

número 6 - año 3 - ISSN 3008-7023

PRESENTE UM



HISTORIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍAS PARA UNA EDUCACIÓN DE EXCELENCIA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE MORÓN

Rector

Dr. Héctor Norberto Porto Lemma

Vicerrector

Ing. Agr. Antonio Ramón Angrisani

Secretario General

Dr. Walter Oscar Fernández

REVISTA PRESENTE UM

Director

Dr. Héctor N. Porto Lemma

Editora

Lic. Prof. Soledad Monteagudo

Consejo Editorial

Mg. Arq. Marcela Kral

Dr. Domingo Mazza

Comité Científico

Mg. Esp. Lic. Martín López Armengol

Cdor. Lic. Mauricio Enrique Lambertucci

Dr. Carlos Horacio Torcasio

Dr. Ricardo Sebastián Piana

Dra. Nancy Gallo

Dra. Miriam Mabel Ivanega

Dr. Ignacio Brusco

Dra. Claudia Eusebio

Dr. Mario Eposto

Dr. Francisco Santos Pantuso

Dr. Juan María Carrea

Dr. Marcelo Jorge Mignone

Dr. Ignacio Martín Gallo

Asesor Legal *Dr. Joaquín Diego Carabajal*

Es una publicación de la Universidad de Morón
Título original: **Revista Presente UM**
Cabildo 134 (B1708JPD) Morón, Prov. de Buenos Aires
Argentina

Tel.: (054-11) 5627-2000
Fax: (0054-11) 5627-8551

ISSN: 3008-7023

Las opiniones vertidas en los trabajos que se publican
son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Reservados todos los derechos. Se encuentra rigurosamente prohibida
sin la autorización escrita de los titulares del copyright, bajo las sanciones
establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra
por cualquier medio o procedimiento, incluidos el tratamiento informático
y la reprografía, así como también la distribución de ejemplares
mediante alquiler o préstamo público.

ÍNDICE

Prólogo	pág. 7
---------------	--------

SECCIÓN 1 ARTÍCULOS

Oscar Roberto ARMANELLI. Despliegues militares en zona de frontera: una política de defensa en las distintas administraciones en los últimos 20 años	pág. 9
Claudio O. CERVINO. Melatonina: perspectivas fisiológicas, neuroprotectoras y terapéuticas desde tres décadas de investigación experimental	pág. 29
Claudio O. CERVINO, Tomás MARTÍN. La melatonina: la molécula de la vida y la salud.....	pág. 49
Karina A. CUELLO, Marcelo J. MIGNONE, Angel M. ZAPATA, Ariadna del CANTO, Melina GOMEZ, Mariana JACOBO y Magalí T. ORBAJ. Antibióticos como contaminantes emergentes. Aislamiento y caracterización de microorganismos biodegradadores de ampicilina.....	pág. 71
Valeria M. FABEIRO. Tinnitus moderado, mala discriminación del habla y audición dentro de parametros normales, incorporación del uso de audiometría con extensión en altas frecuencias (9000-20000HZ) a propósito de un caso....	pág. 85
Myriam Silvia GIBERT y Edgardo Ezequiel GIBILISCO. Seguridad humana y políticas públicas en el marco de los estándares internacionales de la ONU.....	pág. 91
Joan Manuel GOMARA GALLIA. La crisis del paradigma de pretensiones regulares en el derecho argentino: una lectura metodológica desde el Derecho Romano.....	pág. 99
Brenda Magalí GOTTELLI. Determinantes sociales y adherencia a los tratamientos ambulatorios en consumo de sustancias en mujeres. Relevamiento bibliográfico de antecedentes.....	pág. 119

Daniel Gustavo GUTIÉRREZ. <i>Artifex Somniorum</i> . Ideación de una pesadilla pampeana de sesgo testamentario en el cuento `El evangelio según Marcos` de J. L. Borges.	pág. 137
Oscar J. OPPEZZO. La ley de reciprocidad en el efecto bactericida de la radiación ultravioleta.....	pág. 151
Lilia RIVARA, Marcelo J. MIGNONE, Milagros GESTO. Biodegradación de bioplásticos a través del uso de microorganismos.....	pág. 157
Paula Fabiana ROMANO. La huella radioactiva de una argentina con bases nucleares, controles ineficientes que afectan el medio ambiente, la salud y los derechos de sus habitantes en condición de vulnerabilidad. Una contaminación inminente por encima de los derechos fundamentales ..	pág. 167
María Laura ROS. Financiamiento sostenible: Entendiendo los Bonos SVS.....	pág. 187
Sofia TAGARELLI, Agustín TESEI, Hugo SAVINO, Graciela SUTTON, Antonio IORIO. Organosilanos usados como inhibidores de la corrosión para aluminio.....	pág. 199
Agustina TAGLIABUE y Mario Leonardo FERNANDEZ. Caminos, sendas y huellas para la construcción de la formación del enfermero en clave de derechos.....	pág. 207
Laura Cecilia VELASCO. Violencia interespecies versus violencia intraespecies desde un prisma criminológico.....	pág. 221
Guillermo ZANGROSSI. La opinión pública. Notas acerca de su conceptualización.....	pág. 233
Referencias de los autores.....	pág. 245

PRÓLOGO

Es realmente una enorme alegría para nosotros hacer llegar a la comunidad un nuevo número de *Presente UM* que reúne las colaboraciones de profesores, estudiantes e investigadores de nuestra Universidad.

Siempre resulta un desafío la apertura de una nueva convocatoria para publicar. Los tiempos son escasos y las urgencias de la vida cotidiana múltiples, por lo que la respuesta que esta nueva convocatoria ha tenido es motivo de orgullo para nuestra comunidad y nos permite darle continuidad a una publicación que ya ha cumplido dos años.

Los artículos que se reúnen en esta edición son diversos. No solo por las temáticas y los campos disciplinares sino también por la diversidad de enfoques y preocupaciones. Es, consideramos, el mayor logro de nuestra publicación: el poder integrar, en la diversidad, lo que somos como Universidad. Es por ello que esperamos seguir contando con sus contribuciones y lecturas el próximo año.

Presente UM

DESPLIEGUES MILITARES EN ZONA DE FRONTERA: UNA POLÍTICA DE DEFENSA EN LAS DISTINTAS ADMINISTRACIONES EN LOS ÚLTIMOS 20 AÑOS

MILITARY DEPLOYMENTS IN BORDER AREAS: DEFENSE POLICY ACROSS VARIOUS ADMINISTRATIONS OVER THE PAST 20 YEARS

Oscar Roberto ARMANELLI

Resumen

El presente estudio analiza la secuencia de despliegues militares ejecutados en la frontera norte argentina durante un período de diecinueve años (2007-2025). Se postula que esta acción configura una política estratégica defensiva con un efecto persistente: la creciente militarización del control fronterizo.

Esta trayectoria, marcada por límites normativos “elásticos” desde el apoyo logístico (Fortín I) hasta la vigilancia activa, culmina con la Operación Roca (Resolución 347/2025). Dicha normativa representa la erosión más profunda de la distinción funcional y jurídica entre la Defensa Nacional y la Seguridad Interior, al habilitar a los efectivos para ejercer la potestad de aprehensión in fraganti, una función esencialmente policial.

Para analizar esta “elasticidad” conceptual, se recurre a marcos teóricos contrastantes: la **óptica realista** (límite inmutable), la constructivista (fenómeno social), la Geopolítica Crítica (securitización de amenazas) y los Estudios de Fronteras (zona de interacción).

Finalmente, el artículo cuestiona el rendimiento real (eficacia y eficiencia) de esta estrategia. A pesar del aumento de recursos, la propia administración reconoce que las operaciones pasadas no han mitigado el flujo de ilícitos a gran escala. Se concluye que el desafío es sistémico y la respuesta ha sido parcial e improvisada, requiriendo una transformación estructural.

Palabras clave: Militarización, Defensa, Seguridad, Vigilancia.

Abstract

This study analyzes the sequence of military deployments executed on Argentina's northern border during a nineteen-year period (2007-2025). It posits that this action constitutes a strategic defense policy with a persistent effect: the growing militarization of border control.

This trajectory, characterized by “elastic” normative boundaries ranging from logistical support (Fortín I) to active surveillance, culminates with Operation Roca (Resolution 347/2025). This regulation represents the deepest erosion of the functional and legal distinction between National Defense and Internal Security by enabling personnel to exercise the power of apprehension in flagrante delicto, an essentially police function.

To analyze this conceptual “elasticity,” the paper employs contrasting theoretical frameworks: the realist perspective (immutable border), constructivism (social phenomenon), Critical Geopolitics (securitization of threats), and Border Studies (interaction zone).

Finally, the article questions the real performance (effectiveness and efficiency) of this strategy. Despite the increase in resources, the administration itself acknowledges that past operations have failed to mitigate the flow of large-scale illicit activities. It is concluded that the challenge is systemic and the response has been partial and improvised, requiring a structural transformation.

Keywords: Militarization, Defense, Security, Surveillance.

Introducción

De la distinción normativa a la erosión ejecutiva

El accionar de las Fuerzas Armadas de cualquier país actúan para salvaguardar los intereses vitales de un Estado; entendiendo como tal cuando uno de ellos (intereses vitales), se ve afectado o al ser puesto en entredicho se estaría dispuesto a optar para su solución: el empleo del instrumento militar.

El accionar del instrumento militar está determinado por leyes pos dictatoriales a los cuales se le suman distintos decretos sucesivos que dan forma al plexo normativo; imprimiéndole un espíritu que muchas veces las citadas leyes no lo tienen o tenían. Este camino fue recorrido por el Decreto 1112/24, en el cual la objeción principal es por la posibilidad de que los militares puedan detener en flagrancia.

En los últimos años, diferentes cursos de acción desplegados durante los gobiernos nacionales han producido una erosión que impacta en forma directa en la implementación del esquema normativo vigente.

Desde aquellos inicios llegamos a la “Operación Roca” siendo el sexto plan que se lanzó desde el 2007 y en menos de 20 años habilita a las Fuerzas Armadas a participar junto a las fuerzas de seguridad. Pese a todos los intentos, el tráfico de sustancias en grandes cantidades nunca disminuyó. (Rodríguez, 2025). Este fundamento esta reafirmado en los considerando de la Resolución 347/2025 que establece: “*Que las operaciones realizadas en los últimos 20 años (Escudo Norte, Fortín I y II, Fortalecimiento Fortín, Fronteras, Integración Norte, entre otros) no han contribuido al desarrollo sostenido de las capacidades de vigilancia y control de la Fuerzas Armadas¹ ...*” (Resolución 347/2025).

Ello condujo a la “elasticidad” entre seguridad y defensa que permite a las administraciones manipular el relato para justificar el uso de los medios militares.

La evolución que ha tenido hasta el presente establece una tendencia que dista del concepto de “Excepcionalidad” en el involucramiento de las Fuerzas Armadas que indican en las leyes de Seguridad Interior y Defensa Nacional para la seguridad interior.

A la luz de los acontecimientos en estos 19 años; los cambios realizados han sido parciales e improvisados y mediante soluciones agregadas. Llegado a este punto nos preguntamos ¿Cuál es el rendimiento real (eficacia y eficiencia) de esta estrategia, considerando que el flujo de ilícitos a gran escala no ha sido mitigado? Consideramos que determinar la respuesta más aproximada a este interrogante podría conducir a dilucidar parte de la niebla existente para tomar decisiones en el plano normativo, jurídico, operativo y estructural.

1 Lo resaltado corresponde al investigador.

Responder este interrogante presenta desafíos y dificultades; porque tanto el planeamiento, ejecución y las reglas de empañamiento han sido clasificadas como secretas; y obtener una especie de métrica que posibilite ver la eficiencia y eficacia que toda operación militar debe reunir y en definitiva si los recursos públicos son empleados adecuadamente.

Planteamos la siguiente hipótesis: La sucesión de operativos militares en el norte (2007-2025) constituye una política estratégica defensiva con un efecto persistente: la creciente militarización del control fronterizo.

La metodología a utilizar será de tipo cualitativa recurriendo a fuentes primarias y secundarias con las lógicas limitaciones del secreto militar para describir y analizar los distintos operativos, que nos lleve a distinguir las similitudes y diferencias entre ellos, que respondieron a distintos contextos, pero cada uno de ellos sirvió para ir formando como capas tectónicas de aprendizajes pero que muchos de ellos han jugado con el límite entre seguridad y defensa.

Marco teórico: Teorías de la frontera y la construcción de la amenaza

Llegado a este punto nos preguntamos ¿Por qué existe tanta elasticidad entre los términos de defensa y seguridad, que permite a las distintas administraciones trasladarse de un punto a otro de ambos conceptos? Sin llegar al estiramiento de los conceptos según Sartori(1970) y Bobbio (1984)²; si hay algo que caracteriza a nuestra legislación es la flexibilidad y ello contribuye al estiramiento de los conceptos.

2 Una constante en la obra de Norberto Bobbio se expresa en su interés por la ubicación y la demarcación conceptual, por la distinción y la dilucidación terminológica. Este método de análisis conceptual, como él mismo lo denomina (1984[1979]), está orientado a clarificar los conceptos, las acepciones y alcances que los diversos autores les confieren. En su análisis de lo político considera que muchos de los conceptos son los mismos que se vienen utilizando por los historiadores políticos, por los politólogos y sociólogos políticos. No obstante, su recurrencia, con frecuencia los conceptos son utilizados con ambigüedad y laxitud, debido a lo cual podemos encontrar en los diversos subcampos del análisis de lo político muchos malos usuarios de los conceptos, para utilizar la expresión de uno de sus discípulos, Michelangelo Bovero (2003). El mal uso de los conceptos y su estiramiento, más que contribuir al esclarecimiento de los fenómenos políticos, han generado diversas confusiones que lo oscurecen y relativizan.

Conforme al precepto constitucional, la Ley de Defensa 23.554 establece que la actuación militar está circunscrita a la respuesta ante agresiones de origen externo y la define más como acción, al expresar: *“acción coordinada de todas las fuerzas de la Nación ...”* (Ley de Defensa 23.554, 1988: Art 2).

Posteriormente nuestro país con la sanción de la Ley de Seguridad Interior N° 24.059 de 1992 establece en su Artículo 2: *“A los fines de la presente ley se define como seguridad interior a la situación de hecho basada en el derecho en la cual se encuentran resguardadas la libertad, la vida y el patrimonio de los habitantes...”*. (Ley de Seguridad Interior N° 24.059).

Pese a que comparten el mismo objeto de estudio, su distinción radica en que la Defensa se centra en la acción instrumental, y la Seguridad en la finalidad resultante (Tello, 2000: 136).

Esta disociación entre Defensa y Seguridad fue refutada por el ministro de Defensa Luis Petri el 3 de junio de 2025 ante la Comisión de Defensa Nacional donde expuso: *“los decretos no pueden desvirtuar el espíritu de las leyes y la Ley de Defensa expresa que el instrumento militar habilita su uso ante una agresión externa, sin definir el carácter del sujeto”*. (Petri, 2025).

Estas acciones buscan reintroducir de manera gradual a la Fuerza Armada en la esfera de la seguridad interna, yendo más allá del mero apoyo logístico permitido por la ley actual. El caso más reciente es la ‘Operación Roca’, formalizada por la Resolución 347/2025, que se interpreta como la última maniobra del Ejecutivo para conseguir por vía subrepticia lo que le ha sido denegado por el Parlamento (Anzelini, 2025).

El Ministro de Defensa, Luis Petri el 3 de junio de 2025 ante la Comisión de Defensa Nacional expuso: *“es en la frontera donde se colocan en tensión dos de los intereses vitales que son: soberanía e integridad territorial”* y agregó *“en la década del 80 y 90 surge el crimen organizacional transnacional como por ejemplo las mafias y los carteles, a ello se suma que no existen conflictos interestatales (el último había sido en 1978 con Chile) y estos dos factores hicieron que la mirada sea más orientada hacia la seguridad y no hacia la defensa”*.

El análisis se inicia con dos vertientes teóricas: el realismo y el constructivismo. Desde la óptica realista clásica, el espacio físico sobre el cual el Estado proyecta su soberanía exclusiva es conceptualizado como su territorio. Esta aproximación es vital, ya que el poder y la seguridad de la nación se hallan directamente supeditados al dominio efectivo sobre dicho territorio. Para autores como Hans J. Morgenthau, el Estado se constituye como el sujeto central de la política mundial, y el ejercicio de su poder se expresa en la defensa y control del territorio. Bajo este entendimiento, las fronteras son entendidas simplemente como demarcaciones esenciales que definen la autoridad estatal y cuya inviolabilidad es crítica para la seguridad (Morgenthau, 1987: 33).

Para el Constructivismo y la construcción social de las fronteras desafían la noción de que el territorio y las fronteras son entidades puramente físicas o naturales. Argumentan que son construcciones sociales, productos de interacciones, ideas y discursos que les otorgan significado.

Desde la perspectiva constructivista, autores como Alexander Wendt sugieren que el territorio y sus límites no son entidades predefinidas, sino el resultado de interacciones y procesos sociales. (Wendt, 1999: 115).

A este respecto, John Agnew critica la concepción puramente estatista del territorio, destacando que los flujos sociales y económicos suelen trascender los límites nacionales, haciendo que el espacio geográfico sea multifacético y que la nación no sea la única escala relevante de la acción política (Agnew, 1994: 54). Por su parte, Simon Dalby analiza la manera en que los discursos geopolíticos crean amenazas y enemigos, un mecanismo crucial para legitimar la vigilancia territorial y la securitización de las fronteras (Dalby, 2008: 414).

Más recientemente, los “Border Studies” (Estudios de Fronteras) se han consolidado como una disciplina interdisciplinaria que no limita la frontera a una línea divisoria, sino que la aborda como zonas, procesos y lugares donde se gestan la interacción, el conflicto y la producción de identidades.

En síntesis, el debate teórico sobre el territorio y la seguridad:

- * Óptica Realista (Morgenthau): La frontera como límite físico inmutable, clave para la seguridad nacional y la manifestación del poder soberano.

- * Óptica Constructivista (Wendt): La frontera como fenómeno construido socialmente; su significado (permeabilidad) es producto de las interacciones y percepciones políticas.
- * Geopolítica Crítica (Dalby y Agnew): El análisis de cómo el discurso político “securitiza” el narcotráfico y el contrabando, utilizando el instrumento militar para reforzar una imagen de amenaza y control territorial.
- * Estudios de Fronteras (Donnan y Wilson): La visión de la frontera como “zona de encuentro” donde chocan la lógica global y la soberanía estatal, afectando las identidades y la vida cotidiana.

