel, en la huella de contacto, son responsables de la inestabilidad, el desgaste y la fatiga de estos dos componentes. Esto se debe principalmente a que el contacto se da un área muy pequeña —la llamada *huella de contacto*— y a que las fuerzas son muy grandes —las ruedas soportan todo el peso de los vagones—, lo que da lugar a inmensas presiones dentro de los materiales —llamadas *esfuerzos*— y a fallas estructurales tanto en la rueda como en el riel (Iwnicki, 2006). De esta manera, durante el contacto el riel deforma fácilmente la rueda, aunque ésta sea de un material muy duro. Por lo tanto, entender cómo se desgastan las ruedas es clave para mejorar la seguridad del sistema ferroviario y para reducir los costos de mantenimiento.

Las fuerzas de interacción dependen de varios factores, entre ellos, la carga, la manera de frenar y acelerar, el coeficiente de fricción, así como el radio de las curvas en los rieles. En la figura 1 (p. 4) se muestra un diagrama de cómo aparecen las fuerzas de interacción con el riel. En este diagrama las fuerzas normales son perpendiculares a la superficie de contacto y corresponden principalmente al peso del vagón. Las fuerzas tangenciales son paralelas a la huella de contacto y corresponden directamente a la aceleración —tracción— y el frenado. La aceleración y el frenado de la rueda son controlados por el torque del motor.

La magnitud y dirección de las fuerzas en la superficie de la rueda están influenciadas por distintos factores, como la cantidad y el tipo de carga transportada, el coeficiente de fricción en los rieles, la velocidad del tren y el diseño de las curvas en las vías. Por ejemplo, en curvas con radios pequeños, las fuerzas aumentan debido a la mayor necesidad de tracción y al impacto lateral con el riel, lo que intensifica el desgaste y las vibraciones. Asimismo, un coeficiente de fricción bajo, como el que ocurre en condiciones de lluvia o hielo, reduce la capacidad de frenado y puede provocar deslizamientos peligrosos.

Las fuerzas de interacción en la zona de contacto hacen vibrar las ruedas y estas vibraciones se trasladan a todo el tren, lo que repercute en el confort de los pasajeros y en la integridad de los demás componentes del sistema ferroviario. Entre mayores sean las fuerzas en la huella de contacto, mayores serán las vibraciones en el tren. En conclusión, al analizar las vibraciones del tren es posible estudiar las fuerzas de interacción y la dinámica de la rueda de manera indirecta.

Figura 1
Fuerzas de interacción entre la rueda y el riel



Las fuerzas de interacción entre la rueda y el riel son tangenciales y normales, y se deben a cambios de velocidad y dirección en las ruedas y al peso del vehículo, respectivamente. Las fuerzas normales se generan principalmente por el peso del tren, mientras que las tangenciales surgen de las interacciones durante el frenado, la aceleración o los cambios de dirección.

Fuente: Hurtado-Hurtado et al. (2023).

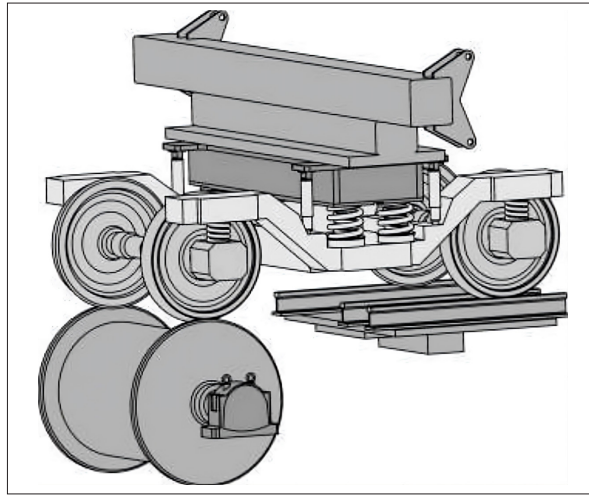
Estudio de la dinámica de las ruedas

Las vibraciones representan una valiosa fuente de información para el estudio de la dinámica de los vehículos ferroviarios y de la rueda. Mediante el uso de sensores colocados en lugares estratégicos, como las ruedas, la suspensión o en otros puntos del tren, es posible detectar fallas analizando estas señales de vibración.

Este tipo de análisis ha permitido desarrollar mejoras en el diseño de ruedas, rieles y suspensión. La introducción de materiales más resistentes al desgaste y la aplicación de técnicas avanzadas de mantenimiento predictivo han sido algunas de estas mejoras. Estos avances prolongan la vida útil de los componentes e incrementan la seguridad de los trenes, lo cual reduce los riesgos asociados a inestabilidades dinámicas o fallas en los componentes estructurales.

Fallas como la fatiga y el desgaste en las ruedas son problemas graves y difíciles de evitar. Desde los orígenes del sistema ferroviario se ha tratado de reducir estas dos fallas para optimizar costos de mantenimiento y uso del transporte de carga. El desgaste de las ruedas es muy común, ya que giran libremente sobre los rieles y tienden a deslizarse cuando hay

Figura 2
Bogie



Bogie montado sobre un banco de rodillos (*roller rig*) para investigar su dinámica. Con este diseño incluso se puede simular el comportamiento en las curvas girando los rodillos del riel en cierto ángulo.

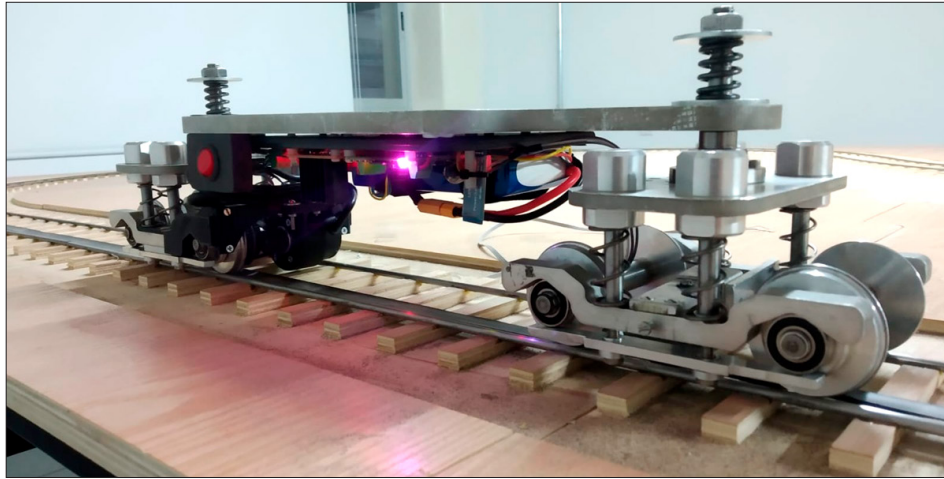
Fuente: Jung et al. (2016).

cambios bruscos de velocidad y dirección. El coeficiente de fricción de las ruedas con el riel es cercano a 0.3 en rieles limpios, pero puede aumentar hasta el doble en climas secos y arenosos, lo cual aumenta también el desgaste y la fatiga (Bruno et al., 2018).

Los ensayos de desgaste y fatiga se llevan a cabo regularmente utilizando bancos de pruebas de discos gemelos (*twin-discs*), donde un disco representa la rueda y el otro el riel (Gallardo-Hernández y Lewis, 2008). Estos ensayos son muy útiles, pues revelan las propiedades mecánicas que es necesario conocer para predecir el desgaste y la fatiga en ruedas y rieles ferroviarios, además de que se pueden contar los ciclos de vida antes del inicio de las fallas y hasta la pérdida total.

En laboratorios y talleres de mantenimiento ferroviario existen bancos de pruebas en tamaño real —conocidos en inglés como *roller rigs*— con los que se hacen diferentes ensayos para detectar anomalías en componentes de la suspensión y de las ruedas. Ambas están sostenidas por una estructura en los vagones, independiente, que se encuentra debajo de ellos, llamada *bogie*. Normalmente, un vagón está montado sobre dos bogies —uno en cada extremo— y cada bogie tiene dos pares de ruedas. En un banco de pruebas de rodillos, las ruedas de los bogies se montan sobre discos de gran diámetro que simulan los rieles (Jung et al., 2016) (figura 2). Los sensores que se utilizan en estos bancos son de vibración y de fuerza, y con ellos se puede saber si los componentes mecánicos requieren un ajuste o necesitan ser reemplazados.

Figura 3
Vehículo sobre los rieles del banco de pruebas



Fuente: Hurtado-Hurtado et al. (2023).

También existen bancos de rodillos a escala reducida, con los cuales se obtienen prácticamente los mismos resultados, pero con algunas ventajas sobre los de tamaño real en cuanto a costo y flexibilidad. Además, permiten realizar experimentos y pruebas de manera rápida y con mayor frecuencia, lo que facilita los ciclos de carga y ajuste en el diseño experimental, al contar con un entorno de pruebas más versátil y adaptable a diferentes necesidades y condiciones experimentales.

Los bancos de rodillos reducidos se utilizan para diferentes propósitos. Para estudiar la estabilidad de un vehículo a diferentes velocidades y cargas externas se hacen mediciones de las aceleraciones y los desplazamientos laterales de las ruedas utilizando sensores especializados, como los sensores de vibración (llamados acelerómetros) y el transformador diferencial de variación lineal (LVDT) (Yoshino et al., 2015). Para medir las fuerzas de contacto entre la rueda y el riel, ciertos modelos de bancos de rodillos utilizan sensores de fuerza directamente en el disco del riel o desde la suspensión (Naeimi et al., 2014).

En un banco de pruebas de rodillos, el vehículo o el bogie no se mueve, y sólo se monitorean las vibraciones y fuerzas mientras unos discos en contacto con las ruedas las hacen girar. Además, los bancos de rodillos se utilizan muy poco para evaluar la tribología de las ruedas y los rieles (Arias-Cuevas et al., 2011), ya que para este propósito son más comunes los ensayos con discos gemelos. Por otro lado, el banco de pruebas mostrado en este artículo es un vehículo a escala que corre sobre una vía ferroviaria cerrada dentro de un laboratorio, lo cual es similar a la operación normal de un tren real, pero en un laboratorio.

Banco de pruebas

El banco de pruebas donde se realizan los experimentos del sistema ferroviario consiste en un vehículo a escala reducida 1:20 que corre sobre un circuito cerrado horizontal, en forma de β . Este banco se encuentra instalado en el Laboratorio de Dinámica y Vibraciones de la UAQ. El proyecto del tren a escala parte de la necesidad de llevar a cabo trabajos de investigación relacionados con el sistema férreo y de una colaboración con el Instituto Federal de Investigación y Ensayos sobre Materiales (Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM), ubicado en Berlín, Alemania.

Vehículo ferroviario a escala

El vehículo ferroviario de pruebas es un solo vagón soportado por dos bogies, donde el bogie trasero proporciona el torque y la tracción, gracias a un motor conectado a la rueda. El vehículo fue diseñado a una escala reducida de 1:20, cuyas dimensiones son $12 \times 50.6 \times 10$ cm (ancho $\times$ largo $\times$ alto), y tiene una masa de 4.4 kg. El cuerpo del vehículo está montado sobre los bogies por una suspensión rígida de ocho resortes. En la parte media se encuentran los circuitos de control motriz y de los sensores, así como el almacenamiento de datos. En la figura 3 (p. 6) se presenta el vehículo montado sobre los rieles del banco de pruebas. Hurtado-Hurtado y colaboradores (2023) ofrecen detalles más técnicos sobre el funcionamiento de este vehículo ferroviario.

Sistema de adquisición de datos

El sistema de monitoreo y control del vehículo incluye una tarjeta de control FPGA (*field programmable gate array*), sensores y un motor. El FPGA es un componente electrónico, parecido a una computadora, que se programa para recibir órdenes y ejecutar instrucciones. Dentro del FPGA se hacen cálculos matemáticos complejos y se controla el flujo de información de los sensores para su almacenamiento en una memoria. En este caso, la FPGA recibe instrucciones y configuraciones desde una aplicación de intercambio de datos (*bluetooth*) en el celular, para controlar la velocidad del vehículo y enviar otros comandos, como el almacenamiento de datos en una tarjeta micro SD, similar a la de una cámara. Estos dispositivos se encuentran en la caja de control, en la parte media del vehículo de pruebas, que de igual forma contiene los sensores para el monitoreo de las vibraciones del vehículo.

También es importante medir la velocidad de la rueda para calcular su deslizamiento sobre el riel. Para ello se utiliza un dispositivo llamado *codificador (encoder) rotatorio incremental*, el cual está conectado directamente en la rueda. La velocidad lineal del vehículo de pruebas es medida por otro dispositivo llamado *sensor óptico infrarrojo*. En la figura 4 (p. 8) se muestra cómo están interconectados los componentes electrónicos de control y monitoreo en el sistema de adquisición.

Figura 4
Diagrama de interconexión

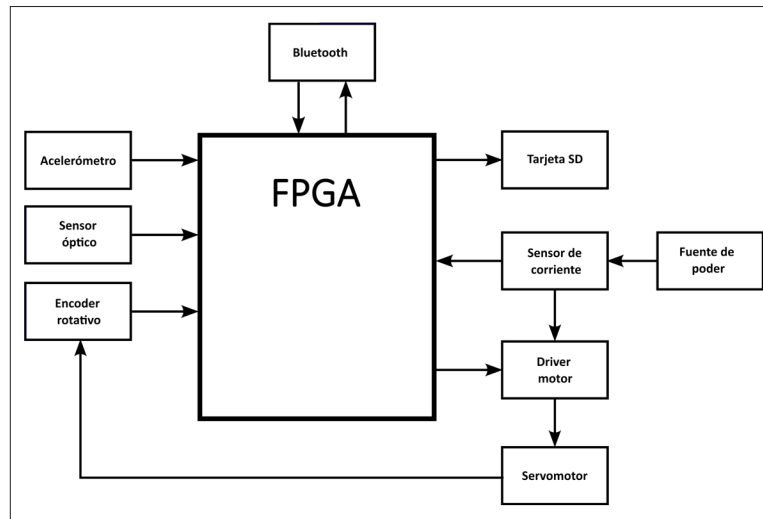


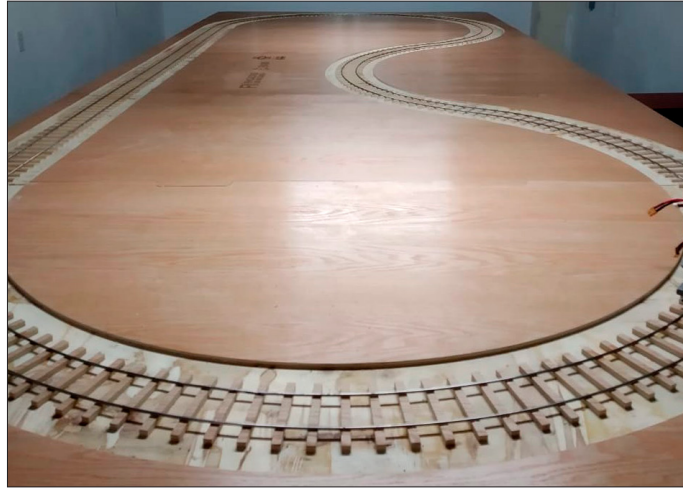
Diagrama de interconexión de los principales módulos del control y adquisición de datos del vehículo. La tarjeta FPGA recibe instrucciones desde el módulo de intercambio de datos (*bluetooth*) para realizar todas sus tareas. Las flechas hacia la FPGA indican la dirección del flujo de información desde los sensores, mientras que las que salen de ella son señales de control y datos.

Fuente: Hurtado-Hurtado et al. (2023).

Los detalles más técnicos de este sistema se mencionan a continuación:

- Dentro del FPGA está programado un microcontrolador embebido en arquitectura RISC de 16 bits, diseñado para ejecutar instrucciones simples en un ciclo de reloj, el cual optimiza la velocidad y la eficiencia energética. El set de instrucciones es propio de este sistema. Estos son las principales características técnicas del FPGA:
 - Memoria interna de 1 kB (caché de datos) y 1 kB (caché de instrucciones).
 - Memoria externa de 1 MB para datos y 128 kB para instrucciones. Almacenan programas y variables fuera del *chip* principal. La tarjeta FPGA también tiene memoria Flash de 16 MB, donde guarda el programa base (*firmware*), configuraciones de la FPGA y datos del usuario de forma no volátil.
 - La tarjeta de control contiene periféricos y unidades especializadas, como una unidad de punto flotante (FPU) de 32 bits, para una mayor precisión en las operaciones, y acceso directo a memoria (DMA).
- Los sensores que se utilizan en el sistema tienen las siguientes características técnicas:
 - El acelerómetro es de tipo MEMS y mide aceleraciones en tres ejes en unidades de g (9.81 m/s^2). Este acelerómetro es un modelo LSM6DS3, que llega a detectar

Figura 5
Vista panorámica de la mesa del banco de pruebas



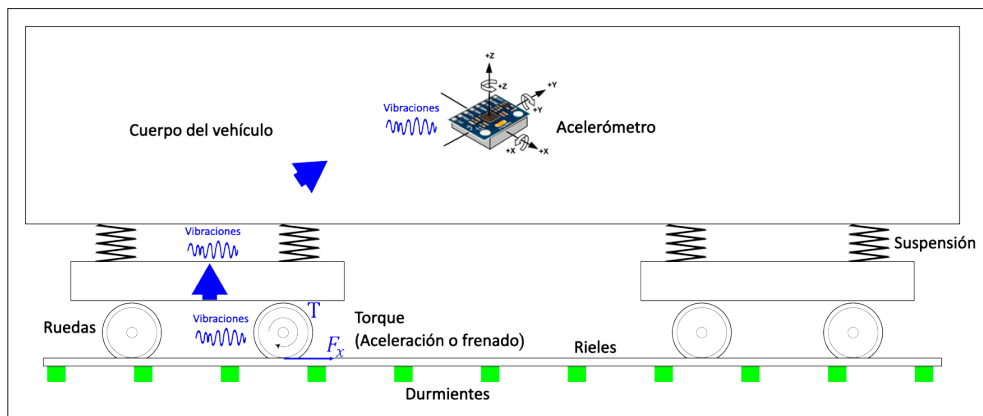
La vía es un circuito cerrado con forma de β .