Operativos realizados en la frontera norte: progresión operacional y despliegue de medios

En el análisis de las operaciones militares en el norte argentino (2007-2025), se constata que las amenazas del narcotráfico y el crimen organizado se han materializado principalmente a través de la exposición mediática de incautaciones de drogas. Según la crítica, estas operaciones, a menudo designadas con nombres grandilocuentes, funcionan como herramientas discursivas eficientes para justificar tanto el despliegue de efectivos militares como la inversión en sistemas de vigilancia tecnológica, lo cual resulta en un asedio constante a las comunidades marginadas del circuito laboral formal (Calveiro, 2012:91).

De esta manera, el Estado invoca sus intereses vitales para legitimar la utilización de su instrumento militar ante una percepción de vulnerabilidad de la soberanía. Si bien este uso de la fuerza puede ser racional en principio, el despliegue militar debe enmarcarse en una estrategia estatal integral que asegure una presencia más completa del Estado y no se limite únicamente a la dimensión coercitiva.

En este período de análisis podemos visualizar el desarrollo de las operaciones como una trayectoria ascendente hacia una mayor participación militar, en las siguientes fases:

1) La fase tecnológica y el apoyo subsidiario (2007-2013):

- * Fortín I (2007): Énfasis en la soberanía tecnológica (radares INVAP). Rol limitado a apoyo logístico y radarización, sin tropas en patrulla.
- * Escudo Norte / Fortín II (2011): Transición del rol subsidiario al apoyo en terreno.

2) La fase de permanencia y endurecimiento del mandato (2016-2018):

- * Fronteras Seguras (2016): Declaración de la Emergencia en Seguridad y otorgamiento del carácter “permanente”.
- * Integración Norte (2018): Habilitación explícita para la actuación ante amenazas no estatales, consolidando la naturaleza híbrida de los desafíos en el plano normativo.

3) El salto a la función policial y la Operación Roca (2025):

- * El Decreto 1112/24 y la Resolución 347/25 como la culminación de esta trayectoria.

1.1. Antecedentes de los distintos operativos.

El marco legal que rige la participación de las Fuerzas Armadas (FF.AA.) argentinas en tareas de seguridad interior ha experimentado una notable transformación desde el retorno a la democracia, reflejando una adaptación a las nuevas amenazas y una redefinición de los roles institucionales.

La base jurídica inicial se encuentra en la Ley N° 24.059 de Seguridad Interior (1991), la cual establece los fundamentos para la planificación, coordinación, control y apoyo del esfuerzo nacional de policía para garantizar la seguridad interna. Originalmente, esta ley concibió un rol estrictamente subsidiario para las Fuerzas Armadas, permitiéndoles “coadyuvar” (contribuir o colaborar) con las fuerzas de seguridad en la protección de la libertad, la vida y el patrimonio de los ciudadanos. Este enfoque buscaba preservar la distinción entre la defensa nacional (amenazas externas) y la seguridad interior (amenazas internas), una lección aprendida de la historia reciente del país.

El primer despliegue militar en la frontera durante el período democrático fue la Operación Fortín I (2007), implementada por el gobierno de centro-izquierda. La acción consistió en el uso de operadores de radar de la Fuerza Aérea y el Ejército, sin efectivos terrestres de patrulla.

Esta iniciativa marcó la introducción inicial de las Fuerzas Armadas en apoyo a la seguridad interna. A pesar de las críticas de la izquierda y de expertos, el gobierno defendió la medida argumentando que la Ley de Seguridad sí permitía el apoyo logístico. La controversia se mitigó con el hincapié en la soberanía tecnológica, destacando el valor de los radares (de largo y corto alcance) fabricados por INVAP (Frederic, 2020: 20).

Este operativo fue formalizado por la Resolución N° 206 (Ministerio de Defensa, 2007), la cual enfatizó la necesidad de fortalecer y consolidar el SINVYCA (Sistema Nacional de Vigilancia y Control) para optimizar el dominio del espacio aéreo nacional y proteger los intereses vitales del país.

Con el propósito de reforzar la intencionalidad política en la profundización de la vigilancia radar, el Ministerio de Defensa emitió la Resolución N° 1539/2008.

Esta normativa complementó los criterios establecidos previamente y se basó en la premisa de que, dada la complejidad y dinamismo de la coyuntura estratégica regional y mundial en materia de defensa y seguridad, era imperativo fortalecer y consolidar las capacidades de control y vigilancia en el espacio aéreo. El objetivo final era garantizar una custodia efectiva de los intereses nacionales (Ministerio de Defensa, 2008).

A mediados de 2011, el Decreto 1091/11 lanzó el Operativo Escudo Norte, con el fin de incrementar la capacidad de control sobre los espacios aéreo, fluvial y terrestre en las provincias septentrionales, siempre en articulación con las fuerzas de seguridad.

Este plan se complementó con la expansión del operativo Fortín II (Ministerio de Defensa, 2011), que supuso un cambio crucial: la incorporación del componente terrestre. Esto se logró mediante la utilización de radares de vigilancia táctica del Ejército, operados por efectivos de Inteligencia y diseñados para detectar movimientos anómalos en la frontera (Pol, 2025: 371).

A pesar de esta ampliación, la normativa inicial mantuvo límites claros: las operaciones de identificación y detención estaban reservadas exclusivamente a las fuerzas de seguridad, y la función militar se restringía a la provisión de información sin análisis interpretativo.

El operativo, considerado un éxito por el gobierno tras detectar setecientos vuelos irregulares, vio su participación ampliada y profundizada en agosto de 2013. Esta extensión incluyó la vigilancia y control directo del espacio terrestre y fluvial, incrementando el personal afectado hasta totalizar una rotación de cerca de 4.500 efectivos del Ejército (Pol, 2025: 371).

Como parte de esa ampliación, se incrementó el envío de militares a la zona norte del país respecto de los años anteriores, que no habían sido tan intensivos en personal. A principios de 2013, fueron afectados a esas tareas 1.476 efectivos del Ejército Argentino. Dado que se organizaron en tres grupos que rotan por mes, se estima que un total de 4500 efectivos se encuentran asignados a Fortín II. Esto es habilitado por el Decreto presidencial 1091/11, al referirse a los espacios de jurisdicción nacional, que abarca los ámbitos aéreo, terrestre y fluvial.

En este contexto el Decreto N° 1091/2011, que estableció el Operativo Escudo Norte, marcó un hito al formalizar el apoyo militar en el control fronterizo. Este decreto fue prorrogado en varias ocasiones, extendiendo la duración del operativo y la presencia militar en la zona.

La finalización del Operativo Escudo Norte y del fortalecimiento de Fortín II estaba prevista para el 31 de diciembre de 2013 (Resolución 207/13), pero las operaciones fueron extendidas hasta el 31 de diciembre de 2014³, y el Decreto 2221/13 prorrogó el operativo.

Posteriormente, el Decreto N° 228/2016 declaró la «Emergencia en Seguridad Pública» y transformó el Operativo Escudo Norte en el Operativo Fronteras Seguras. Este decreto no solo le otorgó un carácter «permanente» a la operación, sino que también autorizó la adquisición de tecnología avanzada para el control fronterizo y, de manera significativa, incluyó un protocolo para el derribo de

3 Publicado en el Boletín Oficial el 31 de diciembre de 2013.

aeronaves «hostiles». Esta medida representó una ampliación de las capacidades operativas y un endurecimiento de la postura estatal frente a las amenazas aéreas ilícitas.

El Decreto N° 683/2018, que dio origen al Operativo Integración Norte, consolidó aún más la intervención de las Fuerzas Armadas al habilitarlas explícitamente para actuar frente a «amenazas no estatales» como el narcotráfico y el terrorismo internacional. Este decreto amplió el mandato de las FFAA más allá de la defensa tradicional, reconociendo la naturaleza híbrida de las nuevas amenazas a la seguridad.

Finalmente, el Decreto N° 1112/2024 otorga al Ministerio de Defensa la facultad de tomar medidas administrativas, operativas y logísticas para intensificar la vigilancia y el control en las Zonas de Seguridad de Fronteras por parte de las Fuerzas Armadas. El artículo 17 de este decreto especifica que las FFAA pueden realizar adiestramiento operacional, brindar apoyo logístico al Sistema de Seguridad Interior, ejecutar acciones de apoyo a la comunidad y prestar asistencia en casos de catástrofes o emergencias.

La más reciente expresión de esta evolución es la Resolución 347/2025, emitida por el Ministerio de Defensa, que formaliza el inicio de la Operación Presidente Julio Argentino Roca, definida como una operación militar no orientada a ninguna amenaza/agresión sino destinada a la vigilancia y control del territorio que responde a una necesidad de planeamiento militar.

La progresión de estos instrumentos legales, desde la Ley de Seguridad Interior hasta los decretos y resoluciones más recientes, ilustra una transformación significativa en la política de defensa argentina. Se observa un movimiento desde un rol estrictamente subsidiario de las Fuerzas Armadas en la seguridad interior hacia una participación cada vez más activa y directa, especialmente en la lucha contra el crimen organizado transnacional. Esta redefinición de lo que constituye una «agresión de origen externo» para incluir a actores no estatales como el narcoterrorismo representa una adaptación estratégica a la evolución de las amenazas. Sin embargo, esta evolución doctrinal también genera un debate continuo sobre la relación civil-militar y los límites constitucionales de la acción

militar en el ámbito interno. La ampliación de las facultades militares en el ámbito de la seguridad interior, como la capacidad de detener civiles, plantea interrogantes sobre el equilibrio entre la eficacia operativa y el respeto a las garantías constitucionales, así como sobre la potencial «policialización» de las fuerzas armadas.

En la siguiente tabla queremos plasmar como se fue corriendo la línea que separaba la defensa y la seguridad, de sus datos se desprende distintas funciones y finalidades como también de los medios empleados:

Operativo	Duración	Medios	Efectivos	Amenaza/función
Fortín I	8 años	Operadores de radares (Fuerza Aérea y Ejército).	aproximadamente 200	Narcotráfico
Fortín II	4 años y seis meses	Más radares, aviones Pucará, helicópteros	Se mantienen los efectivos de Fortín I	Narcotráfico
Fortalecimiento Fortín II	3 años y tres meses	Ídem anterior	4.500	Narcotráfico
Fronteras	5 años y seis meses	Disminución notoria de efectivos de las FF.AA. reemplazados por tecnología	Se llegó a desplegar 6.000 efectivos	Radarización de la frontera norte
Integración Norte	5 años y seis meses	8 helicópteros. 3 aviones de entrenamiento	Hasta 1500 efectivos.	Narcotráfico y terrorismo internacional ; adiestramiento operacional ; apoyo logístico a las Fuerzas de Seguridad.
Operación Roca	prevista 8 meses	Elementos de guerra electrónica	un total previsto de 10.000	Vigilancia y control

Tabla Nro. 1: Relación entre los distintos operativos y los efectivos empleados. (Fuente: elaboración propia).

Algunas reflexiones de la tabla:

- 1) Todos los gobiernos desde 2007 hasta hoy, han utilizado FFAA y Fuerzas de Seguridad para oponer un escudo contra los narcotraficantes, otras amenazas híbridas como el terrorismo y otras que no define ninguna amenaza/agresión, por lo cual podemos inferir que como política pública no ha tenido una finalidad común.
- 2) No todos los operativos han mantenido el mismo formato en lo relacionado con las fuerzas de seguridad; en algunos casos han sido complementarios (caso Escudo Norte que contemplo el Fortín II), otros han sido más conjuntos, es decir operando juntos (caso Fortalecimiento Fortín II donde formando patrullas integrados por militares y gendarmes) y otros en las que operan en forma aislada en lugares pocos habitados para el accionar de las FF.AA. (caso Operación Roca).
- 3) El Decreto 683/2018 se establece como un punto de inflexión en la normativa de defensa argentina. Su Artículo 3 formaliza y clasifica el planeamiento y empleo militar en cuatro tipos de operaciones:
 - a) En Defensa de los intereses vitales de la Nación.
 - b) Dispuestas en el marco de la ONU u otros organismos internacionales.
 - c) Encuadradas en la Ley N° 24.059 (Seguridad Interior).
 - d) En Apoyo a la Comunidad Nacional e Internacional.

Esta clasificación crea la base legal y política para que las Fuerzas Armadas puedan modificar su doctrina, adiestramiento y equipamiento, facilitando la extensión futura de su participación. Aunque se busque mantener formalmente la separación operativa entre defensa y seguridad, esta adecuación tendrá un impacto estructural profundo en el planeamiento institucional y en la capacidad de las FF.AA. para enfocarse en su misión principal.

- 4) Esta modificación representó un cambio fundamental en la doctrina, al considerar que el crimen organizado transnacional y el narcotráfico, por su escala y capacidad desestabilizadora, pueden ser interpretados como formas de “*ataque exterior*” que justifican la intervención militar. Esta reinterpretación se desvía de la misión tradicional de las FFAA, que históricamente se ha centrado en “*defender el país de un ataque exterior*” de carácter convencional.
- 5) Las operaciones militares fueron nuevamente redefinidas en el Decreto 1112/24, manteniendo la misma finalidad. (Decreto 1112, 2024: art 11).
- 6) Independientemente de ello podemos observar una línea ascendente en el empleo de efectivos militares a lo largo del tiempo que podría inferirse como una política de Estado la preocupación por las situaciones planteadas en la frontera norte, aunque los distintos operativos tengan un relato distinto que justifica la participación de las Fuerzas Armadas.

Consideraciones finales: la eficacia cuestionada y el riesgo institucional

Ahora bien, aún sin diagnóstico preciso, la noción de frontera norte se fue naturalizando y asociando a la de *frontera colador* o *frontera caliente*. Sin embargo, la apreciación que las fuerzas de seguridad y el Ejército tuvieron del territorio no lo hizo un sitio homogéneo, aunque se acordara en la existencia de una *zona caliente* ubicada en las provincias de Salta y Misiones (frontera con Bolivia, Paraguay y Brasil). En rigor, esa frontera, de 773 km compartidos con Bolivia; 1669 km, con Paraguay; y 1132 km, con Brasil, recorría problemáticas disímiles y escenarios socioculturales, muy cambiantes.

La investigación se centró en desarrollar dos temas fundamentales, el primero una descripción de los distintos operativos en estos 19 años que nos llevó a visualizar un incremento exponencial de la cantidad de efectivos desplegados y que con distintos matices se ha consolidado como una aparente política de defensa.

El argumento recurrente que justifica el despliegue de las Fuerzas Armadas en la frontera norte (2007-2025) —desde el soporte logístico y el despliegue meramente tecnológico hasta la operación de vigilancia efectiva sin una amenaza clásica— converge en una declaración explícita de la vulnerabilidad del Estado argentino y el impacto sobre sus intereses vitales.

A lo largo de estos 19 años, el discurso ha evolucionado:

1. Periodo Macri: Se pasó de ratificar la fragilidad estatal y criminalizar a las poblaciones locales a sentar las bases para la activación de la excepcionalidad (Agamben, 1998: 19) —un concepto ejemplificado por el impacto simbólico de «Ground Zero»— tras el 11-S.
2. Periodo Milei: La administración actual evita declarar un estado de excepción formal, pero justifica el despliegue como una mera respuesta a un supuesto de planeamiento militar.

Esta excepcionalidad —sea reconocida o no— conlleva un riesgo que va más allá de la discrecionalidad: genera prácticas de soberanía superpuestas, inacabadas e insuficientes que, a la luz de los planes implementados, se muestran solapadas y contradictorias.

Como una primera aproximación de todos los operativos realizados en estos 19 años; han tratado de buscar la profesionalización de los militares argentinos, al recuperar su valor como productores míticos de soberanía. Profesionalización que puede ser discutida o por lo menos puesta en duda, cuando una determinada profesión cualquiera sea ella no está dirigida y realizada para la función primaria para la cual fue creada.

En el desarrollo de todos los operativos analizados, podemos esbozar que, a pesar de la escalada en el compromiso militar y la sofisticación de los medios, persisten desafíos importantes cuando empezamos a aplicar los conceptos de operaciones militares, que deben caracterizarse por la eficiencia y eficacia. La dificultad para evaluar los resultados de manera objetiva, es debido a la falta de métricas claras y la naturaleza reservada de ciertas directrices operativas, obstaculiza la rendición de cuentas y la formulación de políticas basadas en evidencia.

La Operación presidente Julio Argentino Roca (2025) representa el punto culminante de esta evolución, con una movilización de personal sin precedentes y la expansión de las facultades militares. Esto subraya la urgencia que el gobierno actual asigna a la seguridad fronteriza. Sin embargo, esta trayectoria de despliegues militares en la frontera norte revela que Argentina se encuentra en un proceso de redefinición fundamental de su paradigma de seguridad, donde las amenazas internas son cada vez más abordadas a través de una lente de defensa. Si bien esta aproximación demuestra un compromiso para asegurar las fronteras, existe el riesgo de una excesiva militarización de la seguridad doméstica, lo que podría ir en detrimento del fortalecimiento de las instituciones civiles de aplicación de la ley y de la construcción de un marco sostenible y democráticamente aceptado para abordar los complejos desafíos transnacionales. La ausencia de resultados claros y públicos de operaciones anteriores, sumada a la controvertida expansión de los poderes militares, sugiere que, si bien los medios se intensifican, la eficacia estratégica y la legitimidad democrática de este modelo en evolución siguen siendo cuestiones abiertas y críticas que requieren una atención constante y un debate informado.

Llegado a este punto volvemos a nuestra hipótesis: los distintos operativos desarrollados en estos 19 años se han establecido como una política de defensa en el norte de nuestro territorio. Podemos inferir que una política pública como tal no puede ser definida, porque cada administración ha planteado un problema distinto y en base a ello ha determinado una decisión particular. Si lo observamos como una aparente continuidad de despliegues podemos atribuirle la condición de una política de defensa, aunque esa continuidad se ha caracterizado por la discontinuidad.

Una observación central es la paradoja de la «continuidad en la discontinuidad». La hipótesis del artículo postula una «política de defensa», pero luego concluye que «una política pública como tal no puede ser definida» debido a los objetivos variados de las administraciones, aunque reconoce una «aparente continuidad»; esta es una tensión fundamental. La «continuidad» reside en la *presencia* y la *escalada* de la participación militar (como lo demuestran el aumento de efectivos y el cambio del apoyo tecnológico a la aprehensión directa), mientras que la

“discontinuidad” se encuentra en las *justificaciones declaradas* y las *narrativas políticas* de cada gobierno. Esta paradoja sugiere que las presiones estructurales subyacentes (por ejemplo, la vulnerabilidad percibida de las fronteras, el crimen transnacional) son persistentes, lo que lleva a despliegues militares continuos, pero la *voluntad política* para establecer una política de defensa coherente, a largo plazo y sancionada democráticamente para estos desafíos es deficiente. Cada administración reinventa la justificación, lo que lleva a un enfoque fragmentado y reactivo que, en última instancia, socava la claridad institucional y la eficacia.

Referencias bibliográficas

- Agamben, G. (1998). *Homo sacer. El poder soberano y la nuda vida*. Valencia: Pre-Textos.
- Agnew, J. (1994). The territorial trap: the geographical assumptions of international relations theory. *Review of International Political Economy*. 53-80.
- Anzelini, L. (2025). ¿FFAA o policía de fronteras? Desprofesionalización militar y lucha contra el “bagayeo”. Consultado el 17 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: <https://www.elcoheteealaluna.com/fuerzas-armadas-o-policia-de-fronteras/>
- Bobbio, N. y Bovero, M. (1984[1979]) *Sociedad y Estado en la filosofía moderna*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Bovero, M. (2003) La idea de una teoría general de la política, en: Norberto Bobbio, *Teoría general de la política*, Madrid: Editorial Trotta.
- Calveiro, P. (2012). *Violencias de estado Guerra antiterrorista y guerra contra el crimen como medios de control global*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Dalby, S. (2008). “Imperialism, Domination, Culture: The Continued Relevance of Critical Geopolitics”. En *Geopolitics*, vol. 13, núm. 3, 2008, pp. 413-436.
- Decreto 228. (2016). Declárase la Emergencia de Seguridad Pública. Poder Ejecutivo Nacional. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/decreto-228-2016-258047/actualizacion>

Donnan, H. y Wilson, T. (eds.) (1994). *Border Approaches. Anthropological Perspectives on Frontiers*. University Press of America/ Anthropological Association of Ireland, Londres.

Donnan, H. y Wilson, T. (1998). *Nation, state and identity at international borders*. En Wilson, Thomas y Hastings Donnan (eds.) *Border Identities. Nation and state at international frontiers*. United Kingdom, Cambridge, University Press.

Ley Nro 23.554. (1988) Ley de Defensa. (Consultado el 17 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/70000-74999/70496/norma.htm>

Ministerio de Defensa. (2011). Resolución 590/11, del Ministerio de Defensa, del 12 de julio de 2011, disponible en mindef.gov.ar/info.asp?Id=1934

Ministerio de Defensa. (2025). Resolución 347/2025. (Consultado el 3 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/324036/20250415>

Ministerio de Seguridad Interior. (2011). Decreto 1091/2011. Operativo Escudo Norte. (Consultado el 13 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/180000-184999/184698/norma.htm>

Ministerio de Seguridad (25 de julio de 2011). *Comenzó el operativo Escudo Norte*. Recuperado de <https://www.argentina.gob.ar/noticias/gcomenz%C3%B3-el-operativo-escudo-norte>

Morgenthau, H. (1987). *La política entre las naciones* (2ª edición, trad. Herber W. Oliveira). Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.

Perona, C. “La vigilancia del espacio aéreo nacional en el noreste de la Argentina”, CARI - Boletín 37, Año 8. Disponible en: <https://www.cari.org.ar/pdf/boletin37.pdf>

Petri, L (2025). Exposición ante la Comisión Defensa Nacional. (Consultado el 3 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=yb3QS4mK1po&ab_channel=HonorableC%C3%A1maradeDiputadosdeLaNaci%C3%B3n

Rodriguez, G. (2025). El sexto intento que incluye a las Fuerzas Armadas para frenar a los narcos. La Gaceta, 17 de abril de 2025. Disponible en: <https://www.lagaceta.com.ar/nota/1079472/seguridad/sexto-intento-incluye-fuerzas-armadas-para-frenar-narcos.html>

Pol, L (2025). Nuevos embates al principio de demarcación entre seguridad y defensa Lecciones de la historia de la Argentina y de la region. Derechos humanos en Argentina. Informe 2015. En CELS. (Consultado el 15 de junio de 2025) [En línea]. Disponible en: <https://www.cels.org.ar/especiales/wp-content/uploads/2015/12/9-Nuevos-embates-al-principio-de-demarcaci%C3%83%C2%B3n-entre-seguridad-y-defensa.pdf>

Sánchez, L. (2014). Estudios críticos de fronteras. Aportes de los estudios culturales. En *Si Somos Americanos. Revista de Estudios Transfronterizos*. Volumen XIV / N° 1 / enero-junio 2014 / pp. 173-190.

Sartori, G. (1970). Concept misformation in comparative politics. *American Political Science Review*, 64(4), 1033-1053.

Tello, A. (2000). Conceptos de seguridad y defensa. En *Relaciones Internacionales* - N° 19 2000.

Torres, A. (2010). Instrumento Militar Argentino del Futuro: Actualidad del Ciclo de Planeamiento. En *Revista de la Defensa* N.º 5, Ministerio de Defensa, pp. 54-67

Trama, G. (2013). *Reglas de empeñamiento: historia definición y objetivos*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Escuela Superior de Guerra Conjunta de las Fuerzas Armadas.

Wendt, A. (1999). "Anarchy is What States Make of It: The Social Construction of Power Politics". En Viotti Paul R.y Mark V.Kauppi (eds.) *International Relations Theory* (3ª. Edición). Boston: Allyn and Bacon.

MELATONINA: PERSPECTIVAS FISIOLÓGICAS, NEUROPROTECTORAS Y TERAPÉUTICAS DESDE TRES DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN EXPERIMENTAL

MELATONIN: PHYSIOLOGICAL, NEUROPROTECTIVE, AND THERAPEUTIC PERSPECTIVES FROM THREE DECADES OF EXPERIMENTAL RESEARCH

Claudio O. CERVINO

Resumen

La melatonina (ML) es una neurohormona clave en la regulación circadiana, con efectos antioxidantes, antiinflamatorios y sedantes. Este trabajo resume 27 años de investigación del Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe-Universidad de Morón) sobre sus efectos fisiológicos y terapéuticos. La ML modula la actividad cerebral en modelos animales, afectando directamente los bulbos olfatorios y la fisiología cerebral en respuesta a las señales del entorno. En anestesiología, la ML demostró potenciar los efectos de la ketamina y la dexmedetomidina en ratas, permitiendo reducir las dosis de anestésicos y minimizando efectos adversos. Este sinergismo se atribuye a su interacción con los sistemas GABAérgico y glutamatérgico. Asimismo, se confirmó el rol de la ML como un potente agente protector frente al estrés oxidativo en el cerebro, especialmente el inducido por sobrecarga de hierro. La hormona se consume en este proceso, confirmando su capacidad quelante y antioxidante. Finalmente, se destaca su potencial antiepiléptico, actualmente en investigación, lo que subraya su versatilidad terapéutica. La continuidad de estas líneas de investigación permitirá seguir ampliando el conocimiento sobre sus mecanismos de acción, así como su posible traducción clínica en el tratamiento de patologías humanas.

Palabras clave: Melatonina, Anestesia, Estrés oxidativo, Sistema olfatorio, Neuroprotección.

Abstract

Melatonin (ML) is a key neurohormone in circadian regulation, with antioxidant, anti-inflammatory, and sedative effects. This work summarizes 27 years of research from the Institute of Physiology and Neuroscience (IFiNe-University of Morón) on its physiological and therapeutic effects. In animal models, ML modulates brain activity by directly affecting the olfactory bulbs and cerebral physiology in response to environmental cues. In anesthesiology, ML has been shown to enhance the effects of ketamine and dexmedetomidine in rats, allowing for reduced anesthetic doses and minimizing adverse effects. This synergy is attributed to its interaction with the GABAergic and glutamatergic systems. Furthermore, ML was confirmed to be a potent protective agent against oxidative stress in the brain, particularly that induced by iron overload. The hormone is consumed in this process, confirming its chelating and antioxidant capabilities. Finally, its potential antiepileptic properties are highlighted, which are currently under investigation and underscore its therapeutic versatility. The continuation of these research lines will allow for a deeper understanding of its mechanisms of action and its potential clinical translation for the treatment of human pathologies.

Keywords: Melatonin, Anesthesia, Oxidative stress, Olfactory system, Neuroprotection.

Introducción

La melatonina (ML), o N-acetil-5-metoxitriptamina, es una neurohormona lipofílica sintetizada principalmente por la glándula pineal en respuesta a la oscuridad (Reiter *et al.*, 2010). Su secreción, regulada por el ciclo luz-oscuridad vía el núcleo supraquiasmático (NSQ), alcanza su pico entre las 2:00 y 4:00 a.m. y disminuye con la luz (Schwartz *et al.*, 2009). Se la considera una señal cronobiológica clave, la “expresión química de la noche” (Pandi-Perumal *et al.*, 2006) (Fig. 1).

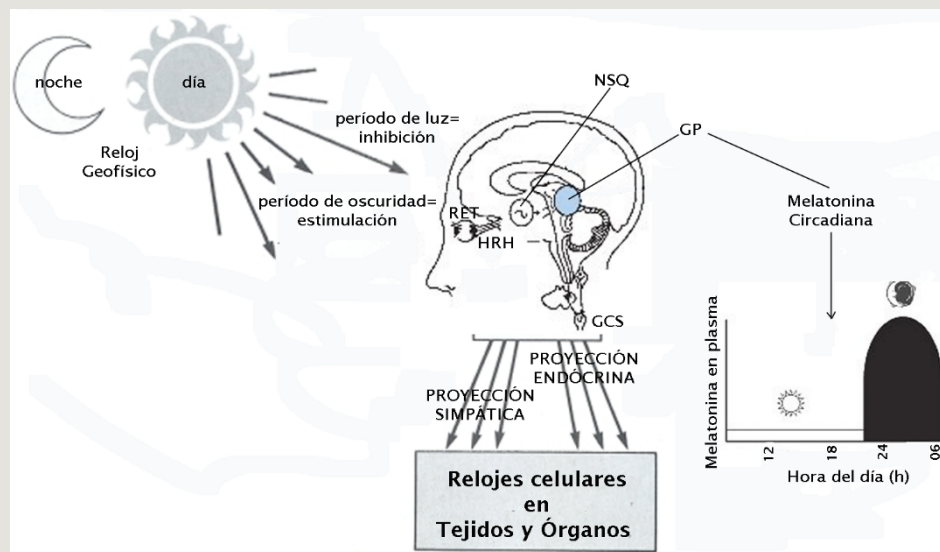


Figura 1. Regulación de los ritmos circadianos. La iluminación ambiental rige el ritmo de secreción de la melatonina a través de una vía multisináptica que tiene su origen en la retina (RET), sigue por el haz retinohipotalámico (HRH) y la vincula con el núcleo supraquiasmático (NSQ) en el hipotálamo, verdadero reloj biológico endógeno. La actividad oscilatoria circadiana del NSQ, en virtud de la información así recibida, tiene una sincronización de 24 horas. La melatonina controla la actividad oscilatoria del NSQ y éste controla, a su vez, la secreción de melatonina en la glándula pineal (GP), transductor de información luz/oscuridad. El NSQ, por sus proyecciones hacia las zonas de centros simpáticos y endocrinos, armoniza la anarquía de los osciladores primarios celulares y la ajusta a las variaciones del reloj geofísico. GCS, ganglio cervical superior.

Además de la pineal, se produce en sitios extrapineales como retina, tracto gastrointestinal, piel y glándula de Harder, con concentraciones superiores a las séricas (Acuña-Castroviejo *et al.*, 2014). A nivel celular, atraviesa membranas y la barrera hematoencefálica, distribuyéndose en compartimentos subcelulares, especialmente mitocondrias, donde regula el metabolismo y protege células (Acuña-Castroviejo *et al.*, 2007; García *et al.*, 2014).

La ML modula el sueño, la inmunidad, la inflamación, la analgesia y la ansiedad, actuando en el NSQ, hipotálamo, hipocampo y corteza, e interactuando con el sistema GABAérgico (Golombek *et al.*, 1996; Dubocovich *et al.*, 2003; Naguib *et al.*, 2007; Chaudhry *et al.*, 2021; Zhelavsky *et al.*, 2025). Su potente acción antioxidante directa e indirecta, reforzada por metabolitos como AFMK y AMK, protege especialmente al cerebro y corazón frente al estrés oxidativo (Reiter *et al.*, 2001; León *et al.*, 2006; Tan *et al.*, 2010; García *et al.*, 2014).

Desde hace años, en nuestro Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe) de la Universidad de Morón¹ investigamos los efectos de la ML, la hormona clave en la regulación cronobiótica, cuya relevancia ha sido destacada en diversos trabajos, como el artículo “*El Sueño: Hechos y Reflexiones*” (Affanni y Cervino, 1998) y la conferencia “*Melatonina: la molécula de la vida y la salud*” (Cervino, 2018), donde se analizaron sus múltiples funciones neurohumorales y su papel central en la arquitectura del sueño.

En este artículo se presenta una revisión crítica de las investigaciones desarrolladas en el IFiNe-UM durante los últimos veintisiete años, centradas en los efectos fisiológicos, bioquímicos y terapéuticos de la ML. Se abordan particularmente su papel como regulador de la actividad cerebral, agente neuroprotector, antioxidante y modulador en protocolos anestésicos, tanto en condiciones fisiológicas como en modelos experimentales de patología.

Desarrollo

En el IFiNe-UM se ha desarrollado, a lo largo de casi tres décadas, una sólida trayectoria en el estudio de la importancia biológica y médica de la ML en diferentes modelos animales. Una de las líneas pioneras se centró en el análisis de la influencia de la ML sobre el sistema olfatorio utilizando un modelo animal no tradicional, el armadillo sudamericano *Chaetophractus villosus*, y otro anfibio, el sapo común *Rhinella arenarum*.

¹ El Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe) de la Universidad de Morón (UM) se fundó en 1998 como el Instituto de Neurociencia (INEUCI, CONICET-UM) en la Facultad de Medicina. Su primer director fue el Dr. Jorge M. Affanni. Tras el fallecimiento del Dr. Affanni en 2016, el instituto fue rebautizado como IFiNe, pasó a depender de la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la UM y quedó bajo la dirección del Dr. Claudio O. Cervino.

1. Melatonina y Sistema Olfatorio

La importancia del sistema olfatorio, incluyendo sus funciones ósmicas y anósmicas, fue analizada en profundidad en un trabajo anterior (Cervino, 2023).

La investigación entre la relación del sistema olfatorio y la ML se inició con una tesis doctoral (Cervino, 1997), que incluyó un capítulo sobre los efectos de la ML en la actividad electroencefalográfica, en particular en los bulbos olfatorios (BO). El modelo animal utilizado fue el armadillo *C. villosus*. Este estudio demostró por primera vez una potente acción directa de la ML sobre regiones cerebrales vinculadas a la olfacción. En los BO se observó un notable cambio de la actividad EEG. Se registró un aumento del ritmo rino-centrífugo-génico, dentro de la banda alfa (8-13 Hz) durante la vigilia, incluso cuando el animal estaba en movimiento. Este ritmo, característico de un estado de vigilia relajada, se mantuvo estable a pesar de condiciones que normalmente lo suprimen, lo que sugiere un efecto específico de la ML sobre la actividad bioeléctrica del BO, más allá de inducir simplemente un estado de calma. Además, se registró un incremento en la banda alfa en la neocorteza, particularmente durante la primera hora tras la administración de la hormona, sin cambios significativos en la amplitud ni en la actividad gamma (~30-34 Hz) en los BO. También, se presentaron trabajos en congresos nacionales e internacionales, que integraron enfoques electrofisiológicos y la función olfatoria en relación con la ML (Affanni *et al.*, 1996, 2012).

En estudios complementarios, se evidenció la presencia de sitios de unión específicos para ML en la mucosa olfatoria (MO) (Affanni *et al.*, 1998, 2006, 2008). En estos estudios se confirmó la existencia de sitios de unión de ML en la MO del armadillo *C. villosus*, corroborando su existencia mediante ensayos con radioligandos. Este descubrimiento sugiere un posible rol funcional de la ML en esta estructura. La MO, conocida por su continua regeneración neuronal y alta actividad en el metabolismo de xenobióticos, podría estar influenciada por la ML en procesos como la apoptosis, mitosis y neurogénesis. Dado que los armadillos carecen de glándula pineal (Benítez *et al.*, 1994), se planteó como fuente alternativa la glándula de Harder, capaz de secretar ML hacia la cavidad

nasal a través del conducto nasolagrimal. Este hecho permitiría la llegada directa de ML a la MO (Fig. 2). Así, se abre interrogantes sobre su papel en la fisiología olfatoria y el transporte neuronal de sustancias.

Estas investigaciones sentaron las bases para comprender el papel modulador de la ML en la función olfativa y su relación con la neurofisiología sensorial.

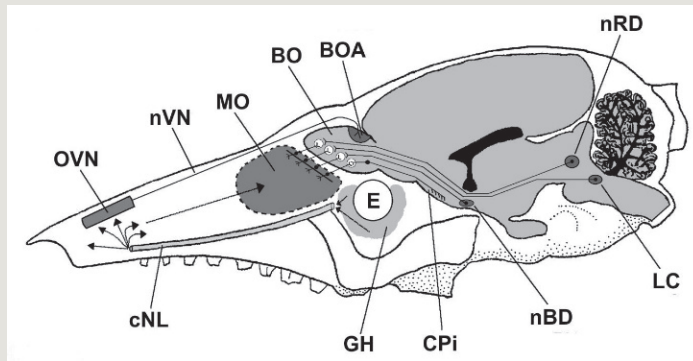


Figura 2. Dibujo esquemático que muestra la relación entre la glándula de Harder (GH) y estructuras de la cavidad nasal a través del conducto del nasolacrimal (cNL). Las flechas indican cómo los productos de la glándula de Harder, incluida melatonina, pueden llegar a la mucosa olfatoria (MO). OVN, órgano vomeronasal; nVN, nervio vomeronasal; BO, bulbo olfatorio; BOA, bulbo olfatorio accesorio; nRD, núcleo del rafe dorsal; LC, locus coeruleus; nBD, núcleo de la banda dorsal; CPi, corteza piriforme.

En continuidad con esta línea, se consolidó una segunda etapa experimental centrada en el estudio de la ML en el sistema olfatorio de anfibios, específicamente en el modelo anuro *R. arenarum* (sapo común). Se destaca la tesis de licenciatura de A. Rosso (2007), en la que se evaluaron los efectos de una dosis única de ML sobre la actividad cerebral y la frecuencia cardíaca en *R. arenarum*, alcanzando la máxima calificación académica. Asimismo, esta línea incluyó la publicación de un análisis cuantitativo sobre la actividad

bioeléctrica cerebral bajo distintas condiciones experimentales y la acción de la ML (Cervino, 2021). En esta investigación se analizaron los cambios en la actividad eléctrica de los BO y hemisferios cerebrales en sapos *R. arenarum* bajo distintas condiciones: estacionales (verano e invierno), tras desaferentación olfatoria periférica y luego de una dosis única de ML (0,5 mg/100 g PC). Mediante registros electroencefalográficos y análisis espectral, se observó que en verano predomina una actividad fusil en los BO (15,5-20,5 Hz), ausente en invierno, donde predomina la actividad theta (4,5-7,0 Hz) y se reduce la amplitud. La eliminación de la MO reproduce el patrón invernal incluso en verano, y la ML inhibe la actividad cerebral estival, suprimiendo la actividad fusil (Fig. 3).