Fuente: elaboración propia.

hasta $\pm 4 g$ en las tres direcciones. En este mismo chip está integrado el giroscopio, que mide también en los tres ejes, con una sensibilidad de ± 143 $^{\circ}/s$ en cada dirección.

- El sensor infrarrojo es un modelo TCRT5000, sensible a las variaciones blanco/negro, por lo que resulta muy útil para utilizarse como sensor de velocidad lineal.
- El codificador (*encoder*) rotativo es un modelo DC5-24V 600, con una resolución de 600 pulsos por revolución y dos canales para identificar el sentido de giro.
- El sensor de corriente es del tipo Hall, modelo ACS712. La máxima amplitud de corriente que se puede medir es hasta 20 A.
- Los detalles técnicos de los demás componentes son los siguientes:
 - El módulo de intercambio de datos (*bluetooth*) para enviar las instrucciones de manera inalámbrica es un modelo HC-05 y utiliza el protocolo UART RS232.
 - La batería para alimentar el sistema es una LiPo de 4000 mAh, de cuatro celdas (14.8 V).
 - El servomotor para mover el vehículo es un modelo Pololu 37D con motorreductor, motor de corriente continua (DC) 12 V, 5.5 A y 12 W de potencia. La motorreducción de 19:1 le da la capacidad de generar un torque de 8.5 kg-cm, a una velocidad de 530 RPM.
 - El motor es controlado por un puente H modelo L298N, con capacidad de 2 A y 30 V.

Figura 6
Origen de las vibraciones al frenar o acelerar



Las fuerzas tangenciales (fricción durante el frenado) viajan de las ruedas hacia el cuerpo del vehículo en forma de vibraciones y son capturadas por el acelerómetro y el giroscopio. La trayectoria de las vibraciones está representada por las flechas azules.

Fuente: elaboración propia.

Vía

La vía de pruebas se encuentra sobre una mesa construida con cuatro hojas de triplay, posicionadas sobre una estructura de acero con niveladores en el suelo. Los durmientes de la vía están maquinados en la superficie de la hoja de triplay, como se puede ver en la figura 5 (p. 9). Los rieles son barras de acero redondas con un diámetro de 5 mm y están pegados sobre los durmientes con resina epóxica. Las dimensiones de la mesa son $2.36 \times 5.68 \times 0.92$ m (ancho $\times$ largo $\times$ alto).

Análisis de las señales de vibración

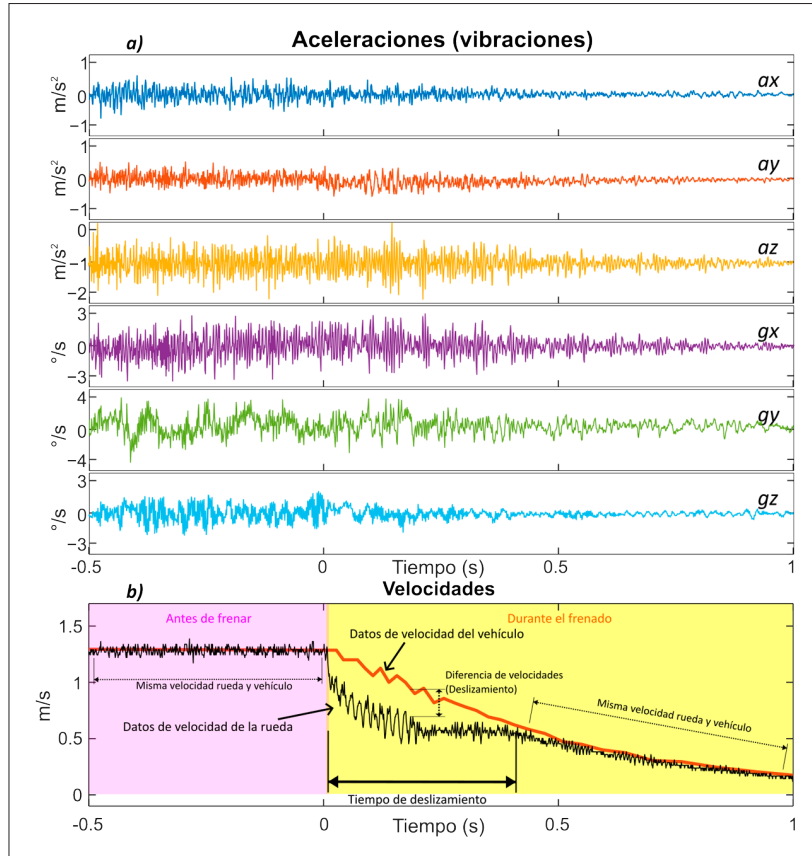
Señales de vibración

Las señales de vibración contienen información sobre los movimientos dinámicos y oscilatorios de las ruedas. Estas señales se caracterizan por parámetros como la frecuencia y la amplitud, que reflejan el comportamiento de este sistema bajo distintas circunstancias. Las fallas, como desequilibrios, desalineaciones, desgaste o grietas, alteran las propiedades físicas de todo el tren-sistema y generan patrones únicos en las señales de vibración.

Las señales que se presentan a continuación provienen de experimentos de frenado y deslizamiento en las ruedas. Las vibraciones del cuerpo del vehículo se ven afectadas por las fuerzas tangenciales y normales que se generan en las superficies de contacto con el riel

Figura 7

Señales capturadas por los sensores del banco de pruebas



a) Señales del acelerómetro y el giroscopio; b) Señales de velocidad de la rueda (línea negra) y del vehículo (línea roja). En estas gráficas, el tiempo $t = 0$ s indica el momento en que el vehículo frena.

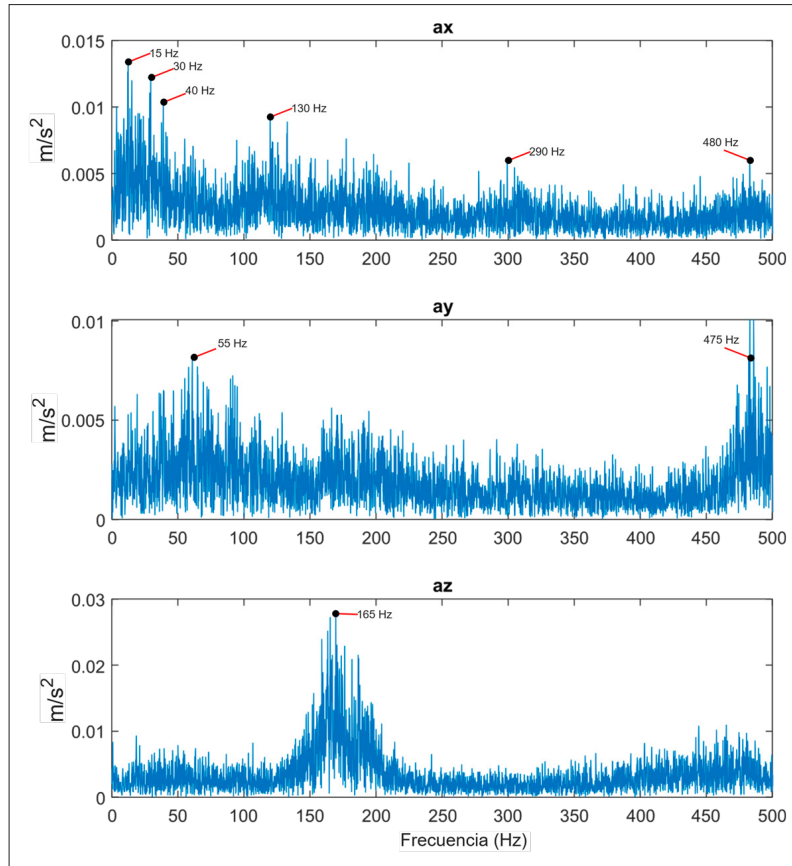
Fuente: Hurtado Hurtado (2023).

al momento de frenar o acelerar. El monitoreo de las oscilaciones en el cuerpo del vehículo hace posible el estudio de estas fuerzas a través del análisis de vibraciones (figura 6, p. 10). Incluso es posible detectar los cambios en el coeficiente de fricción a través de las vibraciones, lo cual ya se ha reportado en estos experimentos (Hurtado Hurtado, 2023).

El banco de pruebas tiene ocho señales de salida con las que se puede estudiar la dinámica de la rueda y del vehículo. Estas señales, mostradas en el gráfico de la figura 7, son:

- a_x aceleración longitudinal
- a_y aceleración lateral
- a_z aceleración vertical
- g_x giro en el longitudinal

Figura 8
Frecuencias obtenidas con FFT en las diferentes direcciones del vehículo de pruebas



Fuente: elaboración propia.

g_y giro en el lateral

g_z giro en el vertical

Velocidad de la rueda

Velocidad del vehículo

Las aceleraciones y los giros muestran cómo vibra el vehículo en diferentes situaciones. Aquí se ven algunas perturbaciones de los rieles —los puntos donde se une un riel con el otro— y también cuando la rueda frena o acelera. En la lectura del codificador rotativo (*encoder*) se pueden ver las oscilaciones de la rueda al frenar, y estas mismas oscilaciones se encuentran en las aceleraciones.

En la figura 7 (p. 11) se puede ver el deslizamiento de la rueda sobre el riel, si se compara la señal de velocidad del vehículo con la velocidad de la rueda. Este deslizamiento depende de factores como el coeficiente de fricción en las ruedas, la velocidad máxima antes

de frenar y la manera de frenar. Las frecuencias que aparecen en la señal de velocidad de la rueda son las mismas que se observan en las vibraciones del vehículo, por lo cual se entendió que es posible monitorear las fuerzas de la rueda analizando la dinámica del vehículo.

Análisis de señales

Las señales de vibración se analizaron con técnicas en el dominio del tiempo y de la frecuencia. Las técnicas estadísticas y de análisis de señales en tiempo y frecuencia son herramientas poderosas para detectar patrones de fallas en las ruedas a partir de vibraciones. Cada técnica tiene su propósito y puede aportar información complementaria sobre las dinámicas de este sistema. A continuación se describen algunas de las técnicas más habituales que se han aplicado a las señales de vibración para encontrar patrones en la dinámica de la rueda, las cuales se pueden utilizar para detectar si las ruedas tienen alguna falla.

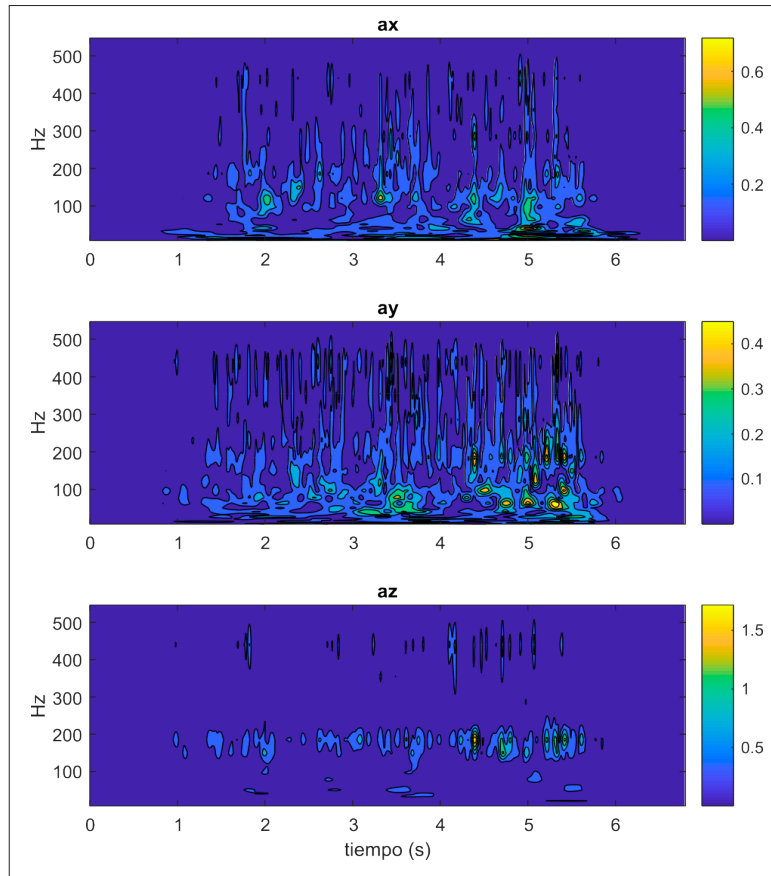
Técnicas estadísticas. En el análisis estadístico de señales de vibración se han utilizado técnicas como RMS (valor cuadrático medio), factor de cresta y curtosis, pues permiten identificar patrones asociados a fallas en las ruedas. El RMS mide la energía total de la señal, lo que ayuda a monitorear condiciones generales de los fenómenos y detecta incrementos en la vibración relacionados con desgaste, desalineaciones o desequilibrios. El factor cresta, definido como la relación entre el valor pico de la señal y su RMS, es útil para identificar eventos transitorios o impactos localizados, como grietas en las ruedas e incluso problemas en los rieles. Por su parte, la curtosis mide el grado de *pico* en la distribución de amplitudes y es especialmente valiosa para detectar señales no estacionarias o vibraciones impulsivas asociadas a defectos emergentes, como fisuras en la superficie o deformaciones localizadas.

En general, estas técnicas identifican comportamientos generales y eventos específicos, lo cual ayuda a clasificar las ruedas como normales o con defectos.

Técnicas en el dominio de la frecuencia. El análisis de señales de vibración mediante transformadas, como la Transformada Rápida de Fourier (FFT) y la Transformada Wavelet Continua (CWT), es fundamental para detectar fallas en muchos sistemas dinámicos. La FFT separa la señal en sus componentes de frecuencia, lo que permite identificar patrones periódicos asociados a desequilibrios, desalineaciones o resonancias, que suelen manifestarse como picos en frecuencias específicas. La FFT es particularmente útil cuando se requiere analizar señales estacionarias, es decir, donde las frecuencias principales no cambian con el tiempo.

En la figura 8 (p. 12) se muestra un ejemplo de las componentes de frecuencia obtenidas al analizar las señales del acelerómetro. En un espectrograma como éste, el eje horizontal muestra las frecuencias y el eje vertical las amplitudes de estas frecuencias. En los espectrogramas de la figura 8 se puede ver que las frecuencias principales en la aceleración a_x son 15, 30, 40,

Figura 9
Análisis de tiempo y frecuencia con la CWT



Las frecuencias obtenidas mediante el análisis tiempo-frecuencia con la CWT en diferentes direcciones del vehículo de pruebas.

Fuente: elaboración propia.

130, 290 y 480 Hz, mientras que en a_y son 55 y 475, y en a_z , 165 Hz. Los cambios en las amplitudes o la aparición de nuevas frecuencias suelen indicar defectos, como desequilibrios, desalineaciones o irregularidades periódicas en las ruedas.

La CWT, una técnica tiempo-frecuencia, también proporciona una visión detallada de cómo las frecuencias de la señal, distribuidas a lo largo del tiempo, permiten saber el instante en que ocurren ciertas frecuencias. Asimismo, esta técnica permite analizar señales no estacionarias, es decir, con variaciones abruptas, como las que se obtienen de la dinámica ferroviaria. Esto es especialmente relevante para detectar eventos transitorios, como impactos con los rieles o irregularidades que empiezan a aparecer en las ruedas, lo cual proporciona información para caracterizar defectos emergentes.

En la figura 9 (p. 14) se muestra el resultado del análisis con la CWT de las señales de vibración obtenidas con el acelerómetro. En esta imagen, el eje horizontal representa el tiempo, el cual indica cómo evolucionan las vibraciones en momentos específicos, mientras que el eje vertical muestra la frecuencia, es decir, cuántas veces por segundo ocurre un evento vibratorio. Los colores en esta imagen representan la magnitud de las frecuencias: los cálidos (rojo y amarillo) indican mayor energía, mientras que los fríos (azul y verde) representan menor energía; también se pueden comparar con la banda de colores del lado derecho de cada gráfica.

Al comparar las figuras 8 y 9 (pp. 12 y 14) se puede ver que aparecen las mismas frecuencias pero se hacen más intensas durante el frenado.

En el caso de las vibraciones de las ruedas ferroviarias, estas técnicas en el dominio de las frecuencias permiten identificar fallas, como el desgaste irregular y grietas en la superficie de las ruedas, al analizar las vibraciones generadas en el vehículo durante la interacción entre la rueda y el riel, lo cual facilita la detección temprana de fallas y el mantenimiento predictivo.