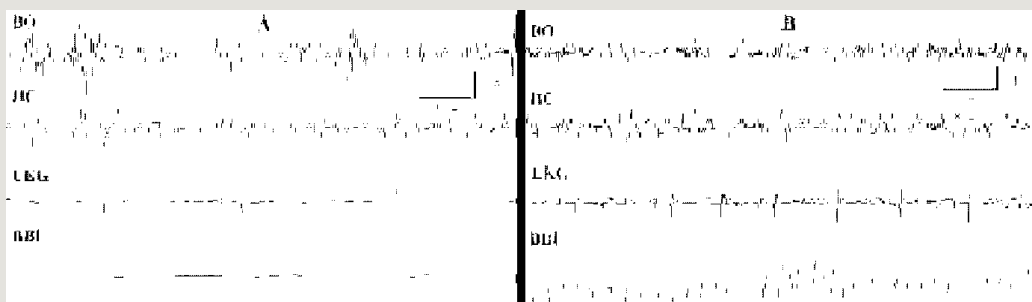


Figura 3. Registros de la actividad bioeléctrica de bulbo olfatorio (BO) y hemisferio cerebral (HC) de *Rhinella arenarum*, ventilando en medio aéreo, durante el verano, con mucosa olfatoria intacta. Registro A, sin melatonina. Registro B, a los 60 min de la inyección de una dosis de 0,5 mg/100 g de melatonina. EKG= electrocardiograma; Bbu= actividad de la bomba bucal.

Estos resultados destacan el papel fundamental de la aferencia olfatoria en la modulación de la actividad eléctrica cerebral en estos anfibios. Estos estudios contribuyen al conocimiento del efecto de la ML en especies ectotermas, particularmente sobre la fisiología cerebral en relación con señales ambientales.

2. Melatonina y Anestesia

En paralelo, se ha desarrollado una línea de investigación sostenida sobre los efectos de la ML combinada con fármacos anestésicos, en modelos experimentales de anestesia en ratas. Esta línea comenzó con la tesis de licenciatura de L. Zacharewicz (2010), enfocada en el impacto de una dosis única de ML sobre protocolos anestésicos. Posteriormente, esta línea se fortaleció mediante la ejecución de proyectos institucionales como el PID 15-001/16 (2016-2018) y el PIO 80020210100024UM (2022-2024), bajo la dirección del Dr. C. O. Cervino.

Las principales contribuciones incluyen trabajos como el de Bello Caraballo *et al.* (2018a), que analiza la combinación de ML con clorhidrato de ketamina (CK), y el estudio de Cogo Pagella *et al.* (2024), que reporta mejoras significativas en el perfil anestésico al combinar ML con dexmedetomidina (DM).

En el primer estudio mencionado se evaluaron los efectos anestésicos de la ML, sola y combinada con CK, en ratas, con el objetivo de determinar si la ML puede potenciar o mejorar los efectos anestésicos de la ketamina. El CK es un anestésico general disociativo no competitivo de uso humano y animal que actúa de manera centralizada (Plumb, 2011; Kohtala, 2021). Se administraron distintas dosis de ambos compuestos a 54 ratas y se analizaron cuatro fases del proceso anestésico. La ML (100 mg/kg), tanto sola como combinada con CK (50 o 70 mg/kg), logró anestesia general y quirúrgica, mientras que combinaciones con dosis menores solo produjeron anestesia general o ningún efecto. Los resultados indican que la ML tiene propiedades anestésicas y potencia la acción de la ketamina, sugiriendo su utilidad como coadyuvante en protocolos anestésicos.

En el segundo estudio con DM se evaluaron los efectos anestésicos de la combinación de ML y DM en ratas, comparándolos con otros esquemas anestésicos comúnmente utilizados. La DM es un agonista de receptores α_2 -noradrenérgicos y se caracteriza por producir efectos sedantes y analgésicos (Carrillo-Torres *et al.*, 2014). Si bien ML y DM por separado no produjeron anestesia adecuada en las dosis ensayadas, sus combinaciones (ML 50 mg/kg + DM 100 μ g/kg, ML 100 mg/kg + DM 50 μ g/kg y ML 100 mg/kg + DM 100 μ g/kg) generaron anestesia quirúrgica efectiva con duraciones de 60 a 360 minutos. En particular, la mezcla ML100+DM50 permitió alcanzar anestesia quirúrgica durante 78 ± 7 minutos, evidenciando que la ML potencia el efecto anestésico de la DM y permite reducir su dosis, minimizando así efectos adversos asociados al uso de agonistas α_2 -adrenérgicos. Estos resultados respaldan el uso combinado de ML y DM como alternativa eficaz para procedimientos quirúrgicos en animales de laboratorio, con posible proyección a la anestesia humana.

En una publicación reciente en *Melatonin Research* (Cervino, 2025), se analizaron los mecanismos sinérgicos potencialmente mediados por receptores GABA_A y NMDA. En este trabajo se propone que la combinación de ML y CK muestra un efecto sinérgico prometedor para optimizar la anestesia, permitiendo alcanzar efectos anestésicos profundos con dosis reducidas de ketamina. La ML, al actuar sobre receptores del sistema nervioso central (Dubocovich *et al.*, 2003), ejerce efectos ansiolíticos, sedantes, analgésicos y mejora del sueño postoperatorio, además de reducir el riesgo de delirio. Estos efectos se deben a su modulación de los sistemas GABAérgico (potenciando la inhibición) y glutamatérgico (reduciendo la excitación mediada por receptores NMDA) (Fig. 4). Los estudios en animales realizados por nuestro grupo de investigación respaldan el uso combinado de ML y CK como una estrategia eficaz para inducir anestesia quirúrgica, con posibles aplicaciones tanto en investigación preclínica como en la práctica clínica.

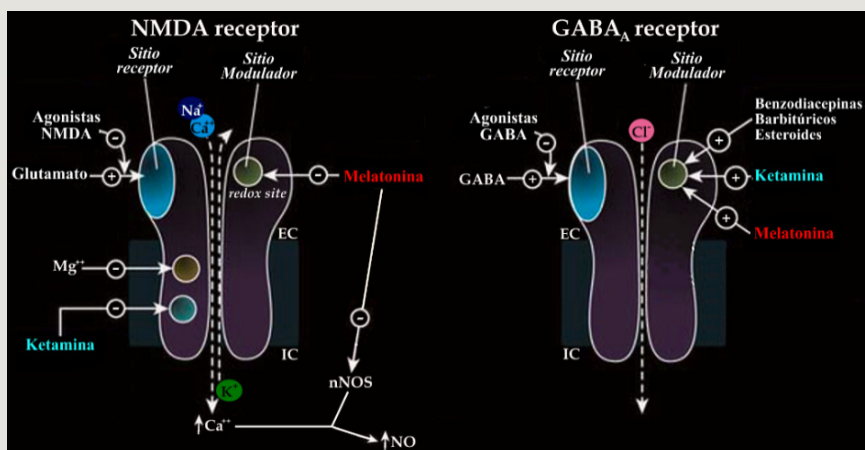


Figura 4. Posibles mecanismos sinérgicos de la melatonina y la ketamina para potenciar la anestesia. El esquema ilustra las posibles interacciones entre la melatonina

y la ketamina con los receptores GABA_A y NMDA. La melatonina potencia la inhibición mediada por GABA al actuar sobre los receptores GABA_A, mientras que la ketamina bloquea los receptores NMDA, reduciendo la excitación glutamatérgica. Aunque la acción de la ketamina sobre los receptores GABA_A es mínima, puede reforzar la inhibición. Por otro lado, la inhibición de la excitación dependiente de NMDA mediada por la melatonina se ha relacionado con la inhibición de la óxido nítrico sintasa neuronal (nNOS) y la modulación del sitio redox. La acción dual de la ketamina y la melatonina, actuando en diferentes sitios, genera un efecto anestésico sinérgico, destacando la modulación de los sistemas GABAérgico y NMDA por estas dos moléculas. La ubicación de los sitios de acción representados es arbitraria. EC: extracelular; IC: intracelular; NO, óxido nítrico.

Esta línea de investigación sobre la anestesia inducida por la ML combinada con diferentes drogas anestésicos ha sido ampliamente difundida en varias reuniones científicas (Zacharewicz *et al.*, 2009; Bello Caraballo *et al.*, 2018b; Cogo Pagella *et al.*, 2019 y Cervino *et al.*, 2023). Además, se ha promovido la formación de recursos humanos a través de tesis de grado en la Licenciatura en Biología (ESCEyN-UM). Estos trabajos (Zacharewicz, 2010; Bello Caraballo, 2018c; Rodríguez, 2019) se centraron en comparaciones con drogas anestésicas y, en algunos casos, incluyeron estudios electroencefalográficos. Esto ha consolidado un aporte innovador y significativo al campo de la anestesiología experimental.

3. Melatonina y Estrés Oxidativo

Otro eje de trabajo ha sido la investigación sobre la ML en condiciones de alteración del ciclo luz-oscuridad, particularmente en relación con el estrés oxidativo cerebral en ratas. En este contexto, se publicaron estudios que analizaron la exposición crónica a luz o a oscuridad continua, así como el restablecimiento del ciclo normal, y su efecto sobre los niveles séricos de ML (Cervino *et al.*, 2023). Este estudio analizó cómo la exposición prolongada a luz constante u oscuridad constante, y el posterior retorno a un ciclo normal de luz-oscuridad (12L:12O), afectan los niveles séricos de ML en ratas. Los resultados mostraron que la luz continua no modificó significativamente los niveles de ML, posiblemente por una compensación de fuentes extrapineales. En cambio, la oscuridad constante provocó un aumento significativo (22%) de ML, pero al restablecerse el ciclo luz-oscuridad normal, los niveles descendieron abruptamente, manteniéndose un 76% por debajo incluso 15 días después. Estos hallazgos indican que la exposición prolongada, especialmente a la oscuridad, altera profundamente la regulación de la ML y su ritmo circadiano.

Otra línea complementaria de trabajo ha sido dedicada a investigar la acción antioxidante de la ML frente al estrés oxidativo cerebral inducido por sobrecarga de hierro (Fe). Esta línea fue estructurada en el marco del proyecto PID 15-004/16 (2016-2018), dirigido por el Dr. C. O. Cervino, y ha dado lugar a múltiples producciones científicas. Entre ellas, destacan el capítulo “*The Role*

of Melatonin on Intracellular Oxidative Stress. Interaction with Fe-Overload" (Hernando *et al.*, 2019). En el capítulo se expone que la ML, además de su función como mediadora de la oscuridad, cumple múltiples roles fisiológicos en vertebrados, actuando a través de receptores, proteínas de unión y mecanismos independientes como la eliminación directa de radicales libres. Esta revisión destacó su potencial protector frente a la toxicidad inducida por sobrecarga de hierro, gracias a su capacidad quelante y su influencia sobre el sistema antioxidante. Se ha demostrado que la ML reduce la concentración de hierro en suero, hígado, cerebro y riñones, y regula la actividad de enzimas antioxidantes y los niveles de ARN mensajero asociados. La sobrecarga de hierro daña órganos vitales y desequilibra el sistema redox, mientras que la ML ofrece una defensa multifacética, aunque aún falta determinar si sus efectos protectores se deben a la propia hormona, a sus metabolitos o a su acción sobre enzimas antioxidantes y prooxidantes.

Del mismo modo, en un artículo reciente se analizó los efectos del fotoperíodo y la sobrecarga de hierro sobre la producción endógena de ML y el estrés oxidativo cerebral en ratas (Hernando *et al.*, 2024). Se observó que 15 días de oscuridad constante aumentaron significativamente los niveles séricos de ML, mientras que la exposición a luz constante no los redujo. Sin embargo, el tratamiento con hierro disminuyó los niveles de ML en ambos casos y aumentó la peroxidación lipídica cerebral, evidenciando daño oxidativo. El hierro, al generar radicales hidroxilo mediante la reacción de Fenton, afectó el sistema antioxidante del cerebro, reduciendo la actividad de la catalasa y el nivel de ML, aunque elevó los niveles de α -tocoferol y tioles totales. Estos resultados sugieren que la ML se consume al actuar como agente quelante y antioxidante frente al exceso de hierro, reforzando su papel protector en trastornos neurodegenerativos asociados al estrés oxidativo.

En continuidad con estos hallazgos, se investigó la interacción entre el hierro y la aplicación de ML exógena bajo distintos regímenes de fotoperíodo, revelando asociaciones entre el ritmo circadiano, la homeostasis redox y la acción hormonal (Cogo Pagella *et al.*, 2023). Así, en esta investigación se evaluó cómo la sobrecarga de hierro y la exposición prolongada a luz u oscuridad afectan

los niveles séricos de ML en ratas. Se trabajó con ocho grupos experimentales combinando exposición a ciclos de luz/oscuridad (normal, continua o nula), administración de ML exógena y sobrecarga de hierro. La administración de ML exógena aumentó significativamente su nivel en sangre. La sobrecarga de hierro disminuyó la ML sérica, atribuida al uso de esta hormona como molécula antioxidante frente al estrés oxidativo inducido por el hierro. Sin embargo, dicha disminución fue compensada por la administración de ML exógena. En conjunto, los datos respaldan el papel de la ML como agente protector frente al estrés oxidativo inducido por el hierro. Este efecto está modulado también por el fotoperíodo.

Muchos de los resultados preliminares obtenidos fueron también presentados en jornadas científicas nacionales (Cervino *et al.*, 2016; Hernando *et al.*, 2017 y 2018) y publicados en revistas institucionales como la Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UM) (Cervino y Hernando, 2015), contribuyendo así al esclarecimiento de los mecanismos antioxidantes de la ML a nivel cerebral.

Todas estas contribuciones ofrecen evidencia experimental valiosa sobre la interacción entre factores ambientales, metabolismo oxidativo y regulación cronobiológica.

4. Melatonina y Epilepsia

Finalmente, se ha consolidado recientemente una línea de investigación sobre los efectos de la ML en modelos experimentales de epilepsia, con particular énfasis en su interacción con el sistema olfativo. Esta línea se inició con el PICT/18-00-CC-001 (2018-2020), que abordó la iniciación y evolución de crisis epilépticas en relación con el sistema olfativo y la acción de la ML. Actualmente, se desarrolla el proyecto PICT 80020230100035UM (2024-2026), centrado en la función dual del sistema olfativo y la ML en la génesis y progresión de la epilepsia. Entre las principales producciones se destacan las presentaciones de Eszter *et al.* (2018) y Cervino *et al.* (2020), donde se propuso un abordaje integrador que incluye neurofisiología, farmacología y modelado computacional (modelo de Kuramoto).

Esta línea se encuentra en pleno desarrollo y se espera que aporte evidencia significativa sobre el potencial neuroprotector y antiepiléptico de la ML.

Conclusiones

A lo largo de más de dos décadas de investigación experimental desarrollada en el IFiNe de la Universidad de Morón, se ha consolidado una comprensión integral de la ML como molécula clave en la regulación de procesos fisiológicos, neuroprotectores y terapéuticos en modelos animales diversos. La evidencia acumulada permite concluir lo siguiente:

- 1. Rol cronobiológico y sensorial:** Los estudios pioneros en anfibios y mamíferos no tradicionales evidenciaron que la ML actúa como modulador relevante de la actividad bioeléctrica cerebral, en relación especial con el sistema olfatorio.
- 2. Efectos moduladores en anestesia:** Las investigaciones demostraron que la administración de ML potencia los efectos de agentes anestésicos como la ketamina y la dexmedetomidina, mejorando la profundidad anestésica y reduciendo la latencia de inducción. Estos efectos parecen estar mediados por su interacción con receptores GABA_A y NMDA, lo que posiciona a la ML como una adyuvante segura en protocolos anestésicos experimentales.
- 3. Acción antioxidante y regulación redox:** Se confirmó que la ML, tanto en condiciones fisiológicas como bajo sobrecarga de hierro o alteración del fotoperiodo, ejerce una potente acción antioxidante a nivel cerebral. Esto se debe a su capacidad de eliminar radicales libres y activar vías enzimáticas protectoras, así como a la acción sinérgica de sus metabolitos. Estas propiedades respaldan su uso potencial en contextos de estrés oxidativo crónico.
- 4. Potencial neuroprotector y antiepiléptico:** Las investigaciones en desarrollo en modelos de epilepsia experimental indicarían que la ML tiene efectos inhibitorios sobre la iniciación y propagación de crisis convulsivas.

Su acción se vincula con la modulación de circuitos neurofisiológicos y la regulación de los sistemas GABAérgicos cerebrales. Estos hallazgos abren nuevas perspectivas para su aplicación como agente complementario en trastornos neurológicos.

En conjunto, estos resultados consolidan a la ML como una molécula multifuncional con aplicaciones potenciales en áreas tan diversas como la neurofisiología del sistema olfatorio, la anestesiología, la cronobiología y la neuroprotección. La continuidad de estas líneas de investigación en el IFiNe (SeCyT-UM) permitirá seguir ampliando el conocimiento sobre sus mecanismos de acción, así como su posible traducción clínica en el tratamiento de patologías humanas.

Agradecimientos

El autor desea expresar su profundo agradecimiento y reconocimiento a las siguientes personas por su valiosa contribución a estas investigaciones. Al Dr. Jorge M. Affanni, por su invaluable guía, conocimientos y dedicación, que fueron esenciales para el desarrollo de las primeras etapas de esta investigación. Al Dr. Omar H. Iodice, por su amistad, apoyo constante y colaboración, la cual ha sido fundamental en esta aventura científica. A todos los investigadores del IFiNe, en particular al Dr. Marcelo Hernando y al Lic. Joaquín Cogo Pagella, por su disposición a compartir su tiempo y experiencia en el laboratorio. A los estudiantes y tesis de las distintas carreras de la Universidad de Morón (UM) que se interesaron y participaron activamente en los temas de investigación de nuestro Instituto, enriqueciendo así este proyecto.

Conflicto de intereses. El autor declara no tener conflicto de intereses.

Financiación. Esta investigación fue financiada con fondos de la Universidad de Morón a través del subsidio PICT Código 80020230100035UM.

Referencias bibliográficas

- Acuña-Castroviejo, D., Escames, G., Rodriguez, M. I., & Lopez, L. C. (2007). Melatonin role in the mitochondrial function. *Frontiers in Bioscience*, 12, 947-963.
- Acuña-Castroviejo, D., Escames, G., Venegas, C., et al. (2014). Extrapineal melatonin: Sources, regulation, and potential functions. *Cellular and Molecular Life Sciences*, 71, 2997-3025.
- Affanni, J., & Cervino, C. (1996, 13-15 de noviembre). *Acción de la melatonina sobre la actividad bioeléctrica de los bulbos olfatorios del armadillo Chaetophractus villosus (Dasypodidae)* [Presentación póster, Resumen A88]. XI Jornadas Argentinas de Mastozoología (SAREM), San Luis, Argentina.
- Affanni, J. M., & Cervino, C. O. (1998). El sueño: Hechos y reflexiones. Parte II. *Encrucijada en Neurociencia*, 6(3), 48-61.
- Affanni, J., Cervino, C., Barrantes, G., Ferrari, C., & Aldana Marcos, H. (1998, 5-7 de junio). *Melatonina y sistema olfatorio: Evidencias de sitios de unión sobre la mucosa olfatoria y sus efectos sobre la actividad bioeléctrica de los bulbos olfatorios* [Presentación póster, Resumen 74]. XXIII Congreso Argentino de Neurociencias (AMA/AAN), Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.
- Affanni, J., Cervino, C., & Barrantes, G. (2006, 23-31 de octubre). *Relación entre melatonina y sistema olfatorio: Evidencias radioinmunológicas y electrofisiológicas* [Ponencia, Resumen 109]. I Jornadas de Ciencia y Tecnología UM 2006, Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.
- Affanni, J., Barrantes, G., Aldana Marcos, H., & Cervino, C. O. (2008). Sitios de unión de melatonina en la mucosa olfatoria del armadillo *Chaetophractus villosus* (Xenarthra, Dasypodidae). *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UM)*, 6, 59-65.
- Affanni, J. M., Cervino, C. O., Iodice, O. H., & Abello, R. (2012, 12 de abril). *Bilateral ablation of the Harderian gland produces changes in the local field potentials of olfactory bulb of the armadillo* [Ponencia]. 2º Simposio Franco-Argentino de Neurociencias, Sociedad Argentina de Investigación en Neurociencias y Sociéte des Neurosciences, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Bello Caraballo, N., Cogo Pagella, J., Iodice, O., & Cervino, C. O. (2018a). Efectos de la combinación de melatonina con clorhidrato de ketamina sobre regímenes estándar de anestesia en ratas. *Revista Argentina de Anestesiología*, 76(2), 75-84. <https://doi.org/10.24875/RAA.18000022>

Bello Caraballo, N., Cogo Pagella, J., Iodice, O., & Cervino, C. O. (2018b, 14-17 de noviembre). *Effects of combination of melatonin with ketamine on standard regimens of anesthesia in rats* [Presentación póster]. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Fisiología (SAFIS), Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Bello Caraballo, N. S. (2018c). *Efecto de la premedicación con melatonina sobre regímenes estándar de anestesia en ratas, evaluado a través de reflejos y del EEG* [Tesis de licenciatura]. Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe-SeCyT UM), Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Benítez, I., Aldana Marcos, H., & Affanni, J. M. (1994). The encephalon of *Chaetophractus villosus*. A general view of its most salient features. *Comunicaciones Biológicas*, 12, 57-73.

Carrillo-Torres, O., Pliego-Sánchez, M. G., Gallegos-Allier, M. M., & Santacruz-Martínez, L. C. (2014). Utilidad de la dexmedetomidina en diversos contextos en la medicina actual. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(1), 27-34.

Cervino, C. O. (1997). *Estudio cuantitativo de dos nuevos ritmos bioeléctricos de los bulbos olfatorios registrados en el armadillo sudamericano *Chaetophractus villosus* (Mammalia, Dasypodidae)* [Tesis doctoral]. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Sitio WEB: https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n2949_Cervino.pdf

Cervino, C. O. (2018, 2 de agosto). *Melatonina: La molécula de la vida y la salud* [Conferencia]. Ciclo Conferencias en el Aula Magna, Universidad Iberoamericana, Asunción, Paraguay.

Cervino, C. O. (2021). Estudio cuantificado de la actividad bioeléctrica cerebral del sapo común *Rhinella arenarum* Hensel (Anura, Bufonidae) bajo distintas condiciones experimentales. *Revista de Investigaciones Científicas de la Universidad de Morón*, 5(9), 29-42. <https://doi.org/10.56241/ricum.v5.n9.2021>

Cervino, C. O. (2023). El Sistema Olfatorio en las Neurociencias: el legado del Dr. Jorge M. Affanni. *Revista PRESENTE UM*, 1(1), 70-98.

Cervino, C. O. (2025). The potentially synergistic effects of melatonin and ketamine in optimizing anesthesia. *Melatonin Research*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.32794/mr112500182>

Cervino, C. O., & Hernando, M. (2015). La melatonina como agente antioxidante: análisis de estrés oxidativo en un modelo animal con exposición a hierro. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UM)*, 13, 89-103.

Cervino, C. O., Iodice, O. H., & Cogo Pagella, J. (2020, 4 de noviembre). *Iniciación y evolución de la epilepsia experimental: Influencia del sistema olfativo y la melatonina* [Ponencia]. III Simposio de Investigadores de la UM, Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.

Cervino, C. O., Cogo Pagella, J., & Hernando, M. P. (2023). Effects of long-term exposure to light or darkness and return to normal light-dark cycle on serum melatonin levels in rats. *Melatonin Research*, 6(2), 215-223. <https://doi.org/10.32794/mr112500150>

Cervino, C. O., Cogo Pagella, J., Iodice, O., & Hernando, M. (2016, 22 de agosto-3 de septiembre). *La melatonina como agente antioxidante: análisis de estrés oxidativo en un modelo animal con exposición a hierro* [Ponencia]. VI Jornadas de Ciencia y Tecnología UM2016. Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.

Cervino, C. O., Iodice, O., Frisina, F., Martín, T., & Cogo Pagella, J. (2023, 4 de octubre). *Estudio comparativo de la anestesia inducida por clorhidrato de ketamina combinada con melatonina o con dexmedetomidina en ratas* [Ponencia]. V Simposio de Investigadores de la Universidad de Morón. *Revista de Investigaciones Científicas de la Universidad de Morón*, 7(13), 73.

Chaudhry, S. R., Stadlbauer, A., Buchfelder, M., & Kinfe, T. M. (2021). Melatonin moderates the triangle of chronic pain, sleep architecture and immunometabolic traffic. *Biomedicines*, 9(8), 984. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9080984>

Cogo Pagella, J., Rodríguez, M. F., Frisina, F., & Cervino, C. O. (2019, 10-11 de noviembre). *Combined action of melatonin and alpha2 agonist for anesthesia in rats* [Presentación póster]. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Fisiología (SAFIS), Rosario, Santa Fe, Argentina.

Cogo Pagella, J., Hernando, M. P., & Cervino, C. O. (2023). Effect of iron on rat serum melatonin levels under different light/dark cycle patterns. *Melatonin Research*, 6(2), 148-160. <https://doi.org/10.32794/mr112500146>

Cogo Pagella, J., Rodríguez, M. F., Frisina, F., & Cervino, C. O. (2024). Combining melatonin with dexmedetomidine improves anesthesia in rats. *Laboratory Animals*, 58(3), 277-280. <https://doi.org/10.1177/00236772231163211>

Dubocovich, M. L., Riviera-Bermudez, M. A., Gerdin, M. J., *et al.* (2003). Molecular pharmacology, regulation and function of mammalian melatonin receptors. *Frontiers in Bioscience*, 8, 1093-1098.

Eszter, E., Cogo Pagella, J., Iodice, O., & Cervino, C. (2018, 6-7 de septiembre). *Iniciación y evolución de la epilepsia experimental: Influencia del sistema olfativo, la melatonina y la aplicación del modelo de Kuramoto* [Presentación póster]. VII Jornadas de Ciencia y Tecnología UM2018, Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.

García, J. J., Lopez-Pingarron, L., Almeida-Souza, P., *et al.* (2014). Protective effects of melatonin in reducing oxidative stress and in preserving the fluidity of biological membranes: A review. *Journal of Pineal Research*, 56, 225-237.

Golombek, D. A., Pevet, P., & Cardinali, D. P. (1996). Melatonin effects on behavior: Possible mediation by the central GABAergic system. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 20, 403-412.

Hernando, M., Cogo Pagella, J., Piloni, N., Nascimento da Costa, E., & Cervino, C. (2017, 3 de octubre). *La melatonina como agente antioxidante: ensayos sobre estrés oxidativo en un modelo animal con sobrecarga de hierro* [Ponencia]. II Jornadas de Investigación, Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Universidad de Morón, Morón, Buenos Aires, Argentina.

Hernando, M., Piloni, N. E., Cogo Pagella, J., Puntarulo, S., & Cervino, C. (2018, 14-17 de noviembre). *Preliminary effects of melatonin administration on Fe-dependent response to oxidative stress in rat brain* [Presentación póster]. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Fisiología (SAFIS), Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

Hernando, M., Piloni, N. E., Cervino, C. O., & Puntarulo, S. (2019). The role of melatonin on intracellular oxidative stress: Interaction with Fe-overload. In L. V. Berhardt (Ed.), *Advances in Medicine and Biology* (Vol. 140, pp. 63-84). Nova Science Publishers.

- Hernando, M. P., Cogo Pagella, J., & Cervino, C. O. (2024). The effects of endogenous melatonin on brain tissue oxidative stress induced by photoperiodic alterations and iron overloading in rats. *Melatonin Research*, 7, 103-119. <https://doi.org/10.32794/mr112500170>
- León, J., Escames, G., Rodríguez, M. I., et al. (2006). Inhibition of neuronal nitric oxide synthase activity by N1-acetyl-5-methoxykynuramine, a brain metabolite of melatonin. *Journal of Neurochemistry*, 98(6), 2023-2033. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2006.04029.x>
- Kohtala, S. (2021). Ketamine—50 years in use: from anesthesia to rapid antidepressant effects and neurobiological mechanisms. *Pharmacological Reports*, 73, 323-45. <https://doi.org/10.1007/s43440-021-00232-4>
- Naguib, M., Gottumukkala, V., & Goldstein, P. A. (2007). Melatonin and anesthesia: A clinical perspective. *Journal of Pineal Research*, 42(1), 12-21.
- Pandi-Perumal, S. R., Srinivasan, V., Maestroni, G. J. M., et al. (2006). Melatonin—Nature’s most versatile biological signal? *FEBS Journal*, 273(13), 2813-2838.
- PICT/18-00-CC-001 (2018-2020). *Iniciación y evolución de la epilepsia experimental: Influencia del sistema olfativo y la melatonina*. Director: Cervino, C. O. Universidad de Morón.
- PICT 80020230100035UM (2024-2026). *Rol del sistema olfativo y la melatonina en la epilepsia experimental*. Director: Cervino, C. O. Universidad de Morón.
- PID 15-001/16 (2016-2018). *Efecto de dosis única de melatonina sobre regímenes estándar de anestesia en ratas*. Director: Cervino, C. O. Universidad de Morón.
- PID 15-004/16 (2016-2018). *La melatonina como agente antioxidante: ensayos sobre estrés oxidativo en un modelo animal con sobrecarga de hierro*. Director: Cervino, C. O. Universidad de Morón.
- PIO 80020210100024UM (2022-2024). *Estudio comparativo de la anestesia inducida por clorhidrato de ketamina combinada con melatonina o con dexmedetomidina en ratas*. Director: Cervino, C. O. Universidad de Morón.
- Plumb, D. C. (2011). *Plumb’s veterinary drug handbook*. Wiley and Sons - Hoboken (NJ).

Reiter, R. J., Tan, D. X., Manchester, L. C., & Qi, W. (2001). Biochemical reactivity of melatonin with reactive oxygen and nitrogen species: A review of the evidence. *Cell Biochemistry and Biophysics*, 34, 237-256. <https://doi.org/10.1385/CBB:34:2:237>

Reiter, R. J., Tan, D. X., & Fuentes-Broto, L. (2010). Melatonin: A multitasking molecule. *Progress in Brain Research*, 181, 127-151.

Rodríguez, M. F. (2019). *Ensayos de la premedicación con dexmedetomidina en anestesia en ratas. Estudio comparativo con xilacina y melatonina* [Tesis de licenciatura]. Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe-SeCyT UM), Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Rosso, A. (2007). *Efectos de una dosis única de melatonina sobre la actividad bioeléctrica cerebral y la frecuencia cardíaca del sapo Bufo arenarum (Annura, Bufonidae)* [Tesis de licenciatura]. Instituto de Fisiología y Neurociencias (IFiNe-SeCyT UM), Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Schwartz, M. D., Wotus, C., Liu, T., et al. (2009). Dissociation of circadian and light inhibition of melatonin release through forced desynchronization in the rat. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(42), 17540-17545.

Tan, D. X., Hardeland, R., Manchester, L. C., et al. (2010). The changing biological roles of melatonin during evolution: From an antioxidant to signals of darkness, sexual selection and fitness. *Biological Reviews*, 85(3), 607-623.

Zacharewicz, L. (2010). *Efecto de una dosis única de melatonina sobre regímenes estándar de anestesia en ratas* [Tesis de licenciatura]. Laboratorio de Fisiología-Facultad de Medicina., Universidad de Morón, Buenos Aires, Argentina.

Zacharewicz, L., Iodice, O., & Cervino, C. O. (2009, 15-16 de octubre). *Efecto de una dosis única de melatonina sobre regímenes estándar de anestesia en ratas* [Presentación póster]. Reunión Anual de la Sociedad Argentina de Fisiología (SAFIS), La Plata, Buenos Aires, Argentina.

Zhelavskiy, M. M., Kernychnyi, S. P., Dmytriv, O. Y., & Betlinska, T. V. (2025). The role of melatonin in the regulation of the immune system and reproductive health: Mechanisms and prospects for clinical application. *Ukrainian Journal of Veterinary and Agricultural Sciences*, 8(1), 49-61. <https://doi.org/10.32718/ujvas8-1.08>

LA MELATONINA: LA MOLÉCULA DE LA VIDA Y LA SALUD

MELATONIN: THE MOLECULE OF LIFE AND HEALTH

Claudio O. CERVINO

Tomás MARTÍN

Resumen

La melatonina (ML) es una molécula ampliamente distribuida en la naturaleza. En mamíferos es sintetizada principalmente en la glándula pineal y en diversos tejidos extrapineales. Su producción está regulada por el ciclo luz-oscuridad, inhibida por la luz y estimulada por la oscuridad, lo que la convierte en un regulador fundamental de los ritmos circadianos y conductas estacionales. Funcionalmente, la ML modula procesos fisiológicos esenciales, incluyendo la regulación del sueño, la actividad neuronal y la sincronización de ritmos biológicos. Gracias a su estructura anfifílica, puede atravesar membranas celulares y actuar en compartimentos subcelulares, como las mitocondrias, donde ejerce efectos antioxidantes y antiinflamatorios. Estas propiedades contribuyen a su papel protector frente a enfermedades neurodegenerativas, trastornos psiquiátricos y cáncer. Clínicamente, la ML muestra eficacia en el manejo de trastornos del sueño, desincronización circadiana, cáncer y enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson. La optimización de su uso terapéutico requiere la administración exógena adaptada a su perfil fisiológico, promoviendo el desarrollo de sistemas de liberación controlada. La deficiencia de ML se asocia con un mayor riesgo de patologías crónicas, aumentando el interés en sus aplicaciones clínicas. En conjunto, la ML se destaca como una hormona neuroendocrina vital con un amplio potencial para mejorar la salud y la calidad de vida.

Palabras clave: Melatonina, Ritmos circadianos, Antioxidante, Neuroprotección, Sueño.

Abstract

Melatonin (ML) is a molecule widely distributed in nature. In mammals, it is primarily synthesized in the pineal gland and in various extrapineal tissues. Its production is regulated by the light-dark cycle, inhibited by light and stimulated by darkness, making it a key regulator of circadian rhythms and seasonal behaviors. Functionally, ML modulates essential physiological processes, including the regulation of sleep, neuronal activity, and synchronization of biological rhythms. Thanks to its amphiphilic structure, it can cross cellular membranes and act in subcellular compartments such as mitochondria, where it exerts antioxidant and anti-inflammatory effects. These properties contribute to its protective role against neurodegenerative diseases, psychiatric disorders, and cancer. Clinically, ML has demonstrated efficacy in managing sleep disorders, circadian desynchronization, cancer, and neurodegenerative diseases such as Alzheimer's and Parkinson's. Optimizing its therapeutic use requires exogenous administration tailored to its physiological profile, promoting the development of controlled-release systems. ML deficiency is associated with an increased risk of chronic pathologies, heightening interest in its clinical applications. Overall, ML stands out as a vital neuroendocrine hormone with broad potential to improve health and quality of life.

Keywords: Melatonin, Circadian Rhythms, Antioxidant, Neuroprotection, Sleep.

Introducción

La melatonina (ML), tradicionalmente conocida como la hormona de la glándula pineal, es una molécula indólica derivada del triptófano presente ampliamente en la naturaleza (Ahmad *et al.*, 2023) (**Fig. 1**). En mamíferos, la concentración sanguínea de ML varía según el ciclo diario, alcanzando un máximo durante la noche.

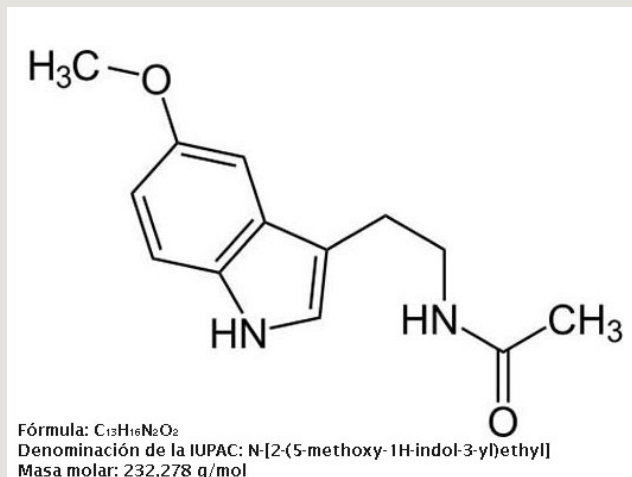


Figura 1. Molécula de melatonina. La melatonina sincroniza los ritmos circadianos (cerca de 24 hs), es un poderoso antioxidante, es un excelente citoprotector natural, estimula y potencia el sistema inmune, puede resultar útil en el tratamiento contra el cáncer.