Conclusiones

En el presente trabajo se describió un banco de pruebas para el estudio de la dinámica de las ruedas ferroviarias, además de las características del banco, como el sistema de control y los sensores. Se mostraron también las señales de salida que se han obtenido en experimentos de recorrido en el circuito y durante el frenado, y las técnicas más comunes para analizar las señales y encontrar anomalías en las ruedas. Todo esto es muy importante, ya que las señales de vibración actúan como una *huella digital* del estado del sistema, lo que facilita el mantenimiento predictivo y mejora la confiabilidad operativa de los trenes.

Se valora la posibilidad de utilizar estas señales de vibración en proyectos en los que se incluyen algoritmos de inteligencia artificial para estudiar el comportamiento de las ruedas, no sólo durante el frenado y la aceleración, sino también cuando se mueven en las curvas.

Referencias

- Arias-Cuevas, O., Z. Li, Z. y R. Lewis, R. (2011). A laboratory investigation on the influence of the particle size and slip during sanding on the adhesion and wear in the wheel-rail contact. *Wear*, 271(1-2), 14-24, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2010.10.050>
- Bruno, L., Horvat, M. y Raffaele, L. (2018). Windblown sand along railway infrastructures: A review of challenges and mitigation measures. *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 177, 340-365. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167610518301442>
- Eadie, D. T., Elvidge, D., Oldknow, K., Stock, R., Pointner, P., Kalousek, J. y Klauser, P. (2008). The effects of top of rail friction modifier on wear and rolling contact fatigue: Full-scale rail-wheel test rig evaluation, analysis and modelling. *Wear*, 265(9-10), 1222-1230. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2008.02.029>
- Gallardo-Hernández, E. A. y Lewis, R. (2008). Twin disc assessment of wheel/rail adhesion. *Wear*, 265(9-10), 1309-1316. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2008.03.020>
- Hurtado Hurtado, G. H. (2023). *Respuesta dinámica de los vehículos ferroviarios derivada del coeficiente de fricción rueda-riel*. [Tesis de doctorado, UAQ]. <https://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/8953>
- Hurtado-Hurtado, G., Morales-Velázquez, L., Otremba, F. y Jáuregui-Correa, J. C. (2023). Railcar dynamic response during braking maneuvers based on frequency analysis. *Applied Sciences*, 13(7), 4132. <https://doi.org/10.3390/app13074132>
- Iwnicki, S. (ed.) (2006). *Handbook of railway vehicle dynamics*. CRC press. <http://www.iqytechnicalcollege.com/Handbook%20of%20Railway%20Vehicle%20Dynamics.pdf>
- Jung, H., Munker, T., Kampmann, G., Rave, K., Fritzen, C.-P. y Nelles, O. (2016, July). *A novel full-scale roller rig test bench for SHM concepts of railway vehicles* [ponencia]. Presentada en el XIII European Workshop On Structural Health Monitoring, 5 al 8 de julio, Bilbao (pp. 5-8). https://www.ndt.net/events/EWSHM2016/app/content/Paper/331_Jung.pdf
- Kabo, E., Ekberg, A., Torstensson, P. T. y Verneresson, T. (2010). Rolling contact fatigue prediction for rails and comparisons with test rig results. *Journal of Rail and Rapid Transit*, 224(4), 303-317. <https://doi.org/10.1243/09544097JRR343>
- Naeimi, M., Li, Z. y Dollevoet, R. (2014). Scaling strategy of a new experimental rig for wheel-rail contact. *International Journal of Civil and Environmental Engineering*, 8(12), 19901787-19971794. <https://repository.tudelft.nl/record/uuid:6bb36d62-07ed-49f5-9176-c9c5d8e2dfa1>
- Wu, Y., Wang, J., Liu, M., Jin, X., Hu, X., Xiao, X. y Wen, Z. (2022). Polygonal wear mechanism of high-speed wheels based on full-size wheel-rail roller test rig. *Wear*, 494, 204234. <https://doi.org/10.1016/j.wear.2021.204234>
- Yoshino, H., Hosoya, T., Yabuno, H., Lin, S. y Suda, Y. (2015). Theoretical and experimental analyses on stabilization of hunting motion by utilizing the traction motor as a passive gyroscopic damper. *Journal of Rail and Rapid Transit*, 229(4), 395-401. <https://doi.org/10.1177/0954409715569860>

ARTÍCULOS

Epistemologías de la esperanza: feminismo y utopía en clave blochiana

Epistemologies of hope: feminism and utopia in blochian terms

Araceli Barbosa Sánchez

ORCID: 0009-0004-9322-7104, araceli_barbosa@uaem.mx

Facultad de Diseño (FD), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Recepción: 18/02/25. Aceptación: 29/05/25. Publicación: 31/10/25.

RESUMEN

Este artículo propone una reflexión epistemológica acerca del pensamiento utópico feminista en diálogo con la filosofía de Ernst Bloch, en particular a partir de los conceptos de *conciencia anticipatoria* y *soñar despierto* como motores de transformación social. Se argumenta que tanto el feminismo como la utopía blochiana comparten una visión esperanzadora del futuro, no como evasión, sino como posibilidad concreta de renovación. Desde una epistemología situada, el feminismo encarna ese horizonte utópico mediante luchas reales y logros tangibles. Por lo tanto, la utopía se concibe no como un ideal abstracto, sino como una guía política que resignifica el presente desde la esperanza y la transformación social.

PALABRAS CLAVE

epistemología, utopía, feminismo, género, Ernst Bloch, conciencia anticipatoria

ABSTRACT

This article offers a critical epistemological reflection on feminist utopian thought in dialogue with the philosophy of Ernst Bloch, particularly through the concepts of *anticipatory consciousness* and *daydream* as driving forces of social transformation. It argues that both feminism and Blochian utopia share a hopeful vision of the future not as an escape, but as a concrete possibility for renewal. From a situated epistemology, feminism embodies this utopian horizon through real struggles and tangible achievements. Therefore, utopia is conceived not as an abstract ideal, but as a political guide that redefines the present through hope and social transformation.

KEYWORDS

epistemology, utopia, feminism, gender, Ernst Bloch, anticipatory consciousness

Introducción

El feminismo y la filosofía comparten el imperativo de interrogar, impugnar y transformar la realidad, de tal manera que el primero ha encontrado en la filosofía un espacio que a veces se presenta problemático, confrontativo, pero también creativo y propositivo en la generación de epistemologías revolucionarias de los fenómenos sociales, culturales, de género, artísticos, ecológicos, entre otros. Filósofas como Simone de Beauvoir, Judith Butler, Rosi Braidotti, Silvia Federici o Celia Amorós, por citar algunas, han cuestionado los fundamentos patriarcales del saber/poder, proponiendo nuevas formas de pensar temas como el cuerpo, la igualdad, la identidad, la justicia y el erotismo.

Celia Amorós plantea que el feminismo, desde sus inicios, no ha sido una corriente pasiva de pensamiento, sino una teoría crítica con vocación transformadora. Su objetivo no es simplemente analizar o describir la realidad social, sino intervenir en ella desde una perspectiva emancipadora. Por ende, el feminismo se configura como una herramienta filosófica que cuestiona las estructuras de poder y propone nuevas formas de comprender y vivir la igualdad. De este modo, para Amorós, la dimensión crítica y transformadora es lo que distingue al feminismo dentro del pensamiento contemporáneo (2005, p. 9).

Amelia Valcárcel considera, asimismo, que el feminismo es una de las corrientes más fuertes de la modernidad y la filosofía política y una de las que más han influido en los cambios sociales (2005, p. 115). Desde una mirada crítica, el feminismo no sólo denuncia estructuras opresivas, también imagina futuros posibles, más justos e inclusivos. En este sentido, el pensamiento utópico constituye una herramienta clave para la construcción de sociedades igualitarias y equitativas.

Ernst Bloch, filósofo alemán conocido por su enfoque utópico y su crítica creativa del marxismo ortodoxo, proporciona un marco teórico invaluable para potenciar los alcances del pensamiento feminista. En su obra *El principio esperanza*, introduce conceptos clave, como la *conciencia anticipadora* y el *soñar despierto*, referidos a las capacidades humanas para imaginar y proyectar un futuro más justo desde el presente. Ambos constituyen poderosas formas de pensamiento que apelan a la esperanza, por lo cual el pensamiento utópico, lejos de concebirse como fantástico o quimérico, expresa una esperanza activa que impulsa la transformación social. Como señala Levitas, esta esperanza utópica no es evasiva, sino una reivindicación del futuro como posibilidad concreta que, eventualmente, llevaría al cambio social (2008, p. 16).

Lo que hace especialmente potente el diálogo entre Bloch y el feminismo es su coincidencia en una ontología del devenir, ya que ambos entienden que la realidad no está cerrada ni determinada, sino en constante construcción. Desde esta perspectiva, el feminismo no sólo denuncia las estructuras opresivas del patriarcado, sino que también propone nuevas formas de ser, de habitar el mundo y de relacionarse. Así, la utopía no constituye

un lugar lejano, sino una dimensión del presente que se activa mediante la acción colectiva y la imaginación política.

Conforme a estas premisas, el pensamiento blochiano y el feminismo comparten una visión ontológica que reconoce el potencial latente en lo que aún no es, pero puede llegar a ser. Ambos se sitúan en una filosofía de la posibilidad, donde el futuro no es una simple prolongación del presente, sino un campo inédito, abierto a todas las posibilidades, a la esperanza, la lucha y la creación de nuevas realidades.

Esta idea ha sido explorada por Pons Garcés, quien interpreta la utopía de Bloch como una ontología de la posibilidad, donde el ser humano se concibe como potencia abierta hacia un ámbito nuevo, abierto a la esperanza (2012, p. 45). De esta manera, el pensamiento feminista y la propuesta filosófica de Bloch convergen en sus enfoques ontológicos del universo social.

En concordancia con lo anterior, el feminismo puede entenderse como una *praxis* utópica que, al mismo tiempo que denuncia las estructuras patriarcales, propone alternativas emancipadoras. Las distintas olas del feminismo —desde el sufragismo hasta los feminismos interseccionales contemporáneos— han encarnado esta conciencia anticipatoria al imaginar y luchar por un mundo más justo e inclusivo.

A partir de esta argumentación, esta reflexión pone en diálogo el pensamiento feminista con la propuesta blochiana, para explorar cómo ambos enfoques comparten una epistemología de la posibilidad, una forma de conocimiento que no sólo interpreta el mundo, sino que lo impulsa hacia su transformación.

La utopía como herramienta crítica y de transformación social

Desde la filosofía, la utopía no sólo refiere a un ideal inalcanzable, también se concibe como una valiosa y poderosa herramienta crítica para cuestionar el presente. El feminismo la ha utilizado para imaginar sociedades sin patriarcado, sin violencia de género, con equidad. Esto significa que, en esencia, la utopía feminista no es evasiva, sino profundamente política y transformadora, lo cual se alinea con el pensamiento utópico de Bloch.

En el marco de la filosofía hegemónica, la utopía ha merecido un trato marginal, primordialmente porque se le considera un pensamiento cuya lógica se subordina a la imaginación o la fantasía y, por lo tanto, deviene ilógico, en contraposición con la lógica racional. Por lo tanto, la utopía es un concepto que no se adecua a la realidad y, entonces, carece de carácter práctico.

Contrario a esta concepción, Bloch, conocido como el *Filósofo de la Utopía*, reivindica la utopía como un proyecto factible. La entiende como una expresión nacida de la imaginación creativa. Bajo esta óptica, la utopía cumple una función revolucionaria y emancipadora, al actuar como motor inspirador para la transformación histórica.

Ahora bien, impulsar el proyecto utópico del principio de igualdad social entre los géneros, tal como lo ha imaginado el feminismo, ha representado una aspiración que, aunque a menudo se percibe como irrealizable, no por ello deja de ser posible, como lo demuestra la historia. Por esta razón se invoca el pensamiento utópico de Bloch, quien comparte la visión de que los ideales utópicos pueden y deben aspirar a una concreción fáctica.

El concepto de igualdad social entre los géneros deviene sustancial en el pensamiento feminista, motivo por el cual ha sido analizado a profundidad por Valcárcel, quien lo examina desde una perspectiva filosófica para explorar su vínculo con los fundamentos del feminismo (2005, pp. 113-133).

Valcárcel refiere que el feminismo es heredero directo de los ideales ilustrados, en tanto que éstos afirman que todos los seres humanos son iguales por naturaleza y que ninguna diferencia —ni de sexo, ni de raza, ni de clase— puede justificar la desigualdad.

No obstante, este vínculo con la Ilustración no está exento de tensiones. Valcárcel reconoce que, a pesar de su discurso igualitario, la tradición ilustrada excluyó históricamente a las mujeres del contrato social y del ejercicio pleno de la ciudadanía. Por ello, el feminismo puede ser visto también como el *hijo no deseado* de la Ilustración, debido a su reclamo de coherencia entre los principios ilustrados y su aplicación, lo cual revela las contradicciones internas del pensamiento moderno.

Esta crítica demanda a la modernidad cumplir con sus promesas. Amorós subraya que el feminismo no sólo hereda los principios ilustrados, sino que los lleva a sus últimas consecuencias, al exigir su aplicación universal e inclusiva y el reconocimiento de las mujeres como sujetos plenos de derechos (2005, pp. 23-24).

La tensión entre los ideales proclamados y su aplicación limitada ha llevado al feminismo a posicionarse no sólo como una crítica del presente, sino a proyectar una visión transformadora del futuro. En este horizonte de posibilidad, el pensamiento utópico adquiere un papel central, por lo que la propuesta de Bloch resulta especialmente afín al impulso emancipador del feminismo.

Conforme a lo anterior, es necesario precisar que el sustento epistemológico del pensamiento blochiano se apoya en la noción del *soñar despierto*, entendida como una base ontológica que permite transitar del ideal abstracto hacia su posible realización social. En esta lógica, la conciencia anticipatoria no predice, sino que prefigura, imagina lo que aún no existe, pero que puede construirse a través de los sueños diurnos, los cuales actúan como motores del porvenir.

De esta forma, la conciencia anticipatoria se vuelve revolucionaria porque impulsa a actuar para que el futuro deseado se haga realidad. El *soñar despierto* comporta un sueño activo; no se trata de una fantasía evasiva, sino todo lo contrario: es el resultado de un ejercicio

visionario y propositivo que, desde una conciencia lúcida, proyecta futuros posibles. Es una forma de imaginación anticipatoria.

La capacidad imaginativa, inventiva y creativa del sujeto para soñar otras realidades posibles se manifiesta en la *praxis* onírica, orientada a una forma de soñar despierto guiada por la intencionalidad consciente de propiciar el cambio. Para Bloch, el sueño diurno no constituye una evasión, sino una vigilia activa encauzada a proyectar transformaciones futuras desde la cotidianidad (2004, p. 117). A diferencia del sueño nocturno, el sueño diurno permite fabular, meditar, entusiasmarse y construir *castillos en el aire* que no siempre son ficticios. No requiere interpretación, tampoco elaboración, y puede dar lugar a ideas políticas, artísticas o científicas que anticipan lo posible. Son sueños cargados de anhelos de justicia, libertad y plenitud.

Conforme a estas premisas, el sueño diurno deviene lúcido, a la vez que vital para la consecución de un mundo mejor; es un ejercicio de la imaginación que resignifica los sueños y su función liberadora en la construcción y materialización de las utopías. Por lo tanto: “El punto de contacto entre el sueño y la vida —sin el cual el sueño no es más que utopía abstracta y la vida sólo trivialidad— se halla en la capacidad utópica reintegrada a su verdadera dimensión, la cual se halla siempre vinculada a lo real-posible” (Bloch, 2004, p. 183).

El sueño diurno es una forma de pensamiento que rompe con el presente y visualiza lo que aún no es, pero podría ser. De esta manera, los sueños diurnos entrañan el potencial de la conciencia anticipatoria del futuro, por lo cual cumplen una función revolucionaria fáctica.

Es así como la visión esperanzadora de Bloch de un futuro posible centrada en el *soñar despierto* encuentra resonancia en el pensamiento feminista, ya que ambas perspectivas comparten una apuesta por lo posible, por aquello que aún no es pero podría llegar a ser. Así como Bloch reivindica la imaginación anticipatoria como fuerza creadora del porvenir, el feminismo también se nutre de la esperanza. Reconoce el valor del deseo y de la subjetividad como fuentes legítimas de conocimiento y acción. Ambas corrientes desafían la hegemonía del pensamiento lógico racional como única vía para comprender y transformar la realidad.

Tanto el feminismo como el pensamiento blochiano comparten una férrea crítica del orden establecido, además de la confianza en la conciencia anticipatoria, por lo que ambas propuestas motivan a imaginar lo que aún no existe, pero que ya late en los anhelos de quienes no se resignan a la injusticia. Frente a un régimen que puede ser patriarcal, totalitario, violento, neoliberal, supremacista, clasista, sexista, misógino, fascista, feminicida o ecocida, resulta imperativo impulsar el pensamiento utópico para subvertir el orden hegemónico de dominación.