En 1917 se observaron indicios de una sustancia pineal capaz de aclarar la piel de renacuajos por contracción de los melanóforos. Posteriormente, en 1958, el dermatólogo Aaron Lerner aisló la ML (N-acetil-5-metoxitriptamina) y comprobó su acción aclaradora en anfibios, nombrándola por su relación con la melanina y la serotonina. Este hallazgo marcó un hito en su estudio, aunque no mostró efectos similares en humanos, lo que redirigió la investigación hacia otras funciones de la hormona.

Filogenia de la melatonina. La ML es una molécula ancestral presente en organismos unicelulares hace más de mil millones de años. Ante la radiación ultravioleta sin protección de ozono, las células desarrollaron actividad nocturna y emplearon metabolitos como el triptófano y la ML como antioxidantes. Su producción aumentaba de noche y disminuía de día, estableciendo un ritmo circadiano esencial para la supervivencia (Tan *et al.*, 2014).

Con la evolución de organismos más complejos, surgió la glándula pineal como órgano productor rítmico de ML, conservada desde lampreas hasta mamíferos (Tan *et al.*, 2014). En reptiles, actuaba como “tercer ojo” sensible a la luz (Mano y Fukada, 2007), mientras que en mamíferos se transformó en un órgano endocrino regulado por señales nerviosas desde la retina, manteniendo la sincronía entre el ciclo luz-oscuridad del ambiente y producción nocturna de ML (ver luego).

Fuentes naturales de melatonina. La ML no se limita a los vertebrados, ya que también se ha identificado en bacterias, hongos y plantas (Tan *et al.*, 2014). Gracias a su potente acción antioxidante, se ha propuesto que el consumo de alimentos ricos en ML podría contribuir a prevenir el estrés oxidativo y el envejecimiento.

Diversos alimentos contienen ML o sus precursores, como avena, cerezas, maíz, vino tinto, tomates, patatas, nueces, ciruelas y arroz (Ahmad *et al.*, 2023), que pueden favorecer su producción en el organismo. El contenido de ML varía entre especies vegetales; destaca *Scutellaria baicalensis*, utilizada en la medicina tradicional china, y las nueces, que aportan cantidades significativas. Tanto la ML como el triptófano pueden estimular enzimas antioxidantes, reforzando la protección celular frente al estrés oxidativo (Xu *et al.*, 2018a).

El objetivo de este artículo es analizar su origen, producción y acciones de la ML, destacando su papel como regulador de ritmos biológicos, modulador fisiológico y agente protector frente a enfermedades.

La glándula pineal y la hormona de la oscuridad

La glándula pineal varía según la especie: en peces y anfibios posee células fotorreceptoras, mientras que, en mamíferos, como los humanos, es principalmente endocrina. En estos, se ubica en el diencéfalo, pesa entre 100 y 150 mg y se localiza entre el colículo superior y el cuerpo calloso, fuera de la barrera hematoencefálica (Arendt y Aulinas, 2022). Está compuesta por pinealocitos que producen ML y péptidos vasoactivos.

La regulación pineal depende de la vía retinohipotalámica, que conecta la retina con el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo y, a través del ganglio cervical superior, con la pineal, donde la noradrenalina estimula la síntesis de ML. Así, la pineal actúa como nexo entre la luz ambiental y los sistemas nervioso y endocrino, modulando los ritmos circadianos y estacionales.

La producción de ML varía a lo largo del ciclo de 24 horas y depende de la luz ambiental, regulada por el NSQ, que recibe información lumínica desde la retina (Cervino y Hernando, 2015). La ML se libera con un ritmo circadiano ligado al ciclo día/noche, alcanzando su pico entre las 2 y 4 a.m (Fig. 2).

Los niveles de ML pueden medirse en orina, suero o saliva, siendo esta última útil para evaluar el fenotipo circadiano y detectar alteraciones rítmicas (Benloucif *et al.*, 2008). La oscuridad estimula y la luz inhibe su producción, vinculando el fotoperiodo con la función pineal. Los ritmos circadianos organizan los procesos fisiológicos y comportamentales, mostrando que los seres vivos poseen una estructura temporal además de morfológica (Affanni y Cervino, 2000).

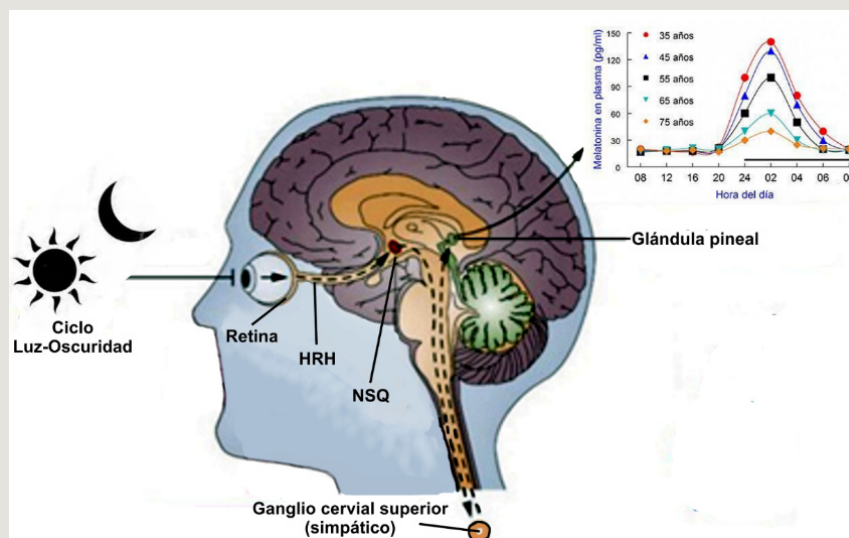


Figura 2. La melatonina, secretada por la glándula pineal, regula los ritmos circadianos. Su producción está controlada por la luz ambiental. La luz captada por la retina envía una señal, a través del haz retinohipotalámico (HRH), al núcleo supraquiasmático (NSQ), el “reloj biológico” del cuerpo, sincronizándolo con el ciclo de 24 horas. El NSQ, a su vez, regula la secreción de melatonina (ML) y coordina otros procesos celulares para que se ajusten a los ciclos de luz y oscuridad. La ML actúa como una señal que “pone a cero” los relojes de todas las células, asegurando que las funciones del cuerpo estén sincronizadas. Es importante notar que la producción de ML disminuye con la edad, a partir de los 40-45 años, y esta reducción se acentúa después de los 55 años.

Regulación de liberación de la melatonina. La producción de ML en la glándula pineal se estimula con la oscuridad y se inhibe con la luz. Está controlada por el sistema nervioso simpático: la noradrenalina activa receptores β_1 -adrenérgicos, eleva el AMPc y estimula la enzima NAT, que transforma serotonina en N-acetilserotonina; luego, la enzima HOMT completa la síntesis nocturna de ML (Tan *et al.*, 2014). Así, la pineal funciona como un transductor neuroendocrino sensible a la luz.

Su liberación depende de factores ambientales como el fotoperíodo, las estaciones y la temperatura, y de factores endógenos como el estrés y la edad. Se describen tres patrones de secreción (Raiewski *et al.*, 2012): rápido (hámster sirio), gradual (rata albina y humanos) y sostenido (oveja), lo que evidencia la diversidad adaptativa de la ML en la regulación de ritmos biológicos.

Fuentes extrapineales de melatonina. La ML, secretada principalmente por la glándula pineal, también se sintetiza en múltiples tejidos extrapineales como retina, hígado, intestino, piel, riñones, médula ósea, ovarios y placenta, entre otros (Pandi-Perumal *et al.*, 2006). A diferencia de la ML pineal, la extrapineal actúa localmente, protegiendo el tejido que la produce. Estudios recientes destacan su relevancia terapéutica, ya que permiten estimar su distribución en el organismo y optimizar las dosis administradas. Así, tanto la ML pineal como la extrapineal participan en la regulación de ritmos biológicos y en la protección tisular.

Melatonina y sincronización estacional

La ML actúa como un reloj biológico que sincroniza las funciones celulares con los ritmos circadianos. Además, su producción varía estacionalmente: en invierno, con noches más largas, aumenta y se prolonga; en verano, con más luz, se acorta (Xu *et al.*, 2018b). Así, la ML funciona también como un calendario interno que informa al organismo sobre la época del año.

Este papel es clave en la regulación de la reproducción estacional en animales y podría influir en los ritmos humanos. La ML transmite la información estacional mediante la duración del fotoperíodo y la coincidencia de dos ritmos circadianos:

niveles elevados de ML y la sensibilidad hipotalámica a la hormona, mecanismo que evita confusiones entre estaciones con igual duración del día (Cardinali y Vacas, 1987).

Ciclo de vida y melatonina

En la especie humana, la producción de ML varía significativamente a lo largo de la vida y se ve influida por la edad (Waldhauser *et al.*, 1998) (**Fig. 2**). La variación en la secreción de ML a lo largo de diferentes etapas de la vida en humanos es la siguiente:

1. *Recién nacidos*: los bebés recién nacidos tienen bajos niveles de ML, lo que puede explicar el patrón de sueño en esta etapa. Sin embargo, estos niveles tienden a normalizarse después de los primeros 6 meses de vida.
2. *Niños*: durante la infancia, especialmente entre los 1 y 3 años, se alcanzan los niveles más altos de secreción nocturna de ML, con una marcada ritmicidad circadiana.
3. *Pubertad*: los niveles de ML en sangre alcanzan su punto máximo alrededor de 120 pg/mL justo antes de la pubertad. A partir de este momento, se ha observado que la producción nocturna de ML disminuye significativamente. Esta disminución estaría relacionada con uno de los gatilladores de la pubertad.
4. *Adultos jóvenes*: entre las/os jóvenes, los niveles de ML varían de 10 a 60 pg/mL durante la noche.
5. *Adultos de mediana edad*: a partir de los 30 años, la producción nocturna de ML comienza a disminuir gradualmente, lo que se asocia con el comienzo del proceso de envejecimiento.

6. **Adultos mayores:** hacia los 55-65 años, la amplitud del pico nocturno de ML disminuye en un 40%. A los 60 años, los niveles de ML en sangre suelen ser de ~5 pg/mL o menos. A los 70 años, la producción puede ser menos del 10% de los niveles prepuberales. Este hecho resulta en una menor capacidad para regular los ritmos circadianos y puede contribuir a los trastornos del sueño en las personas mayores, lo que da lugar a un proceso de desincronización interna.

La suplementación con ML es especialmente útil en adultos mayores, cuya producción natural disminuye notablemente. El envejecimiento comienza alrededor de los 40 años, momento ideal para iniciar medidas preventivas de salud (Anghel *et al.*, 2022). Además, en monos rhesus con restricción calórica y dieta equilibrada no se observa reducción de ML con la edad, lo que resalta el papel del estilo de vida en su regulación (Roth *et al.*, 2001).

Melatonina: producción, bioquímica y mecanismo de acción

La síntesis de ML comienza con el triptófano, que se transforma en serotonina y luego, durante la oscuridad, en ML (Dubocovich *et al.*, 2010). Una vez producida, se libera directamente al torrente sanguíneo y al líquido cefalorraquídeo. La ML exógena tiene alta biodisponibilidad y se absorbe por vía nasal, oral o gastrointestinal, alcanzando su concentración máxima en 20-30 minutos y con una vida media de 40-50 minutos (Ait Abdellah *et al.*, 2023). Aproximadamente el 70% se une a la albúmina y el resto circula libremente por la sangre.

En el hígado se metaboliza en 6-hidroximelatonina, eliminada por la orina, mientras que en el cerebro y tejidos periféricos se generan metabolitos activos como AFMK y AMK (Dubocovich *et al.*, 2010). En cuanto a la suplementación, dosis de 1 a 5 mg resultan seguras y efectivas, ya que incrementan significativamente los niveles plasmáticos (Brzezinski, 1997). Se recomienda su administración nocturna, preferiblemente en formulaciones de liberación prolongada, y bajo orientación médica.

La ML actúa mediante efectos dependientes e independientes de receptores (Ahmad *et al.*, 2023). Sus principales receptores de membrana son MT1 (alta afinidad) y MT2 (baja afinidad), acoplados a proteínas G_i que regulan al AMP_c ; MT1 también modula canales iónicos y es más abundante, mientras MT2 se encuentra en retina y próstata (Dubocovich *et al.*, 2010).

Además, la ML interactúa con proteínas citosólicas como calmodulina, regula el citoesqueleto y la acción hormonal nuclear, y modula la expresión de enzimas antioxidantes y antiinflamatorias, fortaleciendo defensas endógenas y reduciendo enzimas prooxidantes (Rodríguez *et al.*, 2004).

Papel biológico de la melatonina

¿Cuáles son las funciones de la ML? ¿Qué papel cumple esta molécula en la biología y salud humana?

La ML participa en múltiples procesos fisiológicos (Pandi-Perumal *et al.*, 2006; Ahmad *et al.*, 2023). La deficiencia de ML se asocia con insomnio, depresión y podría acelerar el envejecimiento. A continuación, se resumen las principales acciones de la “molécula de la vida”.

Reloj Biológico y melatonina: reguladores del ritmo circadiano. Los organismos, desde unicelulares hasta humanos, muestran cambios regulares como el ciclo día/noche, que dio origen a los ritmos circadianos de 24 horas. La ML regula estos ritmos, tanto endocrinos como no endocrinos, incluyendo el ciclo sueño-vigilia (Johnston y Skene, 2015). En humanos, la existencia de uno o varios osciladores biológicos circadianos y el desfase entre ellos podría relacionarse con trastornos neuropsiquiátricos.

La ML exógena puede ajustar ritmos biológicos en diversas especies: induce actividad en nocturnos y sueño en diurnos, mejorando la intensidad y calidad del sueño. Actúa como sincronizador del ciclo día/noche, aunque algunos ritmos circadianos pueden mantenerse sin ML, como se observa en ratones incapaces de sintetizarla, lo que indica la participación de otros factores (Potter *et al.*, 2016).

La regulación homeostática y circadiana del ciclo vigilia-sueño. El ciclo sueño-vigilia se regula por dos mecanismos que interactúan en 24 horas: el proceso homeostático y el ritmo circadiano (Edgar *et al.*, 1993). El primero acumula la “carga de sueño” durante la vigilia, alcanzando su máximo antes de dormir y asociándose al sueño de ondas lentas. El ritmo circadiano, controlado por el reloj biológico interno, sincroniza el estado de alerta con el ciclo luz-oscuridad, alcanzando su pico de alerta antes de dormir y promoviendo el despertar por la mañana, inversamente a la temperatura corporal (Fig. 3).

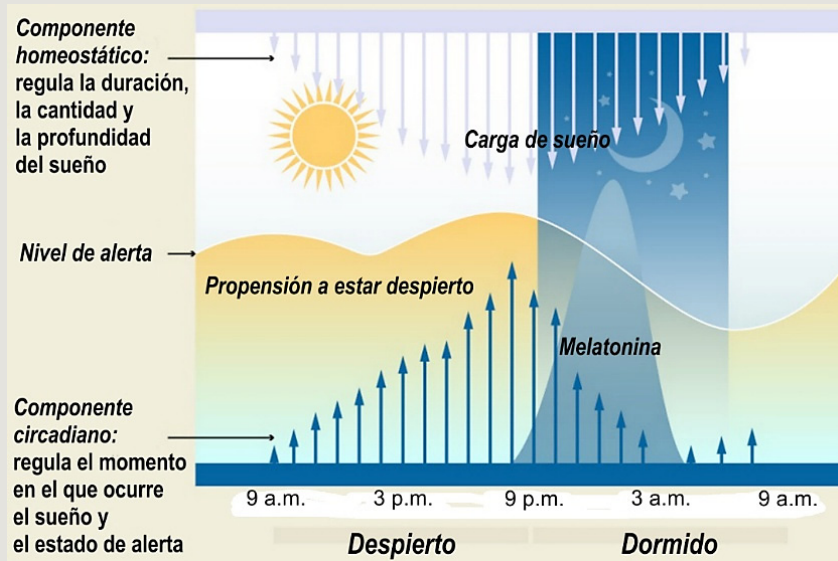


Figura 3. Modelo de los dos procesos de regulación del sueño. Esta figura ilustra la interacción entre los dos procesos que regulan el sueño: el proceso homeostático y el ritmo circadiano. La necesidad homeostática de dormir aumenta gradualmente durante el día y disminuye mientras dormimos, mientras que el ritmo circadiano regula los patrones de alerta y somnolencia en un ciclo de 24 horas. La propensión a la vigilia (área amarilla) es alta durante el día y baja por la noche, coincidiendo con la propensión al sueño (área azul), que es influenciada por los niveles de melatonina. La interacción entre estos procesos opuestos permite un período de sueño nocturno de ~8 h y un período de vigilia de 16 h.

La ML cumple un papel clave en el NSQ: sincroniza los ritmos circadianos y atenúa la alerta, facilitando el inicio del sueño y su mantenimiento nocturno. Estos procesos trabajan en armonía para regular somnolencia y vigilia, pero alteraciones como trabajo nocturno o jet lag pueden desestabilizar el sistema y generar trastornos del sueño.

Melatonina para el sueño: mejorando la calidad del descanso. La ML es un inductor natural del sueño y regulador del ritmo circadiano, con niveles máximos entre las 2 y 4 h, que disminuyen con la luz ambiental (Affanni y Cervino, 1998). La exposición a luz artificial nocturna altera su señalización, afectando sueño, termorregulación y homeostasis (Gooley *et al.*, 2011). La ML disminuye con la edad, contribuyendo a trastornos del sueño en adultos mayores; dosis bajas (0,3 mg) inducen sueño, y formulaciones de liberación prolongada ayudan a mantenerlo.

Estudios en mayores de 55 años muestran que 2 mg de ML de liberación prolongada reducen el tiempo de conciliación y mejoran la calidad del sueño y la alerta matutina (Wade *et al.*, 2010). A diferencia de benzodiacepinas, la ML no altera el sueño REM ni de ondas lentas ni provoca somnolencia residual (Perlis *et al.*, 1997). Su uso, disponible en farmacias, es una alternativa natural al insomnio, aunque requiere precaución y un abordaje individualizado.

En conclusión, la ML mejora la calidad del descanso sin alterar las fases clave del sueño, lo que la convierte en una opción prometedora para quienes buscan soluciones naturales y seguras frente a los trastornos del sueño.

El poder antioxidante de la melatonina: protección celular. La ML es un potente antioxidante y antiinflamatorio que actúa en medios acuosos y lipídicos, atraviesa la barrera hematoencefálica y protege al cerebro (Reiter *et al.*, 2016). El estrés oxidativo celular es una consecuencia del metabolismo aerobio (con uso de O₂).

La ML es más eficaz que la vitamina E contra la peroxidación lipídica y que el glutatión para neutralizar radicales hidroxilo, además de proteger el ADN de manera superior a las vitaminas C y E (Merhan, 2022). Esta molécula protege mitocondrias del estrés oxidativo, defiende el ADN mitocondrial y favorece la

producción de ATP, mejorando la función celular (Tan, 2016). Inhibe la formación de peroxinitrito, estimula enzimas antioxidantes y sus metabolitos conservan actividad antioxidante (Tarocco *et al.*, 2019). Así, la ML es un antioxidante excepcional que protege células frente al daño oxidativo y sus consecuencias en envejecimiento y enfermedades.

Melatonina: protector contra el daño por isquemia y reperfusión. Se ha comprobado que la ML protege frente a los daños por isquemia y reperfusión, donde la reanudación del flujo sanguíneo tras la falta de oxígeno genera estrés tisular (Singhanat *et al.*, 2021). En el corazón, reduce arritmias, lípidos oxidados, superóxidos y la actividad de mieloperoxidasa, mientras que en el cerebro protege neuronas de la excitotoxicidad al atravesar la barrera hematoencefálica.

La ML inhibe el óxido nítrico inducible, previene apoptosis mediada por el Poro de Transición Mitocondrial y modula factores proinflamatorios como NF- κ B, mostrando un potente efecto neuro- y cardioprotector frente al estrés isquemia-reperfusión.

Melatonina y efectos reproductores: fertilidad y más allá. La ML participa en la pubertad, función gonadal y embarazo, con receptores en tejidos reproductivos que generan efectos pro o antigonadotrópicos (Lampiao y Du Plessis, 2013). En mamíferos regula la fertilidad estacional, y este efecto ha sido aprovechado en la producción ovina.

En hombres, la ML influye indirectamente en gónadas y hormonas, actuando sobre células de Sertoli y Leydig en el testículo, y en el eje hipotálamo-hipófisis. Receptores en hipotálamo, próstata y espermatozoides sugieren su rol en maduración, motilidad y almacenamiento espermático (Zhong *et al.*, 2025). Niveles bajos se asocian con pubertad precoz, niveles altos con azoospermia; tratamientos prolongados pueden mejorar la función sexual masculina (Velázquez Paniagua *et al.*, 2011).

En mujeres, la ML actúa como antioxidante y regulador circadiano, afectando ovulación, calidad ovocitaria y desarrollo embrionario (Jiang *et al.*, 2021; Gelen *et al.*, 2022). Su acción ocurre vía receptores ováricos o eje hipotálamo-hipófisis, modulando crecimiento folicular, maduración ovocitaria y función lútea. Además,

regula el eje hipotalámico-pituitario-adrenal, protege frente a glucocorticoides, mejora función tiroidea y puede retrasar la menopausia o inhibir la ovulación como posible anticonceptivo (Goldstein y Smith, 2016).

En conjunto, la ML influye en múltiples aspectos del sistema endocrino y reproductivo en animales y humanos.

La melatonina: un agente neuroprotector con efectos neurológicos y neuropsiquiátricos. La ML ha sido estudiada por sus efectos en trastornos del sueño y enfermedades neurodegenerativas, impactando neuroinflamación, función cognitiva y ritmos circadianos (Pekdemir *et al.*, 2024). En la enfermedad de Alzheimer (EA) y Parkinson (EP), sus propiedades antioxidantes y neuroprotectoras muestran potencial para prevenir neurodegeneración en modelos animales (Cardinalli, 2019). En EA, niveles bajos de ML se asocian con agregados de beta-amiloides y tau hiperfosforilada, procesos que la ML puede inhibir (Lim *et al.*, 2024). Además, reduce inflamación y promueve neurogénesis. También se investiga como coadyuvante en epilepsia, mejorando sueño y reduciendo convulsiones, y regula eficazmente el ciclo sueño-vigilia en trastornos primarios o asociados a EA y EP (Poza *et al.*, 2022).

En psiquiatría, la ML se estudia en trastorno bipolar y depresión por su relación con los ritmos circadianos; podría resincronizar ritmos afectados en el trastorno bipolar (Geoffroy *et al.*, 2019). En esquizofrenia y SDAH mejora el sueño y reduce neuroinflamación o insomnio inducido por medicación, aunque se requiere más investigación. La ML también restablece ritmos circadianos alterados por jet-lag o trabajo nocturno y muestra eficacia en migrañas, cefaleas y trastorno afectivo estacional (SAD), con estudios en curso para profundizar su potencial terapéutico.

Melatonina: mejorando la memoria y el aprendizaje bajo estrés. La ML demuestra su capacidad para potenciar la consolidación de la memoria, especialmente en situaciones de estrés psicológico. Los receptores de ML desempeñan un papel importante en los mecanismos de aprendizaje y memoria en ratones, y esta hormona puede influir en procesos electrofisiológicos relacionados con la memoria, como la conocida potenciación a largo plazo (Zakaria *et al.*, 2016).

Melatonina: fortaleciendo el sistema inmunitario. La ML modula el sistema inmunitario, aunque su función exacta sigue en estudio (Carrillo-Vico *et al.*, 2013). Estimula linfocitos T colaboradores, promueve IL-4 y la síntesis de inmunoglobulina A en células B, y activa fagocitos y linfocitos T citotóxicos. En dosis farmacológicas, reduce radicales libres en fagocitos y protege a las células inmunes del estrés oxidativo, preservando la función del timo con la edad. Además, potencia la inmunidad celular y humoral mediante IL-2, IL-6 e IL-12, favorece células progenitoras de granulocitos, macrófagos, NK y CD4+, y reduce células CD8+ dañinas.

Melatonina: un aliado potencial contra el cáncer. La ML muestra propiedades antiproliferativas en el cáncer (Talib *et al.*, 2021). En humanos, se ha usado en cáncer de mama y próstata por su capacidad de reducir la proliferación de células mamarias dependientes de estrógenos, disminuyendo estradiol e inhibiendo la aromatasa. También protege frente a efectos secundarios de la radioterapia.

En modelos animales y celulares, la ML reduce proliferación y metástasis, inhibiendo hasta un 75% de células de cáncer de mama, con mayor eficacia a dosis fisiológicas, sin ser mutagénica y reduciendo la mutagenicidad de otras sustancias. Epidemiológicamente, mujeres ciegas con mayor exposición endógena a ML presentan menor riesgo de cáncer de mama. La ML es prometedora como complemento en oncología, aunque se necesitan más estudios clínicos.

Entendiendo el proceso de envejecimiento y el papel de la melatonina. El envejecimiento implica disfunción mitocondrial, estrés oxidativo, inflamación y deterioro inmunológico y cognitivo (Martín Giménez *et al.*, 2022). La disminución de ML con la edad aumenta la susceptibilidad a enfermedades.

La ML protege del daño oxidativo, regula ritmos circadianos, estimula el sistema inmune, favorece la hormona de crecimiento (GH) y mantiene la salud cardiovascular. En animales, su suplementación puede aumentar la longevidad hasta un 20 %. Su acción antioxidante y capacidad de atravesar membranas celulares la hace útil incluso en productos contra el envejecimiento cutáneo.

Melatonina como premedicación/anestesia en niños. La ML se estudia como sedante y ansiolítico en niños antes de la anestesia, mostrando reducción de agitación postoperatoria y recuperación más estable, con buena seguridad y sin depresión respiratoria significativa (Mellor *et al.*, 2022). Sin embargo, su eficacia frente a la ansiedad preanestésica es variable; ensayos como MAGIC indican que el midazolam es más efectivo a corto plazo (Bolt *et al.*, 2024). La heterogeneidad en dosis, tiempos de administración y criterios dificulta pautas estandarizadas, requiriéndose ensayos aleatorizados con formulaciones controladas para definir su papel exacto en pediatría.

Melatonina y epilepsia. El interés por la ML como tratamiento complementario en epilepsia ha crecido, aunque la evidencia es limitada. Una revisión Cochrane de 2016 con seis ensayos y 125 participantes concluyó que no hay pruebas suficientes de que la ML reduzca convulsiones o mejore la calidad de vida, debido a la baja calidad metodológica de los estudios (Brigo *et al.*, 2016).

Estudios recientes muestran efectos mixtos. En adultos con epilepsia generalizada tónico-clónica tratados con valproato, la ML redujo la severidad de las crisis según el cuestionario de Chalfont, pero no afectó la frecuencia de episodios; sí mejoró la calidad del sueño en hasta un 53 % de los pacientes (Maghbooli *et al.*, 2023). En niños, la ML de liberación sostenida redujo el tiempo para conciliar el sueño y el tiempo despierto nocturno, sin cambios en la frecuencia de crisis (Jain *et al.*, 2015). Otros estudios reportaron mejoras en la frecuencia y presentación nocturna de convulsiones con dosis de 3-10 mg, sin efectos adversos relevantes (Goldberg-Stern *et al.*, 2012).

Una revisión y metaanálisis de 2024 indicó mejoría significativa en latencia del sueño y severidad de convulsiones, aunque los estudios mostraron limitaciones metodológicas, tamaño muestral pequeño y seguimiento corto (Liu *et al.*, 2024). En síntesis, la ML podría beneficiar la calidad del sueño y, en algunos casos, la severidad de crisis, pero aún no puede considerarse terapia formal en epilepsia.

Conclusiones

La ML es una molécula multifuncional, sintetizada principalmente en la glándula pineal y en tejidos extrapineales, ejerciendo acciones locales y sistémicas. Su producción está regulada por el ciclo luz-oscuridad, posicionándola como regulador central del ritmo circadiano y de conductas estacionales en mamíferos.

Funcionalmente, participa en la regulación del sueño, la actividad neuronal y la sincronización de ritmos biológicos. Su carácter anfifílico permite atravesar membranas y alcanzar compartimentos subcelulares como las mitocondrias, donde ejerce acciones antioxidantes y antiinflamatorias, neutralizando especies reactivas y modulando citoquinas, protegiendo frente a enfermedades neurodegenerativas, trastornos psiquiátricos y cáncer.

Sus efectos abarcan propiedades oncostáticas, hipnóticas, inmunomoduladoras, reproductivas y neuroprotectoras, impactando órganos como cerebro, hígado y corazón. Clínicamente, ha mostrado eficacia en trastornos del sueño, desincronización circadiana, cáncer y enfermedades neurodegenerativas como Alzheimer y Parkinson. Ajustar su administración exógena para imitar su perfil fisiológico es clave, dada su relación con mayor riesgo de patologías en caso de deficiencia.

En síntesis, la ML se consolida como una hormona neuroendocrina esencial, con amplio potencial preventivo y terapéutico, posicionándose como herramienta valiosa para la salud y calidad de vida humanas.

Conflicto de intereses. Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Financiación. Este trabajo fue financiado con fondos de la Universidad de Morón a través del subsidio PICT Código 80020230100035UM.

Referencias bibliográficas

- Affanni, J. M., & Cervino, C. O. (1998). El sueño: Hechos y reflexiones. Parte II. *Encrucijada en Neurociencia*, 6(3), 48-61.
- Affanni, J. M., & Cervino, C. O. (2000). Fisiología de la vigilia y del sueño. En A. Houssay & C. Cingolani (Eds.), *Fisiología humana de Houssay* (7.^a ed., pp. 1040-1074). Buenos Aires: El Ateneo.
- Ahmad, S. B., Ali, A., Bilal, M., *et al.* (2023). Melatonin and health: Insights of melatonin action, biological functions, and associated disorders. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 43(6), 2437-2458. <https://doi.org/10.1007/s10571-023-01324-w>
- Ait Abdellah, S., Raverot, V., Gal, C., *et al.* (2023). Bioavailability of melatonin after administration of an oral prolonged-release tablet and an immediate-release sublingual spray in healthy male volunteers. *Drugs in R&D*, 23(3), 257-265. <https://doi.org/10.1007/s40268-023-00431-9>
- Anghel, L., Baroiu, L., Popazu, C. R., *et al.* (2022). Benefits and adverse events of melatonin use in the elderly. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 23(3), 219. <https://doi.org/10.3892/etm.2022.11142>
- Arendt, J., & Aulinas, A. (2022). Physiology of the pineal gland and melatonin. En K. R. Feingold, B. Anawalt, M. R. Blackman, *et al.* (Eds.), *Endotext* [Internet]. South Dartmouth, MA: MDText.com, Inc. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK550972/>
- Benloucif, S., Burgess, H. J., Klerman, E. B., *et al.* (2008). Measuring melatonin in humans. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 4(1), 66-69. <https://doi.org/10.5664/jcsm.27041>
- Bolt, R., Hyslop, M. C., Herbert, E., *et al.* (2024). The MAGIC trial: A pragmatic, multicentre, parallel, noninferiority, randomised trial of melatonin versus midazolam in the premedication of anxious children attending for elective surgery under general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 132(1), 76-85. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2023.10.011>
- Brigo, F., Igwe, S. C., & Del Felice, A. (2016). Melatonin as add-on treatment for epilepsy. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8), Art. No.: CD006967. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006967.pub4>

- Brzezinski, A. (1997). Melatonin in humans. *New England Journal of Medicine*, 336(3), 186-195. <https://doi.org/10.1056/NEJM19970116336030>
- Cardinali, D. P. (2019). Melatonina: Perspectivas clínicas en neurodegeneración. *Frontiers in Endocrinology*, 10, 480. <https://doi.org/10.3389/fendo.2019.00480>
- Cardinali, D. P., & Vacas, M. I. (1987). Cellular and molecular mechanisms controlling melatonin release by mammalian pineal gland. *Cellular and Molecular Neurobiology*, 7(4), 323-338. <https://doi.org/10.1007/BF00711537>
- Carrillo-Vico, A., Lardone, P. J., Alvarez-Sánchez, N., et al. (2013). Melatonin: Buffering the immune system. *International Journal of Molecular Sciences*, 14(4), 8638-8683. <https://doi.org/10.3390/ijms14048638>
- Cervino, C. O., & Hernando, M. (2015). La melatonina como agente antioxidante: análisis de estrés oxidativo en un modelo animal con exposición a hierro. *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales (UM)*, 13, 89-103.
- Dubocovich, M. L., Delagrange, P., Krause, D. N., et al. (2010). International Union of Basic and Clinical Pharmacology. LXXV. Nomenclature, classification, and pharmacology of G protein-coupled melatonin receptors. *Pharmacological Reviews*, 62(3), 343-380. <https://doi.org/10.1124/pr.110.002832>
- Edgar, D. M., Dement, W. C., & Fuller, C. A. (1993). Effect of SCN lesions on sleep in squirrel monkeys: Evidence for opponent processes in sleep-wake regulation. *Journal of Neuroscience*, 13(3), 1065-1079. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.13-03-01065.1993>
- Gelen, V., Şengül, E., & Kükürt, A. (2022). *An Overview of Effects on Reproductive Physiology of Melatonin*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.108101>
- Geoffroy, P. A., Micoulaud Franchi, J. A., Lopez, R., & Schroder, C. M. (2019). The use of melatonin in adult psychiatric disorders: Expert recommendations by the French institute of medical research on sleep (SFRMS). *Encephale*, 45(5), 413-423. <https://doi.org/10.1016/j.encep.2019.04.068>
- Goldberg-Stern, H., Oren, H., Peled, N., & Garty, B. Z. (2012). Effect of melatonin on seizure frequency in intractable epilepsy: A pilot study. *Journal of Child Neurology*, 27(12), 1524-1528. <https://doi.org/10.1177/0883073811435916>

- Goldstein, C. A., & Smith, Y. R. (2016). Sleep, Circadian Rhythms, and Fertility. *Current Sleep Medicine Reports*, 2(4), 206-217. <https://doi.org/10.1007/s40675-016-0057-9>
- Gooley, J. J., Chamberlain, K., Smith, K. A., *et al.* (2011). Exposure to room light before bedtime suppresses melatonin onset and shortens melatonin duration in humans. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 96(3), E463-E472. <https://doi.org/10.1210/jc.2010-2098>
- Jain, S. V., Horn, P. S., Simakajornboon, N., *et al.* (2015). Melatonin improves sleep in children with epilepsy: A randomized, double-blind, crossover study. *Sleep Medicine*, 16(5), 637-644. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2015.01.005>
- Jiang, Y., Shi, H., Liu, Y., *et al.* (2021). Applications of Melatonin in Female Reproduction in the Context of Oxidative Stress. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/6668365>
- Johnston, J. D., & Skene, D. J. (2015). 60 years of neuroendocrinology: Regulation of mammalian neuroendocrine physiology and rhythms by melatonin. *Journal of Endocrinology*, 226(2), T187-T198. <https://doi.org/10.1530/JOE-15-0119>
- Lampiao, F., & Du Plessis, S. S. (2013). New developments of the effect of melatonin on reproduction. *World Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2(2), 8-15. <https://doi.org/10.5317/wjog.v2.i2.8>
- Lim, D. W., Lee, J. E., Lee, C., & Kim, Y. T. (2024). Natural products and their neuroprotective effects in degenerative brain diseases: A comprehensive review. *International Journal of Molecular Sciences*, 25(20), 11223. <https://doi.org/10.3390/ijms252011223>
- Liu, Z., Zhu, J., Shen, Z., *et al.* (2024). Melatonin as an add-on treatment for epilepsy: A systematic review and meta-analysis. *Seizure*, 117, 133-141. <https://doi.org/10.1016/j.seizure.2024.02.016>
- Maghbooli, M., NajafAbadi, S. A., MalekMahmoudi, G., & Molseghi, M. H. (2023). Effect of add-on melatonin on seizure outcomes and quality of sleep in epilepsy with idiopathic generalized tonic-clonic seizures alone in adult patients: Cross-sectional, randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial. *Brain and Behavior*, 13(2), e2860. <https://doi.org/10.1002/brb3.2860>

Mano, H., & Fukada, Y. (2007). A median third eye: Pineal gland retraces evolution of vertebrate photoreceptive organs. *Photochemistry and Photobiology*, 83(1), 11-18. <https://doi.org/10.1562/2006-02-24-IR-813>

Martín Giménez, V. M., de Las Heras, N., Lahera, V., *et al.* (2022). Melatonin as an anti-aging therapy for age-related cardiovascular and neurodegenerative diseases. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 888292. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.888292>

Mellor, K., Papaioannou, D., Thomason, A., *et al.* (2022). Melatonin for pre-medication in children: A systematic review. *BMC Pediatrics*, 22(1), 107. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03149-w>

Merhan, O. (2022). Biochemistry and antioxidant effects of melatonin. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.106260>

Pandi-Perumal, S. R., Srinivasan, V., Maestroni, G. J., *et al.* (2006). Melatonin: Nature's most versatile biological signal? *FEBS Journal*, 273(13), 2813-2838. <https://doi.org/10.1111/j.1742-4658.2006.05322.x>