En esta perspectiva, las utopías feministas han demostrado que la subversión es posible mediante la *praxis* revolucionaria para anular las relaciones sociales de dominación de género. Contrarias a las utopías androcéntricas excluyentes, que conciben el progreso y el avance

civilizatorio de las naciones sin considerar a la mitad de la población mundial, integrada por mujeres que, paradójicamente, constituyen una minoría, las utopías feministas han soñado con hacer realidad el principio de igualdad social entre los géneros, es decir, hacer efectiva la igualdad en materia de derechos democráticos, políticos, jurídicos, civiles y sociales que históricamente les han sido negados a las mujeres. Para hacer cumplir sus demandas, las luchas feministas han emprendido un arduo caminar utópico, con el propósito de transformar la realidad en todos los ámbitos de la vida privada y pública de la sociedad.

Desde la teoría feminista, el concepto de igualdad social implica que todas las personas tengan acceso a las mismas oportunidades, derechos y trato sin importar su género. Esto significa eliminar las desigualdades estructurales que históricamente han favorecido a los varones sobre las mujeres y otras identidades de género. Por lo tanto, el feminismo ha abierto diversos frentes para dar la batalla en aspectos como el acceso a la educación, la participación política y laboral, el derecho a decidir sobre el propio cuerpo y la erradicación de la violencia de género, en tanto ésta constituye una condición *sine qua non* para alcanzar una sociedad justa y equitativa, donde todas las personas puedan desarrollarse plenamente.

Una sociedad que excluye a las mujeres en función de su género obedece a la visión distópica de la ideología patriarcal reduccionista y binaria, por lo que la teoría feminista cuestiona la segregación por diversos motivos, ya sean las diferencias sociales, raciales o culturales de distintos grupos marginados de la sociedad.

Como toda lucha contrahegemónica, el feminismo —en toda su diversidad— ha enriquecido su camino utópico a través de múltiples corrientes y enfoques, cada uno con perspectivas, agendas y objetivos propios. Esta pluralidad refleja la complejidad de las opresiones que enfrenta, al mismo tiempo que amplía la riqueza de sus propuestas transformadoras.

La existencia de distintas utopías, como el transfeminismo, el feminismo autónomo, el feminismo comunitario, el ecofeminismo, el feminismo negro, el feminismo decolonial, entre otros, abre una variedad de rutas esperanzadoras para construir la igualdad de género y transformar las estructuras de poder, así como las dinámicas sociales que perpetúan desigualdades de tipo social, ecológico, cultural, entre otras.

Esta pluralidad evidencia la fortaleza del feminismo al permitirle adaptarse a contextos diversos y responder a múltiples formas de opresión. Es así como el pensamiento utópico feminista no sólo imagina futuros posibles, sino que los impulsa desde el presente. Porque, como dice el poema de Machado, “se hace camino al andar”.

Es una lucha que, a lo largo de su marcha histórica, ha sido ardua y dolorosa, pues ha exigido valor, compromiso, tenacidad, audacia, optimismo y resiliencia por parte de aquellas que han enfrentado la némesis patriarcal: la reacción violenta de quienes perciben amenazados sus privilegios de género.

Así, por ejemplo, el acceso de las mujeres a espacios políticos y de poder tradicionalmente masculinizados ha representado una batalla constante, marcada por la presencia de insidiosos dispositivos patriarcales, como el *techo de cristal*: barreras invisibles de violencia simbólica que obstaculizan su pleno desarrollo. La violencia física, simbólica y feminicida es, en muchos casos, la respuesta brutal a las transgresiones de los valores culturales impuestos por la sociedad hegemónica: el patriarcado.

Epistemología situada y horizonte de sentido

Desde sus orígenes, el pensamiento feminista ha venido construyendo una epistemología situada, que remite a la idea de que todo conocimiento se produce desde un lugar, a partir de cuerpos concretos, atravesados por experiencias, afectos, geografías y relaciones de poder. Es una experiencia histórica que impulsa a repensar desde lo encarnado, lo vivido.

En diálogo con Bloch, la epistemología situada enriquece la noción de utopía dotándola de un sentido más plural, más concreto, más sensible a las diferencias. En este sentido, la convergencia con Bloch es profunda, ya que el filósofo interpreta esta noción no como un lugar inalcanzable, sino como una orientación vital, un *todavía no* que impulsa el cambio histórico hacia horizontes de emancipación.

Las utopías feministas han concretado el *principio de esperanza* que Bloch concibe como motor de la historia, con lo que han demostrado que la esperanza no es abstracta ni homogénea; que la capacidad de agencia de las mujeres es fáctica; que está anclada en sus luchas cotidianas, en sus cuerpos resilientes y en sus voces históricamente silenciadas. Sus intervenciones vienen concretando la imaginación utópica, que el pensamiento blochiano denomina *praxis del soñar despierto*, lo cual demuestra de manera fehaciente que la utopía no es un sueño lejano, improbable, sino que comporta una práctica situada, una acción política que se construye desde abajo, desde los márgenes, desde lo común.

En esta perspectiva, el horizonte de sentido se redefine, pues ya no se trata de imaginar un futuro más justo, sino que plantea los interrogantes: ¿para quién es ese futuro?, ¿desde dónde se sueña?, ¿qué cuerpos lo habitan? En este contexto, el feminismo aporta una visión crítica que enriquece los alcances epistemológicos del pensamiento utópico complejizándolo.

En su diversidad, el pensamiento utópico feminista ha concebido distintos escenarios posibles de una sociedad idealizada, donde ha considerado no sólo la igualdad de género, sino también la interseccionalidad, entendida como el entrecruzamiento de otras formas de opresión, como la raza, la clase y la orientación sexual. En ellos, la justicia social y la equidad son pilares fundamentales para transformar las estructuras sociales y económicas existentes.

Al respecto, tanto el feminismo negro como el decolonial responden a sus propias circunstancias históricas. Su horizonte de sentido se desprende de cruces interseccionales específicos, experiencias vividas, memorias heredadas, luchas cotidianas y presencia activa en

las calles. Es un horizonte tejido desde las vivencias de mujeres racializadas, empobrecidas, desplazadas, que han sido históricamente vulneradas y silenciadas por el patriarcado, el racismo y el colonialismo.

Como plantea Lugones (2008, p. 75), la colonialidad del género estructura las formas de opresión que atraviesan los cuerpos racializados y feminizados, lo que amplía el horizonte crítico del feminismo hacia una *praxis* situada y decolonial.

Son feminismos que emergen desde una experiencia situada, encarnada en contextos concretos, como las comunidades afrodescendientes, indígenas, migrantes y campesinas. Desde esa otredad históricamente invisibilizada no sólo cuestionan la opresión de género, sino también las estructuras de poder que han definido qué vidas son dignas de ser vividas y cuáles no. Sus experiencias de vida muestran que no basta con alcanzar una igualdad formal, sino que es necesario transformar y resignificar el mundo. Proponen otras formas de habitarlo, conforme a sus propias cosmovisiones, ejerciendo otros saberes, otras formas de ser, de vivir el cuerpo y de relacionarse con el territorio.

Son corrientes feministas que apuestan por la dignidad, la justicia epistémica y la sanación colectiva. Sus luchas evidencian que los ideales utópicos no son meras aspiraciones; son prácticas cotidianas de resistencia y creación, que se manifiestan en el cuidado comunitario, en la recuperación de lenguas y saberes ancestrales, en la denuncia del extractivismo, en la defensa del territorio y en la afirmación de identidades múltiples y complejas.

Los feminismos negro y decolonial legitiman sus luchas en el derecho a ser de otras maneras, afirman otras formas de ser mujer y su horizonte de sentido es, por lo tanto, un llamado a escuchar otras voces, a descentrar el pensamiento hegemónico y a deconstruirlo para construir esperanza.

En este sentido, el concepto de *soñar despierto* blochiano aplicado al pensamiento utópico feminista involucra una propuesta *ad hoc* que invoca una *praxis* revolucionaria que, lejos de eludir la realidad, adquiere sentido epistémico cuando se encamina a transformarla. El feminismo no sólo actualiza el pensamiento utópico de Bloch: lo encarna, lo pluraliza, lo hace caminar con otros pasos.

Conclusiones

Las utopías feministas devienen convergentes con el pensamiento blochiano, con lo que demuestran que la *praxis* utópica cumple la función ontológica de crear realidades alternativas inéditas y esperanzadoras. En este sentido, los alcances del caminar utópico feminista son palpables y significativos, ya que a lo largo de la historia vienen transformando tanto la teoría como la práctica social.

El pensamiento utópico feminista, al igual que el de Bloch, no se conforma con un ideal inalcanzable, sino que busca materializarse a través de cambios tangibles encaminados a

mejorar la vida de las personas, haciendo cumplir el principio de igualdad social entre los géneros en todos los ámbitos de la vida. Por ello las utopías feministas son concretas y no se limitan a imaginar futuros deseables: los construyen desde el presente, a través de luchas, políticas y transformaciones sustanciales. En este sentido, su horizonte emancipador guarda una profunda afinidad con la noción de *soñar despierto* propuesta por Bloch. Si bien no se deriva directamente de su pensamiento, el impulso feminista por imaginar y materializar un mundo más justo resuena con esa conciencia anticipatoria que el filósofo concibe como motor del devenir histórico.

El feminismo, en su pluralidad, despliega una imaginación radical que no elude la realidad, sino que se da a la tarea de transformarla y reconfigurarla. Su sueño de igualdad, justicia y dignidad para todas las personas no es evasión, es un proyecto viable. Así, el deseo de transformar lo dado se convierte en acción colectiva, conquista de derechos, nuevas formas de vida. Por tal motivo, en esa capacidad de proyectar lo posible desde la inconformidad con lo existente, el feminismo y el pensamiento blochiano se encuentran atravesados por el pensamiento utópico, la esperanza, el porvenir.

Desde la experiencia situada, las utopías feministas se construyen paso a paso, en las calles, en las marchas, en las leyes, en los cuerpos que resisten y en las voces que no se callan. No son castillos en el aire, son horizontes ontológicos que se alcanzan con trabajo colectivo, con imaginación política y con una esperanza inquebrantable que no se rinde. En este impulso por transformar lo que parece inamovible, el feminismo, al igual que la propuesta utópica de Bloch, sueña con hacer realidad una vida más justa, libre de violencia y desigualdades. Adquiere ese sentido en el que el sueño no es una trivialidad ilusoria, sino una forma de resistencia. Es lo que Bloch propone como un acto político y ontológico.

El sueño feminista es lo que, en el contexto blochiano, se podría equiparar al *soñar despierto*, y en ese sentido se puede afirmar que, cuando las mujeres sueñan, lo hacen con los ojos bien abiertos. Y esos sueños —claros, lúcidos, posibles— no sólo iluminan el porvenir: hacen temblar los cimientos del patriarcado, resquebrajan sus muros y rompen los *techos de cristal*, abriendo paso a un mundo donde la igualdad deje de ser promesa para convertirse en realidad. Ciertamente, cuando las mujeres sueñan despiertas, el mundo empieza a cambiar.

Referencias

- Amorós, C. (2005). Presentación (que intenta ser un esbozo del *status questionis*). En C. Amorós (ed.), *Feminismo y filosofía* (pp. 12-112). Síntesis. <https://www.legisver.gob.mx/equidadNotas/publicacionLXIII/Celia%20amor%C3%B3s-Feminismo%20y%20filosof%C3%ADa.pdf>
- Bloch, E. (2004). *El principio esperanza* [1]. Francisco Serra (ed.). Trotta.
- Levitas, R. (2008). La esperanza utópica: Ernst Bloch y la reivindicación del futuro. *Mundo Siglo XXI. Revista del Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales del Instituto Politécnico Nacional*, (12), 15-29. <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/7309/1/REXTN-MS12-02-Levitas.pdf>
- Lugones, M. (2008). Colonialidad y género. *Tabula Rasa*, (9), 73-101. <https://www.revistatabularasa.org/numero-9/05lugones.pdf>
- Pons Garcés, S. (2012). *Materia y utopía. El ser humano como posibilidad en Ernst Bloch*. [Tesis de maestría, UNIZAR]. <https://zaguan.unizar.es/record/9158/files/TAZ-TFM-2012-860.pdf>
- Valcárcel, A. (2005). Las filosofías políticas en presencia del feminismo. En C. Amorós (ed.), *Feminismo y filosofía* (pp. 115-133). Síntesis. <https://www.legisver.gob.mx/equidadNotas/publicacionLXIII/Celia%20amor%C3%B3s-Feminismo%20y%20filosof%C3%ADa.pdf>

ARTÍCULOS

Patrones dietéticos en enfermedad renal crónica: evidencias y recomendaciones nutricionales

Dietary patterns in chronic kidney disease: evidence and nutritional recommendations

Héctor Enrique Fabela Illescas

ORCID: 0000-0003-4421-4409, fabelaillescashectorenrique@gmail.com

Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tulancingo de Bravo, Hidalgo (UVA Tulancingo)

Karla Yvette Gómez Becerra

ORCID: 0000-0002-1447-5627, karlaivettegomezbecerra24@gmail.com

Doctorado en Ciencias de la Nutrición Traslacional, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UDG)

Fernanda Pamela González Vergara

ORCID: 0009-0004-6569-3458, fernygonzalezvergara@gmail.com

Universidad Vizcaya de las Américas, Campus Tulancingo de Bravo, Hidalgo (UVA Tulancingo)

Gabriel Betanzos Cabrera

ORCID: 0000-0003-2027-6904, gbetanzo@uaeh.edu.mx

Instituto de Ciencias de la Salud (ICSA), Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH)

Recepción: 17/02/25. Aceptación: 16/06/25. Publicación: 12/11/25.

RESUMEN

La enfermedad renal crónica (ERC) es un desafío global para la salud pública, no sólo por la carga significativa para los sistemas de salud, sino porque afecta la calidad de vida de millones de personas en todo el mundo. La relación entre la nutrición y la ERC se ha convertido en un tema central de investigación debido a que la dieta cumple una función importante en la prevención y el tratamiento del paciente con ERC. Algunos estudios han demostrado que los patrones dietéticos con énfasis en recomendaciones basadas en alimentos saludables son el estándar de oro para aumentar la esperanza de vida y reducir los riesgos de ERC y la mortalidad. Aquí se describen algunos patrones dietéticos que pueden reducir la progresión de la ERC.

ABSTRACT

Chronic kidney disease (CKD) is currently a global public health challenge, not only because of the significant burden it places on healthcare systems but also because it affects the quality of life of millions of people worldwide. The relationship between nutrition and CKD has become a central topic of research, as diet plays a crucial role in the prevention and treatment of patients with CKD. Some studies have shown that dietary patterns emphasizing healthy foods are the gold standard for increasing life expectancy and reducing the risks of CKD mortality. Here are some dietary patterns that may slow the progression of CKD.

PALABRAS CLAVE

enfermedad renal crónica, nutrición, patrón dietético, salud pública, calidad de vida

KEYWORDS

chronic kidney disease, nutrition, dietary pattern, public health, quality of life

Generalidades e importancia del manejo nutricional

La enfermedad renal crónica (ERC) es una enfermedad lenta y se caracteriza por la pérdida gradual de la función renal, que se manifiesta con una tasa de filtrado glomerular (TFG) menor a 60 mL/min/1.73m² o una relación albúmina-creatinina urinaria >30mg/g (Yin et al., 2023). Esta condición afecta a una de cada diez personas en todo el mundo, lo que representa un importante problema de salud pública (Heindel et al., 2020). En México, durante 2021, se reportó que la prevalencia de ERC fue de 9,184.9 casos por cada cien mil habitantes (Sevilla-González et al., 2025).

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), como la diabetes, la obesidad, la hipertensión o la enfermedad cardiovascular, pueden conducir al desarrollo de la ERC (Vallianou et al., 2019). No obstante, también puede presentarse de manera natural por el envejecimiento, la exposición a sustancias tóxicas o por infecciones (Snelson et al., 2017). Cuando se presenta la ERC, la funcionalidad óptima de los riñones se ve comprometida, por lo que los pacientes y profesionales de la salud buscan formas de modificar el curso de la enfermedad para reducir su progresión.

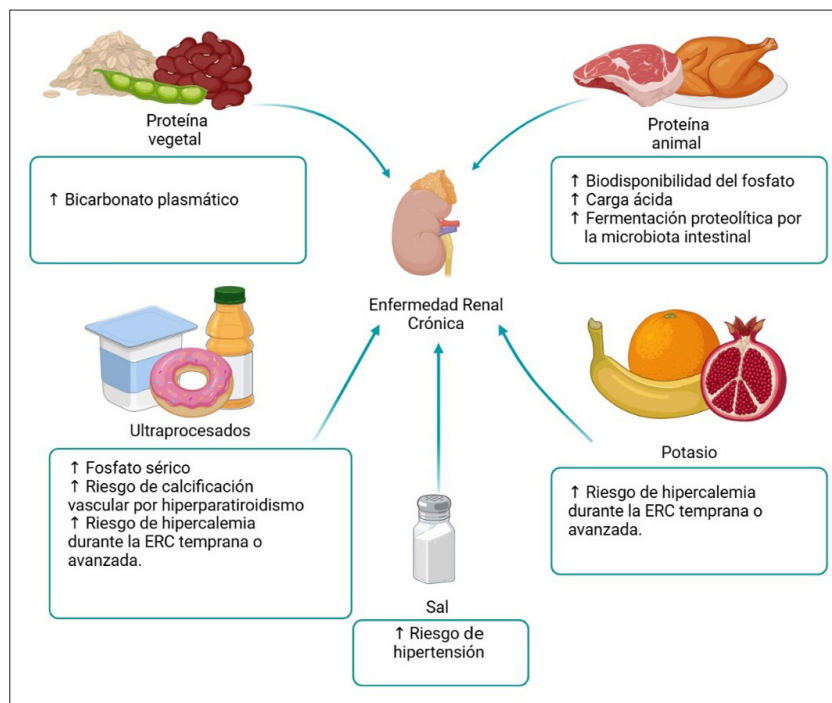
La nutrición y los patrones dietéticos son factores modificables que se pueden utilizar para prevenir o retrasar la progresión de la ERC (Snelson et al., 2017). La mayoría de las intervenciones dietéticas se centran en la reducción del consumo de macro y micronutrientes, principalmente en aquellos con ERC temprana. De acuerdo con algunos estudios, las dietas bajas en proteínas redujeron los riesgos de deterioro de la función renal y el empeoramiento de la albuminuria (Kasiske et al., 1998; Pedrini et al., 1996).

La ERC se desarrolla a través de cinco etapas, las cuales pueden progresar a diferentes velocidades. Las primeras tres etapas de la enfermedad son consideradas como ERC temprana. Las etapas 1 y 2 se caracterizan por la presencia de anomalías estructurales del riñón y por la existencia de proteinuria persistente o hematuria. Por su parte, la etapa 3 se define por una TFG entre treinta y 59 mL/min/1.73 m² en al menos dos ocasiones, observadas en un intervalo mínimo de tres meses (Vallianou et al., 2019). En la etapa final de la ERC, los riñones dejan de cumplir sus funciones vitales y el paciente requiere de otros tratamientos, como la diálisis o la hemodiálisis.

La progresión de la ERC depende de muchos factores, como la inflamación de bajo grado, el estrés oxidativo, la proteinuria, la hipertensión y la diabetes; ésta última es la principal causa de ERC. Sin embargo, se ha identificado que el principal contribuyente para la progresión de la ERC es la mala calidad de la dieta (Bin Zarah et al., 2021).

La dieta contribuye de manera significativa al equilibrio ácido-base en la ERC. Los nutrientes pueden clasificarse como formadores de ácido o precursores de base. Los nutrientes productores de ácido incluyen fósforo y aminoácidos que contienen azufre, como cisteína, metionina y taurina, mientras que los nutrientes formadores de base incluyen potasio, magnesio y calcio.

Figura 1
Impacto en la ERC por consumo por diferentes factores dietéticos



Fuente: elaboración propia.

En general, se considera que los alimentos de origen animal, como los productos cárnicos y los alimentos ultraprocesados, son precursores de ácido (figura 1); las frutas y verduras son productores de base, mientras que los productos lácteos y las leguminosas a menudo se consideran neutrales (Birute et al., 2024).

La acidosis metabólica suele ser común en pacientes con ERC y da como resultado un bajo nivel de bicarbonato plasmático, un factor de riesgo para la progresión de la nefropatía. Por lo tanto, en el manejo nutricional de la ERC es esencial adoptar patrones alimentarios que favorezcan la función renal y reduzcan la acidosis metabólica. Un enfoque basado en proteínas de origen vegetal, como leguminosas, frutos secos y semillas, puede contribuir a una mejor homeostasis metabólica, mientras que la reducción de alimentos de origen animal y ultraprocesados minimiza la exposición a sodio, fosfatos añadidos y grasas trans, factores que pueden acelerar la progresión de la ERC.

Además, un adecuado aporte de fibra a través de frutas y verduras frescas no sólo optimiza la microbiota intestinal, sino que también favorece la regulación de la acidosis metabólica, un riesgo común en la ERC. Por ello es crucial equilibrar la ingesta de micronutrientes,

priorizando fuentes naturales de potasio y magnesio, siempre según la función renal del paciente, para garantizar un enfoque nutricional que mejore el pronóstico y la calidad de vida.

Patrones dietéticos y sus efectos benéficos en la ERC

Durante las últimas décadas, diversas investigaciones han respaldado el papel de las intervenciones nutricionales en el tratamiento de la ERC. La terapia nutricional busca optimizar la calidad de la alimentación para mejorar el estado de salud de los pacientes (Naber y Purohit, 2021). En este sentido, los nefrólogos, nutriólogos y demás profesionales de la salud pueden considerar la adopción de patrones dietéticos enfocados en la calidad nutricional donde se dé prioridad a un mayor consumo de frutas y verduras. Este enfoque no sólo contribuye a un mejor aporte de fibra, vitaminas y minerales, sino que también puede ayudar a reducir el riesgo de desnutrición, una condición frecuente en pacientes con ERC (Heindel et al., 2020).

Dieta DASH

La dieta DASH (*dietary approaches to stop hypertension*) es un patrón alimenticio para prevenir y controlar la hipertensión, considerada un factor de riesgo para la ERC, la cual se ha demostrado que influye en el progreso de este padecimiento. Esta dieta se ha utilizado para tratar pacientes con ERC, ya que, al preservar la función renal, pudiera tener un efecto benéfico. En un estudio de cohorte con seguimiento mayor a veinte años de quince mil participantes con riesgo de aterosclerosis en comunidades, se reportó que aquéllos con una mala adherencia a la dieta DASH tenían un riesgo 16% mayor de ERC incidente (Rebholz et al., 2016).

Durante las primeras etapas de la ERC los patrones de alimentación basados en vegetales pueden reducir su progresión, ya que también se benefician de una reducción en la presión arterial (Snelson et al., 2017). Asimismo, otro estudio reportó que complementar la dieta con frutas y verduras para reducir la carga de ácidos no volátiles en un 50% —incluyendo aproximadamente de dos a cuatro tazas al día de la cantidad diaria habitual— no causó hipercalcemia significativa en pacientes con ERC en etapa 3 o 4 (Raphael, 2019).

En otro estudio de pacientes con ERC etapa 4 éstos fueron seleccionados por tener un riesgo bajo de hipercalcemia. El tratamiento de la acidosis metabólica con vegetales productores de bases resultó eficaz para mejorar esta afección y reducir la función renal (Goraya et al., 2013). La intervención mediterránea-DASH es la combinación de ambos patrones alimenticios que se ha asociado con menor incidencia de ERC (Couch et al., 2024). Si bien se requiere mayor evidencia del uso de la dieta DASH en pacientes con ERC, es probable que los beneficios de las dietas basadas en plantas naturalmente altas en potasio y fibra y bajas en proteínas y minerales superen el riesgo potencial de desarrollar hipercalcemia en la ERC temprana (Snelson et al., 2017).

Dieta mediterránea

El patrón dietético mediterráneo tradicional se caracteriza por un consumo elevado de alimentos de origen vegetal —cereales, leguminosas, frutos secos, frutas y verduras y hierbas aromáticas—, una ingesta moderada-alta de pescado; una ingesta baja-moderada de productos lácteos; una ingesta baja en grasas saturadas, carne y aves de corral; una ingesta moderada de vino durante las comidas, y aceite de oliva, el cual es la principal fuente de grasa añadida.

Existe evidencia sólida que demuestra los efectos benéficos de la dieta mediterránea asociados a un menor riesgo cardiovascular y un menor riesgo de ERC incidente (Yuzbashian et al., 2018), mediante una disminución de la inflamación sistémica, mejoría en el perfil lipídico y el metabolismo de las lipoproteínas. Además, favorece el control de la presión arterial, efectos benéficos sobre el control de la hiperglucemia, la hiperinsulinemia y la resistencia a la insulina. Este patrón también contribuye a reducir el estrés oxidativo y promueve cambios en la composición de la microbiota intestinal (Pérez-Torres et al., 2022).

Un ensayo PREDIMED (*prevention with mediterranean diet*) demostró que una dieta mediterránea alta en grasas, suplementada con aceite de oliva virgen o frutos secos, la cual fue utilizada como prevención primaria para enfermedades cardiovasculares, resultó en una reducción de un 30% de eventos clínicos de esta enfermedad; además se encontró una protección significativa de la dieta mediterránea frente a la diabetes, lo que pudiera reducir la aparición de ERC o su progresión (Martínez-Villaescusa et al., 2022).

Otro estudio demostró que el consumo de frutos secos y leguminosas se asoció con un riesgo reducido de progresión de ERC. De igual forma, reportó que una ingesta alta de cereales y pescado, cuantificada mediante el sistema de puntuación de la dieta mediterránea, se asoció con una mayor TFG, lo que ha demostrado tener un efecto benéfico para los pacientes con ERC. No obstante, una ingesta alta de lácteos bajos en grasa y enteros, un componente de la dieta mediterránea, se asoció significativamente con una TFG menor.

El consumo de productos lácteos bajos en grasa se recomienda en pacientes con ERC, ya que se ha asociado con un menor riesgo de progresión de la enfermedad. Esto se debe, en parte, a su aporte de calcio, un mineral esencial en la regulación de la presión arterial y la salud ósea. Además, los productos lácteos bajos en grasa proporcionan proteínas de alto valor biológico sin una carga excesiva de grasas saturadas, cuya ingesta elevada se ha relacionado con efectos negativos en la función renal. Optar por lácteos descremados o semi-descremados puede ser una estrategia nutricional beneficiosa dentro de un patrón dietético equilibrado (Heindel et al., 2020).

Dieta PLADO

La dieta PLADO (*plant-dominant low-protein diet*) es una dieta baja en proteínas y con predominio de alimentos de origen vegetal, la cual se centra en mejorar los síntomas ureicos, la

seguridad, y se puede recomendar de manera segura a pacientes con ERC temprana o avanzada. Para implementar esta dieta se recomienda seguir una fase inicial de adaptación durante los primeros tres meses. Posteriormente, se establece un patrón alimentario bajo en proteínas, con un aporte de 0.6-0.8 g/kg/día, asegurándose de que al menos el 50% de ellas provengan de fuentes vegetales, como garbanzo, chía y amaranto. Además, se recomienda alcanzar un consumo mínimo de 25 g de fibra al día, lo que contribuye a la salud intestinal y metabólica del paciente con ERC. Los pacientes deben estar en constante monitoreo, aproximadamente cada tres o seis meses, donde se realice una evaluación dietética de acuerdo con sus necesidades (Kalantar-Zadeh et al., 2020).

Una ingesta de proteína animal elevada interfiere con la capacidad del riñón para autorregular el flujo sanguíneo capilar glomerular, al activar mediadores humorales y locales que vasodilatan la arteriola aferente. Después de la ingesta de carne, tanto el flujo sanguíneo renal como la TFG aumentan. De hecho, cuando las personas con función renal normal pasan de una ingesta baja de proteína animal a una alta, tanto el flujo sanguíneo renal como la TFG pueden aumentar hasta un 30%. Este aumento del flujo sanguíneo renal se limita a la ingesta de proteína animal, y las personas que siguen una dieta vegetariana suelen tener una TFG más baja en comparación con las personas que consumen proteína animal. Esta dilatación arteriolar aferente se produce debido a que los aminoácidos de las proteínas activan múltiples mediadores humorales y locales que vasodilatan la arteriola aferente (Kramer, 2019).

Algunas ventajas de este patrón alimenticio es que no interfiere con los medicamentos; por el contrario, suele tener efecto sinérgico o potenciador (Kalantar-Zadeh et al., 2020). A pesar de la importancia de la nutrición en el manejo de la ERC, muchos pacientes no reciben asesoría especializada antes de iniciar la diálisis. Esta situación no sólo refleja la falta de información por parte de los pacientes, sino también la necesidad de que los profesionales de la salud se capaciten en estrategias nutricionales adaptadas a la ERC. La ausencia de un tratamiento nutricional personalizado y el desconocimiento sobre los distintos patrones dietéticos pueden comprometer el pronóstico del paciente con ERC, lo cual afecta su calidad de vida y su evolución clínica.

Dieta de la milpa

Este patrón dietético se caracteriza por una dieta rica en aquellas verduras y frutas que comúnmente son cultivadas en la región mesoamericana (México central y Centroamérica), así como cereales integrales y pescado. Asimismo, se recomienda evitar alimentos ultraprocesados, carnes rojas y edulcorantes artificiales y se promueve un estilo de vida saludable, la práctica de actividad física, el consumo de agua y el bienestar general. Si bien este patrón alimentario tiene características similares a las de las dietas mediterránea y DASH, puede ser más concordante culturalmente con las personas de la región de Mesoamérica (Birute et al., 2024).

En este patrón se enfatizan los alimentos productores de base y los alimentos neutrales, característica que puede tener un impacto positivo en los pacientes con acidosis metabólica o que se encuentren en riesgo de padecerla, en particular aquellos con ERC etapa 3 y superior. Además, este patrón alimenticio se caracteriza por ofrecer múltiples beneficios, como el equilibrio ácido-base. Al incluir fuentes de proteína vegetal, se aporta calcio, magnesio y fibra soluble e insoluble, lo que favorece la absorción de colesterol y la gestión de potasio y fósforo.

De manera adicional, este patrón contribuye a la modulación de la microbiota intestinal, la reducción de la inflamación y la adecuación cultural (Crocker Sagastume y Navarro Ponce, 2023). También promueve el balance de grasas saturadas e insaturadas, y dentro de éstas, lo que reduce la inflamación sistémica producida por las ECNT, principalmente la diabetes, la hipertensión y el sobrepeso, lo cual previene problemas renales y de desmineralización. Sin embargo, se necesitan ensayos que prueben su eficacia en la ERC (Birute et al., 2024).

Dietas cetogénicas muy bajas en calorías

Las dietas cetogénicas muy bajas en calorías son intervenciones dietéticas que imitan el ayuno, y se caracterizan por una ingesta baja de calorías e hidratos de carbono (<20 g/día), 1-1.5 g de proteína/kg de peso corporal ideal, 15-30 g de grasa/día y una ingesta calórica de alrededor de 500-800 kcal/día. Usualmente se utilizan en pacientes con obesidad, pero, debido al aumento de la ingesta de proteínas, se consideran dañinas para la función renal y no se recomiendan en sujetos con filtración reducida. Sin embargo, en un estudio observacional prospectivo realizado con 92 pacientes que siguieron la dieta, la cual estaba constituida por una ingesta calórica entre 450 y 800 kcal/día y un consumo de hidratos de carbono entre 20 g y 50 g/día, durante aproximadamente tres meses, 38 tenían ERC temprana y 54 no tenían ninguna afección renal, por lo que fueron tomados como grupo control.

Se colectaron datos antropométricos, impedancia bioeléctrica y datos bioquímicos antes y al final de la intervención dietética. Tras la estratificación de la función renal, no se encontraron diferencias en los resultados de eficacia y seguridad. No obstante, un 27.7% de los pacientes con ERC temprana informó de una normalización del filtrado glomerular tras la intervención dietética, por lo que los autores del estudio concluyeron que, cuando la dieta se realiza bajo la supervisión de profesionales de la salud o especialistas, podría ser un tratamiento eficaz y seguro para la pérdida de peso en pacientes con obesidad, incluidos aquellos que presentan ERC temprana (Bruci et al., 2020).

Los efectos benéficos más destacados de este patrón alimenticio incluyen la disminución de la hiperinsulinemia y el control de la diabetes, lo que se traduce en valores reducidos de albúmina glucosilada y glucosa capilar. Por esta razón, este patrón alimenticio podría emplearse en pacientes con ERC, siempre y cuando se encuentren bajo la supervisión

de un profesional de la salud (Stasi et al., 2022). Sin una adecuada vigilancia, existe el riesgo de desequilibrios en la ingesta de proteínas, micronutrientes y energía, lo que podría afectar la estabilidad metabólica y la calidad de vida del paciente. Por ello, su implementación debe ser personalizada y monitoreada regularmente para garantizar su seguridad y eficacia.

Conclusión

La dieta cumple una función clave en la progresión de la ERC. Patrones como las dietas mediterránea, DASH, PLADO y la de la milpa parecen ser opciones seguras y saludables para reducir la aparición o progresión de ERC, mientras que la dieta cetogénica baja en calorías requiere más evidencia para ser una alternativa en pacientes con ERC. Aunque los enfoques dietéticos muestran beneficios, se necesita mayor investigación para conocer su repercusión en esta enfermedad.

Referencias

- Bin Zarah, A., Feraudo, M. C. y Andrade, J. M. (2021). Development and relative validity of the chronic kidney disease short food frequency questionnaire (CKD SFFQ) to determine diet quality and dietary habits among adults with chronic kidney disease. *Nutrients*, 13(10), 3610. <https://doi.org/10.3390/nu13103610>
- Biruete, A., Leal-Escobar, G., Espinosa-Cuevas, Á., Mojica, L. y Kistler, B. M. (2024). *Dieta de la milpa*: a culturally-concordant plant-based dietary pattern for hispanic/latine people with chronic kidney disease. *Nutrients*, 16(5), 574. <https://doi.org/10.3390/nu16050574>
- Bruci, A., Tuccinardi, D., Tozzi, R., Balena, A., Santucci, S., Frontani, R., Mariani, S., Basciani, S., Spera, G., Gnessi, L., Lubrano, C. y Watanabe, M. (2020). Very low-calorie ketogenic diet: a safe and effective tool for weight loss in patients with obesity and mild kidney failure. *Nutrients*, 12(2), 333. <https://doi.org/10.3390/nu12020333>
- Couch, C. A., Ament, Z., Patki, A., Kijpaisalratana, N., Bhave, V., Jones, A. C., Armstrong, N. D., Cheung, K. L., Kimberly, W. T., Tiwari, H. K. e Irvin, M. R. (2024). The mediterranean-DASH Intervention for Neurodegenerative Delay (MIND) Diet and Metabolites in Chronic Kidney Disease. *Nutrients*, 16(15), 2458. <https://doi.org/10.3390/nu16152458>
- Crocker Sagastume, R. C. y Navarro Ponce, G. Á. (2023). Educación disruptiva intercultural en la promoción de dieta de la milpa en enfermedades crónicas. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 53(3), 335-358. <https://doi.org/10.48102/rlee.2023.53.3.580>
- Goraya, N., Simoni, J., Jo, C. H. y Wesson, D. E. (2013). A comparison of treating metabolic acidosis in CKD stage 4 hypertensive kidney disease with fruits and vegetables or sodium bicarbonate. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(3), 371-381. <https://doi.org/10.2215/CJN.02430312>

- Heindel, J., Baid-Agrawal, S., Rebholz, C. M., Nadal, J., Schmid, M., Schaeffner, E., Schneider, M., Meiselbach, H., Kaesler, N. Bergmann, M. Ernst, S., Krane, V., Eckardt, K.-U., Floege, J., Schlieper, G., Saritas, T. y GCKD Study Investigators (2020). Association between dietary patterns and kidney function in patients with chronic kidney disease: a cross-sectional analysis of the german chronic kidney disease study. *Journal of Renal Nutrition*, 30(4), 296-304. <https://doi.org/10.1053/j.jrn.2019.09.008>
- Kalantar-Zadeh, K., Joshi, S., Schlueter, R., Cooke, J., Brown-Tortorici, A., Donnelly, M., Schulman, S., Lau, W.-L., Rhee, C. M., Streja, E., Tantisattamo, E., Ferrey, A. J., Hanna, R., Chen, J. L. T., Malik, S., Nguyen, D. V., Crowley, S. T. y Kovesdy, C. P. (2020). Plant-dominant low-protein diet for conservative management of chronic kidney disease. *Nutrients*, 12(7), 1931. <https://doi.org/10.3390/nu12071931>
- Kasiske, B. L., Lakatua, J. D., Ma, J. Z. y Louis, T. A. (1998). A meta-analysis of the effects of dietary protein restriction on the rate of decline in renal function. *American Journal of Kidney Diseases*, 31(6), 954-961. <https://doi.org/10.1053/ajkd.1998.v31.pm9631839>
- Kramer, H. (2019). Diet and chronic kidney disease. *Advances in Nutrition*, 10, supl. 4, S367-S379. <https://doi.org/10.1093/advances/nmz011>
- Martínez-Villaescusa, M., Aguado-García, Á., López-Montes, A., Martínez-Díaz, M., Gonzalvo-Díaz, C., Pérez-Rodríguez, A., Pedrón-Megías, A., García-Arce, L., Sánchez-Sáez, P., García-Martínez, C., Azaña-Rodríguez, A., García-Martínez, A. B., Andrés-Pretel, F., Botella-Romero, F., Vega-Martínez, A., Giménez Bachs, J. M. y León-Sanz, M. (2022). New approaches in the nutritional treatment of advanced chronic kidney disease. *Nefrología (English Edition)*, 42(4), 448-459. <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2022.11.001>
- Naber, T. y Purohit, S. (2021). Chronic kidney disease: role of diet for a reduction in the severity of the disease. *Nutrients*, 13(9), 3277. <https://doi.org/10.3390/nu13093277>
- Pedrini, M. T., Levey, A. S., Lau, J., Chalmers, T. C. y Wang, P. H. (1996). The effect of dietary protein restriction on the progression of diabetic and nondiabetic renal diseases: a meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 124(7), 627-632. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-124-7-199604010-00002>
- Pérez-Torres, A., Caverni-Muñoz, A. y González García, E. (2022). Mediterranean diet and chronic kidney disease (CKD): a practical approach. *Nutrients*, 15(1), 97. <https://doi.org/10.3390/nu15010097>
- Raphael, K. L. (2019). The Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet in chronic kidney disease: should we embrace it? *Kidney International*, 95(6), 1296-1298. <https://doi.org/10.1016/j.kint.2019.01.026>

- Rebholz, C. M., Crews, D. C., Grams, M. E., Steffen, L. M., Levey, A. S., Miller III, E. R., Appel, L. J. y Coresh, J. (2016). DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) diet and risk of subsequent kidney disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 68(6), 853-861. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2016.05.019>
- Sevilla-González, M., González-Ortiz, A., Landa-Anell, M. V., Melgarejo-Hernández, M. A., Arias-Marroquín, A. T., Del Razo-Olvera, F. M., Román-Calleja, B. M., Monreal-Lugo, A. V., Martín-Vences, A. J., Haua-Navarro, K. y Espinosa-Cuevas, A. (2025). Adaptation of the nutrition care process in metabolic diseases in the Mexican population. *Frontiers in Nutrition*, 12, 1513747. <https://doi.org/10.3389/fnut.2025.1513747>
- Snelson, M., Clarke, R. E. y Coughlan, M. T. (2017). Stirring the pot: can dietary modification alleviate the burden of CKD? *Nutrients*, 9(3), 265. <https://doi.org/10.3390/nu9030265>
- Stasi, A., Cosola, C., Caggiano, G., Cimmarusti, M. T., Palieri, R., Acquaviva, P. M., Rana, G. y Gesualdo, L. (2022). Obesity-related chronic kidney disease: principal mechanisms and new approaches in nutritional management. *Frontiers in Nutrition*, 9, 925619. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.925619>
- Vallianou, N. G., Mitesh, S., Gkogkou, A. y Geladari, E. (2019). Chronic kidney disease and cardiovascular disease: is there any relationship? *Current Cardiology Reviews*, 15(1), 55-63. <https://doi.org/10.2174/1573403X14666180711124825>
- Yin, L., Dong, X., Liao, W., Liu, X., Zheng, Z., Liu, D., Wang C. y Liu, Z. (2023). Relationships of beans intake with chronic kidney disease in rural adults: a large-scale cross-sectional study. *Frontiers in Nutrition*, 10, 1117517. <https://doi.org/10.3389/fnut.2023.1117517>
- Yuzbashian, E., Asghari, G., Mirmiran, P., Amouzegar-Bahambari, P. y Azizi, F. (2018). Adherence to low-sodium Dietary Approaches to Stop Hypertension-style diet may decrease the risk of incident chronic kidney disease among high-risk patients: a secondary prevention in prospective cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 33(7), 1159-1168. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfx352>

ARTÍCULOS

Desempeño electoral de los partidos políticos en Morelos

Electoral performance of political parties in Morelos

Héctor Gómez Peralta

ORCID: 0000-0002-5344-3185, hector.gomez@uaem.mx

Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (FESC),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Lizzeth Torres Manjarrez

ORCID: 0009-0003-5489-9146

Facultad de Estudios Superiores de Cuautla (FESC),
Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

Recepción: 13/02/25. Aceptación: 16/06/25. Publicación: 14/11/25.

RESUMEN

El artículo muestra los datos del desempeño electoral que han experimentado algunos de los partidos políticos más importantes de la política en el estado de Morelos entre 1988 y 2024. Se hace una exposición de los diferentes sistemas de partidos desde la teoría de Giovanni Sartori. Con esas categorías de análisis se construye una periodización de la historia electoral de Morelos mediante la recopilación de datos oficiales, tanto de las votaciones para el Poder Ejecutivo como para el Legislativo estatal. Se concluye que Morelos pasó de tener un sistema de partido hegemónico a otro de pluralismo limitado, para, en la actualidad, dar indicios de construir un sistema de partido predominante.

PALABRAS CLAVE

votaciones, estado de Morelos, sistemas de partidos, comportamiento electoral, pluralismo

ABSTRACT

The article shows the data on the electoral performance of some of the most important political parties in the politics in the state of Morelos, between 1988 and 2024. It's made an exposition of the different party systems based on Giovanni Sartori's theory. With these categories of analysis, a periodization of the electoral history of Morelos is built by collecting official data, both on the votes for the Executive Branch and for the State Legislature. It is concluded that Morelos went from having a hegemonic party system to one of limited pluralism and currently gives indications of building a predominant party system.

KEYWORDS

voting, state of Morelos, party systems, electoral behavior, pluralism

Introducción

El objetivo de este artículo es mostrar la trayectoria electoral del estado de Morelos durante los seis sexenios recientes, que son aquellos en los que esta entidad federativa empezó a tener elecciones competitivas, luego de superar lo que en ciencia política se conoce como *sistema de partido hegemónico*, propio de regímenes autoritarios. Se propone una periodización histórica de las elecciones en Morelos mediante las categorías teóricas de Giovanni Sartori (2009), basada en los diferentes sistemas de partidos existentes en un periodo determinado: a) erosión del sistema de partido hegemónico del Partido Revolucionario Institucional (PRI) (1988-1996); b) pluralismo limitado (1997-2017), y c) creación de un sistema de partido predominante (2018-2024).

Las fuentes utilizadas son exclusivamente los datos oficiales del Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana (IMPEPAC). Los datos de 1997 a 2024 fueron recuperados de su sitio web oficial (IMPEPAC, 2024a), pero la información correspondiente al periodo 1988-1994 se obtuvo del archivo histórico de ese mismo instituto (IMPEPAC, 2024b).

El artículo se centra en la historia de las elecciones morelenses en los ámbitos de la gubernatura y el Congreso del Estado. Los datos correspondientes al estudio de la historia electoral de los morelenses en las elecciones federales y municipales, por motivos de espacio, tendrán que destinarse a un artículo diferente al presente.

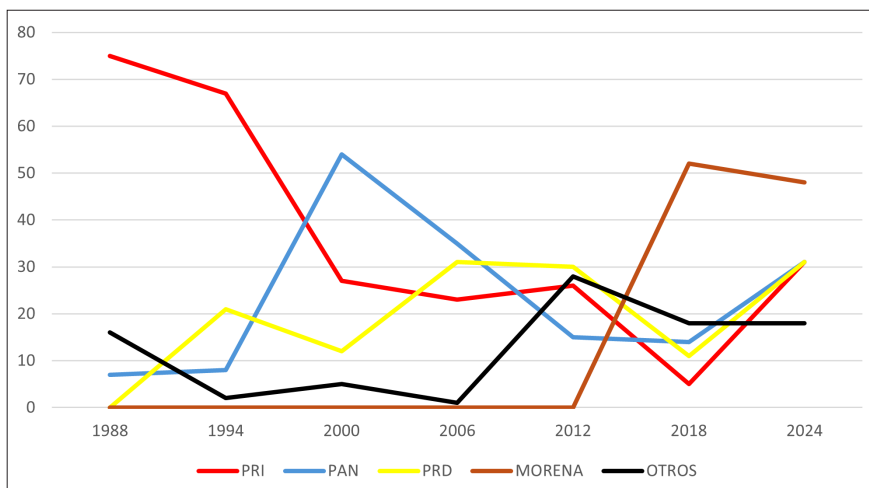
El artículo se divide en tres secciones. En la primera se hace una exposición de las categorías conceptuales que permiten identificar las diferencias entre los sistemas de partidos que el estado de Morelos ha tenido en el periodo comprendido entre 1988 y 2024. En la segunda sección se muestran las trayectorias partidistas y los resultados electorales que se han tenido en Morelos en las etapas antes mencionadas. Por último, se hace un análisis de los datos mediante la propuesta teórica antes señalada.

Apuntes teóricos sobre los sistemas de partidos

Los sistemas de partidos son los espacios de lucha y disputa electoral, caracterizados por un conjunto de reglas formales e informales, entre los diferentes sectores que integran una sociedad. En otras palabras, son las normas, pautas y criterios mediante las cuales se lleva a cabo la lucha política institucionalizada por el poder (Bobbio et al., 2002). El carácter institucional de los sistemas de partidos es crucial, porque los distingue de otras formas de lucha por el poder, como las revoluciones, los golpes de Estado, las guerras, entre otras.

Aun así, los sistemas de partidos pueden ser autoritarios o democráticos. La línea que separa a unos de otros reside en si existe o no competencia real —no simulada— entre los bandos electorales enfrentados. La tipología más aceptada y utilizada en la ciencia política sobre los sistemas democráticos o *competitivos* señala los siguientes: sistema bipartidista, sistema pluralista —a su vez dividido en polarizados y limitados—, y los de *partido*

Figura 1
Resultados electorales para gobernador de Morelos (porcentajes)



Fuente: elaboración propia con datos del IMPEPAC (2024a; 2024b).

predominante. Entre los sistemas autoritarios o *no competitivos* están los *sistemas unipartidistas* y los de *partido hegemónico* (Sartori, 2009).

En las siguientes páginas se mostrará cómo Morelos pasó de tener un sistema de *partido hegemónico* a uno *multipartidista moderado*, para, actualmente, dar indicios de contar con uno de *partido predominante*. Pero antes de pasar a los datos, primero es necesario tener claridad sobre estas categorías analíticas.

Un sistema de partido hegemónico es aquel donde, si bien se celebran elecciones y existen varios partidos que intervienen en la lucha electoral, los comicios no son libres ni competitivos, sino que hay un partido —por ejemplo, el PRI, desde su fundación hasta la década de 1990— que tiene de su lado todo el aparato del Estado para asegurar su triunfo. A diferencia de los sistemas de partido único, donde sólo es legal el partido gobernante, en un sistema de partido hegemónico hay varios partidos legalmente instituidos, que incluso pueden recibir subvenciones públicas, pero son *partidos satélite*, que sirven para configurar un *pluralismo simulado*, ya que no tienen oportunidades reales de llegar a convertirse en gobierno. La oposición existe, pero se encuentra marginada, relegada a posiciones o puestos no relevantes, sin la capacidad real de influir en decisiones importantes (Somuano, 2022).

Por ejemplo, como dan cuenta los datos de la siguiente sección, en Morelos todos los gobernadores emanaron del PRI hasta el año 2000 y el Congreso estatal tenía diputados de oposición con una inferioridad numérica tal que los hacía testimoniales e irrelevantes. Durante ese periodo, el PRI no necesitaba los votos de los legisladores de oposición para

Tabla 1

Resultados electorales para gobernador en Morelos (porcentajes)

Partido	1988	1994	2000	2006	2012	2018	2024
PRI	75	67	27	23	26	5	31*
PAN	7	8	54	35	15	14	31*
PRD	0	21	12	31	30	11	31*
MORENA	0	0	0	0	0	52	48
Otros	16	2	5	1	28	18	18

* Coalición Fuerza y Corazón por Morelos.

Fuente: elaboración propia con datos del IMPEPAC (2024a; 2024b).

aprobar cualquier iniciativa, ya que contó con mayoría absoluta hasta 1997 (Gómez Peralta y Ramírez González, 2019).

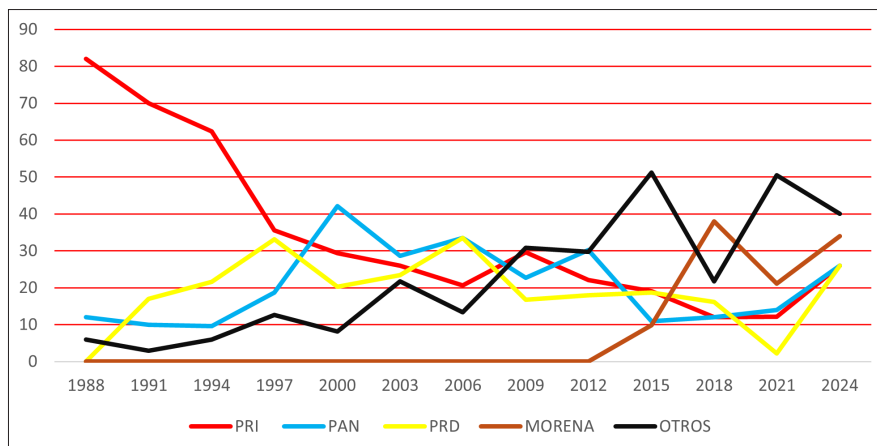
Por su parte, el sistema multipartidista moderado se caracteriza por contar entre tres y cinco *partidos efectivos*. Por éstos se entiende que *realmente cuenten* o tengan un impacto para gobernar; que tengan capacidad para influir en la agenda legislativa y en los nombramientos de altos funcionarios, y que sean capaces de ganar una elección y formar gobierno o, en su caso, ser parte de la coalición gobernante (Ramírez González, 2022). En un sistema multipartidista no hay un partido que suela mantenerse en el poder de forma prolongada, sino que se rota y alterna con los partidos del *statu quo*.¹ Por último, es importante aclarar el carácter *moderado* de este sistema multipartidista.

A diferencia de los sistemas multipartidistas polarizados, en el multipartidismo moderado no existen partidos antisistema, como podría ser un partido comunista u otro fascista. Por el contrario, en el multipartidismo moderado los partidos que lo integran son *de centro*: centroizquierda o centroderecha, por lo que sus diferencias ideológicas son templadas y no radicales. Esto lleva a que no haya diferencias sustanciales en el gobierno o la legislatura bajo el control de un partido u otro. Lo anterior se tradujo, tanto en México como en Morelos, durante los años en que se tuvo un sistema multipartidista moderado, en la narrativa política con la que gobernaba lo que se ha denominado PRIAN o PRIANRD (Batres, 2017).²

¹ Esto llevó a autores como Katz y Mair (2018) a considerar la formación de una especie de mafia o *cartelización* entre los partidos, que desvirtuaba la democracia y la convertía en *partidocracia*. Según su planteamiento, los *partidos cartel* se caracterizan porque sus élites no ven a los líderes de los demás partidos como rivales, sino como *compañeros de profesión*, que enfrentan los mismos problemas de incertidumbre e inseguridad laboral. Esto los lleva a construir reglas y pactos para asegurar mantenerse en el poder y evitar que lleguen nuevos jugadores que los puedan desplazar. La lucha partidista se vuelve una competencia entre los políticos por empleos, por seguir viviendo del erario, en lugar de una competencia electoral donde se enfrentan ideologías o proyectos de sociedad.

² PRIAN es una contracción del Partido Revolucionario Institucional (PRI) y el Partido Acción Nacional (PAN). En varios estados, como Morelos, la oposición llegó a utilizar la expresión PRIANRD, al agregar a este conjunto al Partido de la Revolución Democrática (PRD), como parte de la partidocracia imperante (Batres, 2017).

Figura 2
Porcentaje de votación para el Congreso del Estado de Morelos



Fuente: elaboración propia con datos del IMPEPAC (2024a; 2024b).

Por último, el sistema de partido predominante es aquel donde un solo partido, o una coalición alrededor de él, es capaz de ganar las elecciones, convertirse en gobierno y obtener mayorías legislativas. El partido predominante retiene el poder de forma recurrente en las distintas elecciones que se realizan; pero, a diferencia del sistema de partido hegemónico, aquí la institución partidista gobernante consigue sus victorias en un contexto electoral competitivo. Es decir, el partido del gobierno, el partido dominante, no tiene el control de los medios de comunicación ni la oposición es perseguida o impedida para expresarse y tratar de conseguir apoyo entre los diferentes grupos que integran a la sociedad: empresas, sindicatos, iglesias, universidades, organización no gubernamentales, entre otros. Por lo tanto, en el sistema de partido predominante, si bien el grupo gobernante suele arrasarse electoralmente, todavía existe la posibilidad real —no sólo legal— de que la oposición gane elecciones y pueda convertirse algún día en gobierno (Sartori, 2009).

En la siguiente sección se muestran los datos que dan cuenta de que Morelos ha experimentado en su historia reciente esos tres diferentes sistemas de partidos: hegemónico, multipartidista moderado y predominante.

Resultados históricos en las elecciones de Morelos

México tiene una tradición política muy arraigada donde, aunque existe división de poderes, el Poder Ejecutivo tiene un peso mayor en el sistema político, y Morelos no es la excepción. Las elecciones para gobernadores y presidentes municipales morelenses son las que reciben más atención por parte de los medios y las que logran captar el mayor número de votantes. Como muestran la tabla 1 y la figura 1 (pp. 3-4), el PRI tuvo hasta el año 2000 unos márgenes

Tabla 2
Porcentaje de votación para el Congreso del Estado de Morelos

Partido	1988	1991	1994	1997	2000	2003	2006	2009	2012	2015	2018	2021	2024
PRI	82	70	62.4	35.6	29.4	26	20.6	29.6	22.1	19.1	12.15	12.15	26*
PAN	12	10	9.58	18.7	42.1	28.7	33.5	22.7	30.2	11	9.15	13.98	26*
PRD	0	17	21.64	33.1	20.3	23.5	33.5	16.8	18	18.7	12.07	2.21	26*
MORENA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.8	27.94	21.13	34
Otros	6	3	6	12.6	8.2	21.7	13.4	30.8	29.7	51.2	38.69	50.53	40

* Coalición Fuerza y Corazón por Morelos.

Fuente: elaboración propia con datos del IMPEPAC (2024a; 2024b).

de victoria aplastantes, sólo comparables con lo descomunal de su desplome electoral desde ese año. A partir de entonces, durante casi dos décadas, la gubernatura se dividió entre el Partido Acción Nacional (PAN) y el Partido de la Revolución Democrática (PRD). Solamente en 2012 el PRI fue competitivo y ocupó fugazmente el segundo lugar.

Los partidos PRI, PAN y PRD, señalados en la tabla con un asterisco (*), participaron en las elecciones de 2024 como parte de la misma coalición, denominada Fuerza y Corazón por Morelos. En 2018, el partido Movimiento de Regeneración Nacional (MORENA) participó coaligado con el Partido Encuentro Social (PES) y el Partido del Trabajo (PT). En esas mismas elecciones, el PAN contendió junto con el partido Movimiento Ciudadano (MC) y el PRD hizo lo propio con el Partido Socialdemócrata (PSD). En 2012, el PRI estuvo coaligado con el Partido Verde (PVEM) y Nueva Alianza (PANAL), mientras que el PRD se alió con el PT y el MC. En 2006, el PRI también estuvo coaligado con el PVEM, y el PRD con el PT y con el antecesor de MC: Partido Convergencia por la Democracia (PCD).

En 2000 solamente el PRD formó una coalición, liderada por él mismo, con el PT, el PCD, el Partido de la Sociedad Nacionalista (PSN) y el Partido Alianza Social (PAS). En 1994, la única coalición contendiente fue la liderada por el PRI, en alianza con el Partido del Frente Cardenista de Reconstrucción Nacional (PFCRN) y el Partido Auténtico de la Revolución Mexicana (PARM). En 1988 quedaron contenidos en el concepto de “Otros” los votos correspondientes a partidos ahora extintos, pero que posteriormente formarían al PRD: PFCRN, Partido Mexicano Socialista (PMS), Partido Popular Socialista (PPS) y Partido Revolucionario de los Trabajadores (PRT).

Las elecciones para titular del Poder Ejecutivo no son suficientes para identificar el sistema de partidos con que se cuenta. Los resultados parlamentarios son torales para entender el comportamiento del votante morelense. Sobre todo porque, durante el periodo comprendido entre las elecciones de 1997 y las de 2018, el estado de Morelos contó con lo que en ciencia política se conoce como *gobierno dividido*, que significa que el Ejecutivo y el Legislativo están controlados por partidos políticos diferentes.

Como se aprecia en la tabla 2 y en la figura 2 (pp. 5-6), el estado de Morelos experimentó en 1997 un cambio importante en su vida parlamentaria, cuando por primera vez el PRI dejó de tener el control absoluto como partido hegemónico, lo cual se tradujo en que, en las siguientes siete legislaturas, éstas tuvieron una composición política donde ningún partido o coalición alcanzaba la mayoría absoluta (la mitad más uno) y, en caso de lograr una mayoría relativa (mayor número de votos), los legisladores de oposición sumaban, en conjunto, un número de votos mayor que el del grupo parlamentario con más curules.

Desde 2018, Morelos ha vuelto a tener mayorías legislativas sincronizadas con el partido ganador de la gubernatura, con la particularidad de que MORENA, a pesar de ser el nuevo partido dominante, tiene la necesidad de formar coaliciones con otros partidos, algo que el PRI hegemónico nunca necesitó. En el caso específico del Congreso del Estado, MORENA, aunque ha logrado en tres ocasiones la votación mayoritaria, nunca ha sido capaz de controlar en solitario la agenda legislativa, al no haber conseguido los votos necesarios para obtener la mayoría calificada (dos terceras partes).

Por último, es importante señalar que, en Morelos, desde hace más de una década, la votación mayoritaria para el Congreso la obtienen los partidos minoritarios —en la categoría de “Otros”—, pero su presencia histórica en la cámara estatal ha sido prácticamente nula porque sus votos suelen estar tan dispersos a lo largo y ancho del territorio morelense que no logran ser mayoría en ningún distrito electoral.

Conclusiones

Desde 1988 a la fecha, el estado de Morelos ha experimentado tres diferentes sistemas de partidos: de 1988 a 1996 tuvo un sistema de partido hegemónico; de 1997 a 2017 tuvo un sistema de pluralismo limitado, y de 2018 a la fecha se tienen indicios de un sistema de partido predominante.

Según la teoría de Giovanni Sartori, son necesarias cuatro o más votaciones para poder clasificar a un sistema de partidos. Por lo anterior, todavía no se cuenta con los datos suficientes para saber con certeza el tipo de sistema de partidos que Morelos ha desarrollado desde las elecciones de 2018 hasta la fecha, pues sólo ha habido tres comicios para el Poder Legislativo y dos para la gubernatura. Sin embargo, ya es posible señalar una tendencia hacia el sistema de partido predominante, donde, como su nombre lo indica, un partido político tiene dominancia pero sigue existiendo competencia electoral.

El sistema de partidos en Morelos es más competitivo que su contraparte federal. A diferencia de lo que ocurre en el ámbito nacional, donde MORENA tiene la Presidencia de la República y lidera una coalición legislativa en ambas cámaras del Congreso, lo que le permite no sólo aprobar cualquier ley sino incluso poder realizar cambios constitucionales sin necesitar de los votos de la oposición para aprobarlos, en Morelos el partido MORENA y sus

aliados —PT y PVEM— tienen mayoría —trece de veinte curules— pero no alcanzan las dos terceras partes necesarias para poder cambiar la Constitución de esta entidad federativa o nombrar a altos funcionarios, como es el caso del titular del IMPEPAC, magistrados del Tribunal Estatal Electoral, integrantes de la Comisión de Derechos Humanos del Estado de Morelos o el Fiscal General del Estado. Por lo tanto, el partido gobernante obligatoriamente tiene que construir consensos con alguna o algunas fuerzas de oposición.

Por lo anterior, los datos sugieren que el sistema de partidos actual en Morelos es de *partido predominante*, porque la coalición de gobierno no goza de una hegemonía tal que anule la competencia o monopolice al aparato estatal, al menos por ahora.

La caracterización y periodización de los sistemas de partidos en Morelos es importante porque facilita la comprensión de los procesos, al resaltar los cambios y rupturas en las trayectorias de conducta electoral. Existe en la literatura especializada sobre partidos políticos toda una corriente que suele atribuirle a los sistemas electorales gran parte de la explicación sobre por qué se pasa de un sistema de partidos a otro (Duverger, 2012). Sin embargo, los datos del caso morelense apoyan más las tesis de autores como Inglehart (1987) y Sánchez de Dios (2018), quienes explican las transiciones de un sistema de partidos a otro poniendo el acento en los cambios culturales e ideológicos entre el electorado. Tal es el caso de las trayectorias presentadas en este artículo, donde la transición de un sistema de pluralismo limitado a otro de partido predominante no estuvo acompañada de un cambio sustantivo en el sistema electoral morelense, que durante todo el periodo estudiado siempre ha sido de mayoría simple, para el caso del Poder Ejecutivo, y mixto, para el del Poder Legislativo (mayoría relativa y representación proporcional).

Referencias

- Batres, M. (2017). *El desastre del PRIAN*. Grijalbo.
- Bobbio, N., Matteucci, N. y Pasquino G. (2002). *Diccionario de Política, Tomo II*. Siglo XXI. <https://es.scribd.com/document/256208980/Bobbio-Norberto-Diccionario-de-Politica-en-Espanol>
- Duverger, M. (2012). *Los partidos políticos*. FCE. <https://mrcralicante.files.wordpress.com/2014/06/los-partidos-politicos-maurice-diverger.pdf>
- Gómez Peralta, H. y Ramírez González, K. (2019). Trayectorias partidistas y electorales del estado de Morelos 1988-2018. En G. Martínez Valdez y M. Bravo Ahuja Ruiz (coords.), *Procesos político-electorales en México. Historias regionales, 1980-2018* (pp. 49-62). UNAM/ La Biblioteca.
- Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana (2024a). *Resultados Electorales*. IMPEPAC, sp. <https://impepac.mx/resultados-electorales/>
- Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana (2024b). *Archivo Histórico*. Cajas sin etiquetar. IMPEPAC.
- Inglehart, R. (1987). Value Change in Industrial Societies. *American Political Science Review*, 81(4), 1289-1319. <https://doi.org/10.2307/1962590>
- Katz, R. y Mair, P. (2018). *Democracy and the cartelization of political parties*. Oxford University Press.
- Ramírez González, K. (2022). Volatilidad y fragmentación electoral en las elecciones del poder ejecutivo y legislativo en Morelos, México. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, LXVII(244), Nueva Época, 429-456. <http://dx.doi.org/10.22201/fcpys.2448492xe.2022.244.76984>
- Sánchez de Dios, M. (2018). El cambio de los sistemas de partidos en el siglo XXII. *Revista Apuntes Electorales*, 58(1), 97-132. [https://www.ucm.es/data/cont/docs/862-2019-01-21-AE58%20\(3\)%20\(2\).pdf](https://www.ucm.es/data/cont/docs/862-2019-01-21-AE58%20(3)%20(2).pdf)
- Sartori, G. (2009). *Partidos y sistemas de partidos. Marco para un análisis*. Alianza Editorial. <https://ezequielssingman.blog/wp-content/uploads/2017/03/sartori-partidos-y-sistemas-de-partidos.pdf>
- Somuan, M. F. (2022). ¿Hacia dónde va el sistema de partidos en México? *Revista Otros Diálogos de El Colegio de México*, 18(1), sp. <https://otrosdialogos.colmex.mx/hacia-donde-va-el-sistema-de-partidos-en-mexico>

Contar (cartografiar, narrar, recordar): sobre *Desaparecidos: cartografías del abandono*

Roberto Monroy Álvarez

ORCID: 0000-0002-4073-1305, robertomonroy9000@gmail.com

Centro Interdisciplinario de Investigación en Humanidades (CIIHU), Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

RESUMEN

En el libro *Desaparecidos: cartografías del abandono*, Gabriel Gatti parte de conceptos como el abandono y la desaparición social para explorar la difícil tarea de contar lo inexistente o lo invisible dentro de lo social. La cartografía del desaparecido, del abandono, es un ejercicio narrativo frente al recomiendo de nuevas formas de violencias, como los desaparecidos sociales de Uruguay, los cuerpos desplazados en México, la desnacionalización y la vida borrada en República Dominicana, los niños desaparecidos en España o los cuerpos olvidados en fosas comunes en Brasil. Así, el trabajo de Gatti puede pensarse desde las variantes del desaparecido, de lo visible y lo invisible, de contar, contarlos y contar su historia.

PALABRAS CLAVE

desaparecidos, cartografías del abandono, formas de violencias, visibilidad e invisibilidad, narrar

ABSTRACT

In the book *Desaparecidos: cartografías del abandono*, Gabriel Gatti uses concepts such as abandonment and social disappearance to explore the difficult task of recounting the non-existent or invisible within society. The cartography of the disappeared, of abandonment, is a narrative exercise in the face of the resurgence of new forms of violence, such as the social disappeared in Uruguay, the displaced bodies in Mexico, denationalization and erased lives in the Dominican Republic, missing children in Spain, or forgotten bodies in mass graves in Brazil. Thus, Gatti's work can be thought of in terms of the variants of the disappeared, the visible and the invisible, of telling, telling them, and telling their story.

KEYWORDS

disappeared persons, cartographies of abandonment, forms of violence, visibility and invisibility, narrate



Desaparecidos: cartografías del abandono

Gabriel Gatti

Turner Noema, Ciudad de México, 2022, 320 páginas

ISBN: 978-84-18895-37-1

Consulta: https://www.turnerlibros.com/wp-content/uploads/2022/07/Adelanto_desaparecidos.pdf

En *Estrella distante*, Roberto Bolaño (2013) retoma la historia distinta, dispar, diferente, de varios desaparecidos, luego del golpe de Estado en Chile. Desapariciones distintas no por quien la sufre, sino por la lógica que le subyace. Así, Bolaño cuenta la historia de Stein y de Soto, dos intelectuales que desaparecieron. El primero, Stein, atrapado en la narrativa insurgente que lo ubica en cada guerrilla latinoamericana, se desvanece entre el olvido; el segundo, Soto, exiliado en Europa, apenas arropado hospitalariamente, muere por manos fascistas al defender a una vagabunda. Dos formas de desaparición, allí, una voluntaria y otra por el exilio.

Pero hay más: también está la historia de Lorenzo, un joven sin brazos, pobre, homosexual y artista que crece durante la dictadura de Pinochet, escapando en un exilio voluntario pero conservando la huella de su invisibilidad. Y aún hay más: Bolaño cuenta la historia de las hermanas Garmendia, de Carmen Villagrán y Patricia Méndez, desaparecidas por el régimen, secuestradas, convertidas en aquella figura de la detenida desaparecida —desaparición originaria, según Gabriel Gatti (2011)—, y por lo menos una de ellas vuelta a aparecer en una fosa común, como para hacernos pensar, parafraseando al propio Bolaño, que el desaparecedor no es un dios.

Y todo hasta aquí no es más que una ficción, una narración, una novela escrita por Bolaño y publicada en 1996, fecha lejana ya al golpe de Estado. Sin embargo, tal vez de eso se trate al final, de un trabajo de memoria, el deber de una memoria con aquellos diferentes y distantes a los que podríamos llamar *desaparecidos*. El contar, el contarlos, es un gesto inscrito como una cartografía que se acerca al abandono, a los abandonados y a los que viven su abandono.

¿Qué se puede hacer ante la desaparición, ante los desaparecidos forzados, ante las desaparecidas, antes las muertas y los muertos, ante los desaparecidos sociales? Contarlos, contar su historia, sus historias, sus similitudes y sus diferencias. El trabajo de Gabriel Gatti en *Desaparecidos: cartografías del abandono* puede pensarse como la búsqueda de una pista de esas variantes del desaparecido, no sólo de aquellos producidos por la represión, sino más bien en referencia a una lógica profunda que habla sobre visibilidad e invisibilidad.

No sólo la ausencia, en este sentido, produce la desaparición, sino que ésta finalmente se liga a distintos regímenes sensibles que parten de reconocer o no reconocer, que recuerdan o que olvidan, que valoran o que desechan. En este sentido, el desaparecido se convierte en una figura nómada, transnacional (Gatti, 2011), que va produciendo una diferencia allí donde se reconoce, produciendo nuevas interpretaciones, nuevos contextos y sentidos, pero también construyendo una contramemoria a partir de la acumulación de experiencias.

La desaparición está lejos de ser una categoría sujeta a un contexto, pues, al contrario, su uso permite desplazar historias comunes y reconocer nuevas formas de violencias en lo que el autor llamaba en principio un *absurdo*, un *no vivo-no muerto*, un *ausente-presente*, un *espectro* que deambula en un límite entre lo visible y lo invisible, pero que de alguna forma exige la llegada de una justicia tan necesaria como imposible. ¿Cómo contar un mundo así, lleno de espectros que deambulan entre límites?, parece ser la pregunta que guía en lo profundo el gesto del autor. ¿Cómo construir un registro para aquellos que, históricamente, pero también lógica y axiológicamente, carecen de él?, ¿cómo contar aquellos que no cuentan?

Frente a esa pregunta que parece remitir a un imposible, queda siempre un gesto como sublevación, apuntaría Georges Didi-Huberman, un gesto de imaginación como deber. Y por ello, Gabriel Gatti cuenta, cartografía y cuenta: nos cuenta de los desaparecidos sociales en Uruguay y de los tratamientos de sus cuerpos despedazados y mal enterrados en lotes baldíos —como las mujeres de Ciudad Juárez en México—; nos cuenta de la condición de desnacionalización, de vida borrada, de vida desaparecida, que mantienen desigualmente aquellos que viven y no viven en las plantaciones de República Dominicana; nos cuenta de los niños desaparecidos en España o de cuerpos olvidados en fosas comunes en Brasil; nos cuenta de los migrantes, los peligros que corren perseguidos por los otrora dragones míticos que establecían un límite entre las regiones cartografiadas y las desconocidas, transformados ahora en fuerzas lamentablemente menos ficticias; pero también nos cuenta de aquellas casas de aparecidos como últimos reductos que, en mayor o menor medida, los reconocen y les otorgan hospitalidad.

La cartografía de la desaparición aquí es un ejercicio narrativo familiar en la voz de Gabriel Gatti, tal vez extremadamente familiar para nosotros los mexicanos, para quienes la desaparición se ha desbordado como si de un vertedero o una fosa se tratase. En este sentido, sus reflexiones son bastante útiles para nuestro tiempo y nuestra geografía porque piensa el mecanismo desaparecedor como producto del abandono y de las vidas sin cuenta y que no cuentan, y cuyo cuento jamás será contado en su totalidad.

Roberto Bolaño termina *Estrella distante* haciendo aparecer a otro desaparecido. El exmilitar Carlos Wieder es encontrado y asesinado extrajudicialmente como venganza por la desaparición de tantas mujeres. Ojalá sea que los victimarios encuentren su destino. Pero, al fin y al cabo, ésta es una ficción que fantasea con el momento de esa justicia imposible

e injusta a su vez. Pese a ello y por ello, es necesario contar, es necesaria de contar. En una vuelta afirmativa, el deseo de encontrar al desaparecido inicia por gestos, en este caso, gestos narrativos, cartográficos, textuales y sensibles, como el que se muestra en las *cartografías del abandono*.

Referencias

Bolaño, R. (2013). *Estrella distante*. Anagrama.

Gatti, G. (2011). De un continente al otro: el desaparecido transnacional, la cultura humanitaria y las víctimas totales en tiempos de guerra global. *Política y Sociedad*, 48(3), 519-536.
<https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/36419/36919>

SIGNIFICAR CON TEXTOS

Fondo Editorial UAEM

- Métodos de bioevaluación de compuestos bioactivos
- *Desmodium* (Fabaceae: Desmodieae) del estado de Morelos
- Las barrancas y ríos de Morelos. Narrativas de la infancia morelense
- La máquina de sueños perfectos
- Plantas medicinales. Un acercamiento a la tradición
- El arma de la historia. Francisco Pineda y el pensamiento crítico latinoamericano
- Animación. Manual de conceptos básicos
- Historia de Morelos. Tierra, gente, tiempos del Sur, tomo II: La arqueología en Morelos. Dinámicas sociales sobre las construcciones de la cultura material
- Fatum
- Conocer para conservar: estudios de la diversidad biocultural en Coatetelco, Morelos



Métodos de bioevaluación de compuestos bioactivos

Myrna Déciga Campos, Samuel Enoch Estrada Soto (eds.)

UAEM/UAM/UAN, Cuernavaca/Ciudad de México/Tepic, 2023,
375 páginas

ISBN: 978-607-8951-25-3

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/metodos-de-bioevaluacion-de-compuestos-bioactivos/>

En los últimos años, la investigación de compuestos y moléculas bioactivas ha crecido de forma importante en el desarrollo e implementación de fármacos en México, de modo que, con la reciente incorporación de métodos computacionales en la química farmacéutica, se puede realizar un cernimiento más rápido de potenciales estructuras químicas con actividad específica hacia ciertos blancos moleculares. Este libro integra una serie de técnicas y modelos experimentales para la identificación de compuestos con actividad biológica, por lo que se abordan temáticas como el diseño y desarrollo de compuestos y moléculas bioactivas, el uso ético de animales y el manejo adecuado de roedores en laboratorio, la administración de fármacos y modelos de evaluación.



***Desmodium* (Fabaceae: Desmodieae) del estado de Morelos**

Leticia Torres-Colín, Óscar Dorado

UAEM (Flora Ilustrada del Estado de Morelos 2), Cuernavaca,
2021, 97 páginas

ISBN: 978-607-8784-51-6

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/desmodium-fabaceae-desmodieae-del-estado-de-morelos/>

El género *Desmodium* cuenta con cerca de doscientas especies en el mundo, y en México se estiman alrededor de ochenta especies, que habitan en mayor número en bosques templados y tropicales, aunque algunas extienden su distribución a regiones semiáridas y se ha tratado en su mayoría en floras regionales. En el caso de Morelos, el *Desmodium* está representado por veintinueve especies, por lo que en este fascículo se incluye una descripción genérica y una clave de identificación para todas las especies, así como láminas con fotografías de los rasgos morfológicos más sobresalientes de la mayoría de ellas. Con la información aquí expuesta se espera contribuir a futuras investigaciones sobre las especies de *Desmodium*, ya que estos registros han permitido ubicar las principales zonas y municipios de distribución de cada especie en Morelos.



Las barrancas y ríos de Morelos. Narrativas de la infancia morelense

Víctor Hugo Flores-Armillas, Jazmín González Zurita,
Alejandro García-Flores, Viridiana Aydeé León
Hernández, Mara Erika Paredes Lira,
Hortensia Colín-Bahena (comps.)

UAEM, Cuernavaca, 2025, 359 páginas

ISBN: 978-607-8951-90-1

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/las-barrancas-y-rios-de-morelos-narrativas-de-la-infancia-morelense/>

Este libro es resultado del Primer Concurso Infantil y Juvenil “Cuentos e Historias de los Ríos y Barrancas de Morelos”, realizado en 2023, con el objetivo de fomentar la creatividad e incentivar la reflexión y participación de las nuevas generaciones frente a los desafíos ambientales en Morelos. A través de diversas historias e ilustraciones, niñas, niños y jóvenes de distintos municipios del estado plasmaron sus preocupaciones, esperanzas y visiones sobre los paisajes que les rodean. Los relatos están divididos en siete subcuencas que resaltan la riqueza cultural y la biodiversidad que caracterizan los ríos, barrancas y municipios de Morelos. Además, las historias aquí presentes resaltan y reivindican la memoria, la identidad y la conexión de distintas generaciones con nuestro entorno natural.



La máquina de sueños perfectos

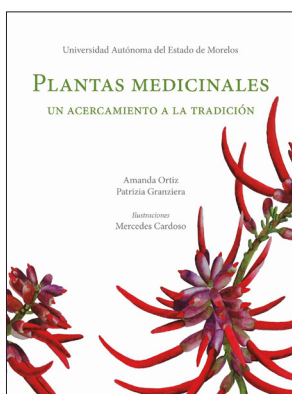
Efraín Blanco

UAEM (Máquina de Futuros), Cuernavaca, 2023, 52 páginas

ISBN: 978-607-8951-33-8

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/la-maquina-de-suenos-perfectos/>

En el mundo donde suceden estos relatos, los bosques, los mares y la fauna han llegado a un límite que muestra sólo un horizonte posible: caos ecológico. Sin embargo, la inteligencia artificial —esa aparente aliada— extiende sus tentáculos cableados y metálicos para generar soluciones temporales. Esto sólo vuelve más complejo el asunto. Cuando la innovación y la lógica empresarial parecen ser las únicas salidas ante las catástrofes hay que desconfiar, quieren decirnos estas historias conectadas por la presencia de XIABIO, un conglomerado de tecnología de punta que ofrece remedio a las problemáticas ambientales. En este libro, el primero de la colección Máquina de Futuros, el autor aborda temas como la ciencia ficción, la inteligencia artificial, la tecnología y el medio ambiente.



Plantas medicinales. Un acercamiento a la tradición

Amanda Ortiz, Patrizia Granziera,

Mercedes Cardoso (ilustraciones)

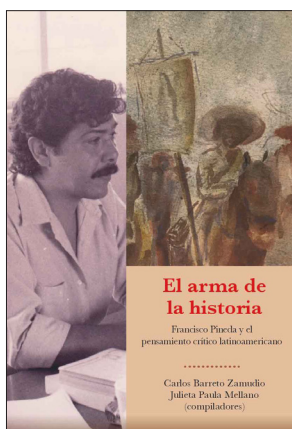
UAEM, Cuernavaca, 2023, 108 páginas

ISBN: 978-607-8784-94-3

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/plantas-medicinales-un-acercamiento-a-la-tradicion/>

La presente obra es un catálogo e identificador de plantas que busca divulgar el conocimiento de las plantas medicinales que están a su alcance y promover su uso con responsabilidad.

Así, se dan a conocer algunos de los beneficios que ofrecen las plantas medicinales, muchas de las cuales se encuentran disponibles tanto en estado silvestre como en mercados, jardines e incluso en la vegetación urbana, ruderal y arvense. Se espera que la calidad de la información compilada y el atractivo visual de esta obra incidan de forma positiva en la apreciación de la flora y nutran el interés colectivo por el conocimiento de las plantas útiles y su cultivo, y que sea un recurso útil para proyectos de concienciación y educación ambiental en pro de la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sostenible.



El arma de la historia. Francisco Pineda y el pensamiento crítico latinoamericano

Carlos Barreto Zamudio, Julieta Paula Mellano (comps.)

UAEM, Cuernavaca, 2024, 370 páginas

ISBN: 978-607-8951-35-2

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/el-arma-de-la-historia/>

En esta compilación se encontrarán textos relevantes para apreciar la obra del antropólogo Francisco Pineda: escritos inéditos, publicaciones periodísticas, capítulos de libros, análisis antropológicos, guiones para talleres populares con organizaciones y entrevistas recientes.

A su vez, algunas contribuciones breves de colegas que trabajaron junto a él en distintas etapas de su vida, así como de estudiantes, para quienes su experiencia y obra es de gran importancia en su proceso formativo. Estos aportes ofrecen un elemento central para comprender la profundidad de su análisis, dedicación e influencia de sus líneas de investigación. En ese sentido, se espera que su trabajo, metodología e investigación, contribuya en el pensamiento crítico latinoamericano.



Animación. Manual de conceptos básicos

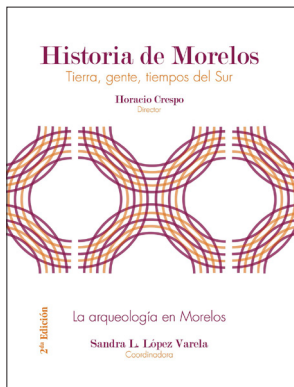
Laura Silvia Iñigo Dehud, Antonio Makhoulouf Akl

UAEM, Cuernavaca, 2020, 87 páginas

ISBN: 978-607-8639-88-5

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/animacion-manual-de-conceptos-basicos/>

A partir de un recorrido por la historia de la animación, se da cuenta de la necesidad de captar y representar el movimiento y la realidad a través de diversas manifestaciones artísticas, con inventos y dispositivos que, con el paso de los años, fueron relevantes para el cine y la fotografía. Así, existen dos tipos de técnicas de animación: tradicional y digital, entre las que destacan la pixilación, el dibujo animado, el *stop motion*, la animación digital y el 3D, entre otros. Este manual reúne conceptos y elementos básicos a considerar en el área de animación, como el guion, la visualización o *storyboard*, la puesta en escena, los personajes y escenarios, el sonido y la edición. En cada uno de los capítulos se incluyen actividades que contribuirán en el proceso de enseñanza-aprendizaje del diseño gráfico y la comunicación.



Historia de Morelos. Tierra, gente, tiempos del Sur, tomo II: La arqueología en Morelos. Dinámicas sociales sobre las construcciones de la cultura material

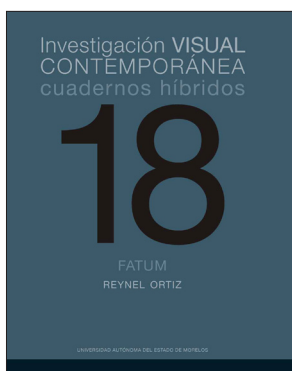
Horacio Crespo (dir.), Sandra L. López Varela (coord.)

UAEM, Cuernavaca, 2018, 320 páginas

ISBN: 978-607-8639-09-21-2

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/archivos/epub/historia-morelos/historia-morelos-2.pdf>

La arqueología ha abordado el estudio de la cultura material de maneras distintas, dependientes de la construcción teórica y metodológica del momento, la cual le otorga diferentes concepciones y definiciones. En las últimas décadas, esta disciplina se ha dedicado a analizar el significado que tienen para las personas los espacios construidos y los objetos que en ellos se encuentran. En este tomo, el tema central es la arqueología en Morelos desde una revisión de las interacciones entre las sociedades y el medio ambiente en escenarios paleobiológicos, así como la cultura de Tlatilco, la presencia de la cultura olmeca y otros grupos etnolingüísticos en Morelos, los periodos Clásico y Epiclásico en este estado, y la preservación y las nuevas perspectivas para la administración del patrimonio arqueológico.



Fatum

Reynel Ortiz

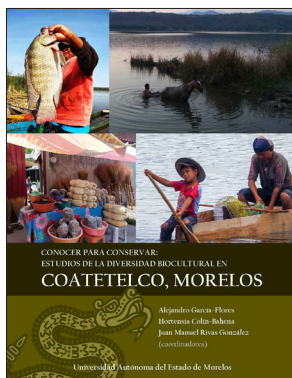
UAEM (Cuadernos Híbridos 18), Cuernavaca, 2020, 64 páginas

ISBN: 978-607-8639-97-7

CONSULTA: [HTTPS://LIBROS.UAEM.MX/PRODUCTO/CUADERNOS-HIBRIDOS-18-FATUM/](https://libros.uaem.mx/producto/cuadernos-hibridos-18-fatum/)

Fatum es un ensayo visual que recoge las inquietudes del autor, el artista visual Reynel Ortiz, interesado en los rituales primitivos y en ciertas costumbres ancestrales relacionadas con

la muerte. En las páginas de esta obra, el lector encontrará imágenes que le permitirán comprender el proceso creativo del artista, sus intereses particulares y sus distintas formas de abordarlos. A través de ilustraciones, fotografías, objetos de barro, cerámica, madera y textos, Ortiz hace referencia al título que acompaña esta obra; el *hado*, el *destino*, de cada ser. Aquí, la antropología, la arqueología y la paraciencia se entrecruzan con el mito, el rito, la ficción, la literatura, el arte, y construyen interpretaciones, formas, creencias, objetos y movimientos.



Conocer para conservar: estudios de la diversidad biocultural en Coatetelco, Morelos

Alejandro García-Flores, Hortensia Colín-Bahena,

Juan Manuel Rivas González (coords.)

UAEM, Cuernavaca, 2024, 323 páginas

ISBN: 978-607-8951-62-8

CONSULTA: <https://libros.uaem.mx/producto/conocer-para-conservar-estudios-de-la-diversidad-biocultural-en-coatetelco-morelos/>

Esta obra reúne algunos trabajos realizados entre los años 2019 y 2024 que, desde un enfoque de las ciencias naturales y sociales, contribuye en la documentación de los recursos naturales y los saberes asociados a su manejo y aprovechamiento. Estas investigaciones abordan el uso del suelo y la vegetación en el pueblo de Coatetelco, su patrimonio biocultural y su conservación, las problemáticas que afectan la salud humana y ambiental, entre otros temas. Los aportes de cada capítulo se ponen a consideración de este pueblo nahua del surponiente de Morelos, incluyendo a la comunidad del municipio del mismo nombre, como un argumento más para la defensa de su territorio y de la diversidad biocultural que alberga, la cual debe conservarse para las futuras generaciones. Estos aportes pueden representar la base de un programa de manejo de la biodiversidad local y regional.