Pekdemir, B., Raposo, A., Saraiva, A., *et al.* (2024). Mechanisms and potential benefits of neuroprotective agents in neurological health. *Nutrients*, 16(24), 4368. <https://doi.org/10.3390/nu16244368>

Perlis, M. L., Giles, D. E., Mendelson, W. B., *et al.* (1997). Psychophysiological insomnia: The behavioural model and a neurocognitive perspective. *Journal of Sleep Research*, 6(3), 179-188. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2869.1997.00045.x>

Potter, G. D., Skene, D. J., Arendt, J., *et al.* (2016). Circadian rhythm and sleep disruption: Causes, metabolic consequences, and countermeasures. *Endocrine Reviews*, 37(6), 584-608. <https://doi.org/10.1210/er.2016-1083>

Poza, J. J., Pujol, M., Ortega-Albás, J. J., & Romero, O. (2022). Melatonina en los trastornos de sueño. *Neurología*, 37(7), 575-585. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2018.08.002>

Raiewski, E. E., Elliott, J. A., Evans, J. A., *et al.* (2012). Twice daily melatonin peaks in Siberian but not Syrian hamsters under 24 h light:dark:light:dark cycles. *Chronobiology International*, 29(9), 1206-1215. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719965>

- Reiter, R. J., Mayo, J. C., Tan, D. X., *et al.* (2016). Melatonin as an antioxidant: Under promises but over delivers. *Journal of Pineal Research*, 61(3), 253-278. <https://doi.org/10.1111/jpi.12360>
- Rodriguez, C., Mayo, J. C., Sainz, R. M., Antolín, I., Herrera, F., Martín, V., & Reiter, R. J. (2004). Regulation of antioxidant enzymes: A significant role for melatonin. *Journal of Pineal Research*, 36(1), 1-9. <https://doi.org/10.1046/j.1600-079x.2003.00092.x>
- Roth, G. S., Lesnikov, V., Lesnikov, M., *et al.* (2001). Dietary caloric restriction prevents the age-related decline in plasma melatonin levels of rhesus monkeys. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(7), 3292-3295. <https://doi.org/10.1210/jcem.86.7.7655>
- Singhanat, K., Apaijai, N., Jaiwongkam, T., *et al.* (2021). Melatonin as a therapy in cardiac ischemia-reperfusion injury: Potential mechanisms by which MT2 activation mediates cardioprotection. *Journal of Advanced Research*, 29, 33-44. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2020.09.007>
- Talib, W., Alsayed, A., Abuawad, A., *et al.* (2021). Melatonin in cancer treatment: Current knowledge and future opportunities. *Molecules*, 26(9), 2506. <https://doi.org/10.3390/molecules26092506>
- Tan, D. X., Zheng, X., Kong, J., *et al.* (2014). Fundamental issues related to the origin of melatonin and melatonin isomers during evolution: Relation to their biological functions. *International Journal of Molecular Sciences*, 15(9), 15858-15890. <https://doi.org/10.3390/ijms150915858>
- Tan, D. X., Manchester, L. C., Qin, L., & Reiter, R. J. (2016). Melatonin: A Mitochondrial Targeting Molecule Involving Mitochondrial Protection and Dynamics. *International Journal of Molecular Sciences*. 17(12), 2124. <https://doi.org/10.3390/ijms17122124>
- Tarocco, A., Caroccia, N., Morciano, G., *et al.* (2019). Melatonin as a master regulator of cell death and inflammation: Molecular mechanisms and clinical implications for newborn care. *Cell Death & Disease*, 10, 317. <https://doi.org/10.1038/s41419-019-1556-7>
- Velázquez Paniagua, Mireya, Gutiérrez-Ruiz, Josafat, & Prieto-Gómez, Bertha. (2011). Fertilidad masculina modulada por melatonina. *Revista de la Facultad de Medicina (México)*, 54(4), 24-33.

Wade, A., Ford, I., Crawford, G., *et al.* (2010). Nightly treatment of primary insomnia with prolonged release melatonin for 6 months: A randomized placebo controlled trial on age and endogenous melatonin as predictors of efficacy and safety. *BMC Medicine*, 8, 51. <https://doi.org/10.1186/1741-7015-8-51>

Waldhauser, F., Weiszenbacher, G., Tatzer, E., *et al.* (1998). Alterations in nocturnal serum melatonin levels in humans with growth and aging. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 66(3), 648-652.

Xu, K., Liu, G., & Fu, C. (2018a). The tryptophan pathway targeting antioxidant capacity in the placenta. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2018, Article 1054797. <https://doi.org/10.1155/2018/1054797>

Xu, X., Liu, X., Ma, S., *et al.* (2018b). Association of melatonin production with seasonal changes, low temperature, and immuno-responses in hamsters. *Molecules*, 23(3), 703. <https://doi.org/10.3390/molecules23030703>

Zakaria, R., Ahmad, A. H., & Othman, Z. (2016). The potential role of melatonin on memory function: Lessons from rodent studies. *Folia Biologica (Praha)*, 62(5), 181-187. <https://doi.org/10.14712/fb2016062050181>

Zhong, J., Lu, Z., Zhou, Z., *et al.* (2025). Melatonin biosynthesis and regulation in reproduction. *Frontiers in Endocrinology*, 16, 1630164. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1630164>

ANTIBIÓTICOS COMO CONTAMINANTES EMERGENTES. AISLAMIENTO Y CARACTERIZACIÓN DE MICROORGANISMOS BIODEGRADADORES DE AMPICILINA

ANTIBIOTICS AS EMERGING CONTAMINANTS. ISOLATION AND CHARACTERIZATION OF AMPICILLIN BIODEGRADING MICROORGANISMS

Karina A. CUELLO, Marcelo J. MIGNONE,
Angel M. ZAPATA, Ariadna del CANTO,
Melina GOMEZ, Mariana JACOBO
y Magalí T. ORBAJ

Resumen

En los últimos años se ha venido observando la importancia del ambiente en la diseminación de bacterias resistentes a los antibióticos. La liberación al medioambiente de antibióticos, efluentes cloacales, hospitalarios, desechos industriales y desinfectantes crean condiciones favorables para la selección de la resistencia a los antimicrobianos en el ambiente. En este sentido, el objetivo del presente trabajo fue evidenciar la presencia de bacterias patógenas con resistencia a antimicrobianos en distintos cuerpos de aguas superficiales. Por otro lado, tuvo además como finalidad evaluar si la propia flora microbiana presente generaba rutas metabólicas alternativas para degradar estos antibióticos. El aislamiento y la caracterización de las colonias bacterianas se efectuó mediante pruebas enzimáticas y bioquímicas. Se lograron identificar 8 cepas bacterianas, entre ellas, algunas pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* y otras del género *Pseudomonas*. Los perfiles de susceptibilidad mostraron diferentes patrones para cada uno de los microorganismos aislados. Con respecto a la investigación de gérmenes biodegradadores de ampicilina; de las 7 cepas que evidenciaron resistencia al antibiótico betalactámico, solo los microorganismos

del género *Proteus* (especies *vulgaris* y *mirabilis*) demostraron potencial para biodegradarlo y, de este modo, disminuir la concentración del fármaco en las matrices ambientales.

Palabras clave: Resistencia bacteriana, Antibióticos, Biodegradación.

Abstract

In recent years, the importance of the environment in the dissemination of antibiotic-resistant bacteria has been observed. The release of antibiotics, sewage effluent, hospital effluent, industrial waste, and disinfectants into the environment creates favorable conditions for the selection of antimicrobial resistance. In this regard, the objective of this study was to demonstrate the presence of pathogenic bacteria with antimicrobial resistance in different surface water bodies. It also aimed to evaluate whether the microbial flora present itself generated alternative metabolic pathways to degrade these antibiotics. The isolation and characterization of bacterial colonies was carried out using enzymatic and biochemical tests. Eight bacterial strains were identified, including some belonging to the *Enterobacteriaceae* family and others to the *Pseudomonas* genus. The susceptibility profiles showed different patterns for each of the isolated microorganisms. Regarding the investigation of ampicillin-biodegrading germs, Of the 7 strains that showed resistance to the beta-lactam antibiotic, only the microorganisms of the *Proteus* genus (*vulgaris* and *mirabilis* species) demonstrated the potential to biodegrade it and, thus, reduce the concentration of the drug in environmental matrices.

Keywords: Bacterial resistance, Antibiotics, Biodegradation.

Introducción

Existen múltiples contaminantes que atentan contra la integridad de los ecosistemas, siendo los contaminantes emergentes los que han centrado la atención de la comunidad científica desde la década de 1990 al encontrarse

sin estatus regulatorio y con efectos desconocidos en el ambiente (Deblonde *et al.* 2011). Entre dichos contaminantes podemos encontrar: fármacos (como los antibióticos), microplásticos y residuos de productos de higiene personal, entre otros (Rasheed *et al.* 2019). Este trabajo se centra en los antibióticos, que son sustancias orgánicas que, al ser metabolizados incompletamente, llegan a las aguas residuales a través de las heces fecales y orina, añadiendo la contaminación causada por su mala disposición final, efluentes hospitalarios y por algunas industrias. Desde que Alexander Fleming descubrió la penicilina en el año 1928 han disminuido las muertes producidas por infecciones y, desde entonces, el empleo de los antibióticos no ha parado de crecer a nivel mundial, observándose un incremento de hasta en un 65 % entre los años 2000 y 2015 (Klein *et al.* 2018). Estos antimicrobianos son empleados no sólo en el ámbito humano, sino también en otros como la ganadería (como promotores del crecimiento), la acuicultura (como aditivos alimentarios de peces) y la agricultura. Los antibióticos en el ambiente pueden generar genes de resistencia bacteriana, disminuir la diversidad microbiana, y ser tóxicos para algunos animales como peces e invertebrados. En humanos los antimicrobianos más consumidos son las penicilinas, macrólidos y fluoroquinolonas (WHO 2018).

Una penicilina ampliamente utilizada es la ampicilina, que pertenece a la familia de los betalactámicos y se usa ampliamente para tratar enfermedades causadas por bacterias en seres humanos y animales (Wang *et al.* 2017). Sus principales efectos antibacterianos consisten en afectar la síntesis de peptidoglicano en las bacterias, lo que las deja más expuestas, afectando su pared celular y membrana citoplasmática, causando lisis celular y la muerte de la célula. La ciprofloxacina, es un antibiótico de tercera generación perteneciente al grupo de las fluoroquinolonas, usada globalmente para tratar infecciones bacterianas en veterinaria y en medicina humana. La presencia de este fármaco se ha encontrado en suelos agrícolas y en heces de animales, resultado del empleo de antibióticos para uso veterinario y como promotores del crecimiento. También se ha encontrado en agua residual urbana, industrial y hospitalaria, así como en diferentes cuerpos de agua (Martins *et al.* 2012).

El presente trabajo de investigación se desarrolló considerando la relevancia de los antibióticos para la salud pública, su llegada al ambiente y los efectos sobre la proliferación de la resistencia antimicrobiana. El estudio pretende evidenciar la presencia de bacterias patógenas resistentes a antibióticos en distintos cuerpos de aguas superficiales. Por otro lado, tiene además como objetivo evaluar si los microorganismos hallados poseen no solo la habilidad para biodegradar la ampicilina sino también la capacidad de utilizarla como única fuente de carbono para su crecimiento.

Materiales y Métodos

Muestreo

El estudio se llevó a cabo durante los meses de junio, julio y agosto del año 2024. Los sitios elegidos para la toma de muestra fueron el Arroyo Morón y el Arroyo Las Torres, ambos ubicados en la Zona Oeste de la Región Metropolitana de Buenos Aires. En cada uno de los sitios seleccionados se recolectaron dos muestras de 100 ml de agua cada una en frascos estériles.

Procesamiento de las muestras y caracterización de los microorganismos

Para el aislamiento de los microorganismos presentes en el agua se utilizó la metodología de siembra en superficie por estrías en medios de cultivo selectivos, diferenciales y cromogénicos. Para la investigación de *Pseudomonas aeruginosa*, se utilizó agar Cetrimide mientras que para aislar gérmenes de la familia *Enterobacteriaceae* se recurrió a agar Levine E.M.B., Chromocult® agar para coliformes y agar Xilosa - Lisina - Desoxicolato (XLD). En todos los casos, las placas de Petri se incubaron a 32,5 °C durante 48 horas. La identificación de género y especie de las colonias bacterianas aisladas se realizó mediante pruebas bioquímicas, enzimáticas y tintoriales, tales como la coloración de Gram y pruebas de oxidasa y catalasa, entre otras. Para la identificación de *Pseudomonas aeruginosa*, se utilizaron los ágaros Pseudo P y Pseudo F para evaluar la producción de los pigmentos hidrosolubles piocianina y pioverdina.

La caracterización de los gérmenes de la familia *Enterobacteriaceae* se llevó a cabo mediante la utilización de medios de cultivo como agar T.S.I. (Triple Sugar Iron), Medio S.I.M (Sulfuro de hidrógeno - Indol - Movilidad), agar Fenilalanina, agar Citrato de Simmons y Christensen Medio (Urea Agar Base) de acuerdo con los esquemas de identificación bacteriana indicados por Faddin (Faddin 2003).

Perfiles de susceptibilidad a los antibióticos

Los patrones de resistencia y sensibilidad a los antibióticos se realizaron por el método de difusión en discos de Kirby y Bauer (Bernal & Guzmán 1984). Los discos de antibióticos utilizados fueron: ampicilina (AMN; 10 µg) y ciprofloxacina (CIP; 5 µg). Se emplearon como microorganismos de control las cepas de *Escherichia coli* ATCC® 25922 y de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC® 27853. El medio de cultivo utilizado para realizar el método de difusión en discos fue el Mueller Hinton Agar, mientras que el acondicionamiento del inóculo y las condiciones de incubación fueron establecidas de acuerdo a lo indicado en el manual del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI 2019). Por último, los resultados de los antibiogramas se interpretaron de acuerdo al diámetro de los halos de inhibición de crecimiento, considerándose como resistente o sensible de acuerdo con lo señalado en el manual de la CLSI.

Investigación de bacterias con capacidad de degradar ampicilina

La investigación se centró en aquellas cepas microbianas que demostraron ser resistentes a la ampicilina. Para el estudio de la capacidad biodegradadora de los microorganismos se utilizó como medio de cultivo Bushnell Haas Agar (BHA); compuesto por KH_2PO_4 1,00 g/l, K_2HPO_4 1,00 g/l, NH_4NO_3 1,00 g/l, MgSO_4 0,20 g/l, FeCl_3 0,05 g/l, CaCl_2 0,02 g/l y agar 20,00 g/l (pH final a 25°C: $7,0 \pm 0,2$). Este medio de cultivo contiene todos los nutrientes necesarios para el crecimiento de las bacterias excepto carbono. Se adicionó, luego de la esterilización, ampicilina estéril como única fuente de carbono. Se prepararon suspensiones bacterianas equivalentes en turbidez a la turbidez estándar de 1 de McFarland y se realizaron sembrados masivos en placas de Petri según el siguiente esquema:

Placa 1: Tripteína soya agar. Para control de viabilidad del microorganismo.

Placa 2: BHA sin ampicilina.

Placa 3: BHA con ampicilina.

Se realizaron, además, controles de esterilidad tanto de las placas de Petri conteniendo los medios de cultivo sólidos como de los hisopos utilizados para realizar los tapizados. Tras un período de incubación de 48 horas a 32,5 °C, se retiraron las placas de la estufa para su evaluación, en búsqueda de crecimiento microbiano.

Resultados

Se aislaron y caracterizaron un total de 8 cepas bacterianas, las cuales se pudieron identificar a nivel de género y especie. En el Arroyo Morón se hallaron cepas de *Klebsiella oxytoca*, *Escherichia coli*, *Proteus vulgaris* y *Pseudomonas aeruginosa*. Las cepas encontradas en el Arroyo Las Torres fueron identificadas como *Escherichia coli*, *Citrobacter freundii*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomonas aeruginosa*. Luego de realizar los antibiogramas por difusión con discos, se determinaron los perfiles de resistencia y sensibilidad a los antibióticos de los gérmenes en estudio (Tabla 1 y 2).

Tabla 1. Perfiles de susceptibilidad a los antibióticos de las cepas bacterianas aisladas de muestras de agua del Arroyo Morón.

Microorganismos	Antibióticos	
	Ampicilina	Ciprofloxacina
<i>Klebsiella oxytoca</i>	S	S
<i>Escherichia coli</i>	R	S
<i>Proteus vulgaris</i>	R	S
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	S

Tabla 2. Perfiles de susceptibilidad a los antibióticos de las cepas bacterianas aisladas de muestras de agua del Arroyo las Torres.

Microorganismo	Antibióticos	
	Ampicilina	Ciprofloxacina
<i>Escherichia coli</i>	R	R
<i>Citrobacter freundii</i>	R	R
<i>Proteus mirabilis</i>	R	R
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	R	R

Tras analizar la susceptibilidad de los microorganismos a los antibióticos seleccionados se observó que, a excepción de la cepa de *Klebsiella oxytoca*, el resto de los gérmenes hallados presentaron resistencia a la ampicilina. Con respecto a la ciprofloxacina, todas las cepas aisladas del Arroyo las Torres resultaron resistentes. En el caso de los microorganismos aislados del Arroyo Morón, todos resultaron sensibles a la fluoroquinolona.

Por último, se realizó la investigación de bacterias con capacidad de degradar ampicilina; sembrando los microorganismos resistentes en un medio de cultivo donde solo existe como fuente de carbono en antibiótico en cuestión. Luego del período de incubación establecido, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 3).

Tabla 3. Investigación de bacterias con capacidad de degradar ampicilina.

MUESTRA	Evaluación de crecimiento microbiano		
	Tripteína soya agar (control de viabilidad)	BHA sin ampicilinas	BHA con ampicilina (10 µg)
<i>E. coli</i> Arroyo Morón	Con desarrollo	Sin desarrollo	Sin desarrollo
<i>Proteus vulgaris</i>	Con desarrollo	Sin desarrollo	Con desarrollo
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Arroyo Morón	Con desarrollo	Sin desarrollo	Sin desarrollo
<i>E. coli</i> Arroyo las Torres	Con desarrollo	Sin desarrollo	Sin desarrollo
<i>Citrobacter freundii</i>	Con desarrollo	Sin desarrollo	Sin desarrollo
<i>Proteus mirabilis</i>	Con desarrollo	Sin desarrollo	Con desarrollo
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> Arroyo las Torres	Con desarrollo	Sin desarrollo	Sin desarrollo

En la presente investigación se observó que el género *Proteus* no solo presenta resistencia a la ampicilina, sino que también tiene la capacidad de utilizarla como única fuente de carbono para su crecimiento. El resto de los microorganismos evaluados, no poseen este potencial (Figura 1).

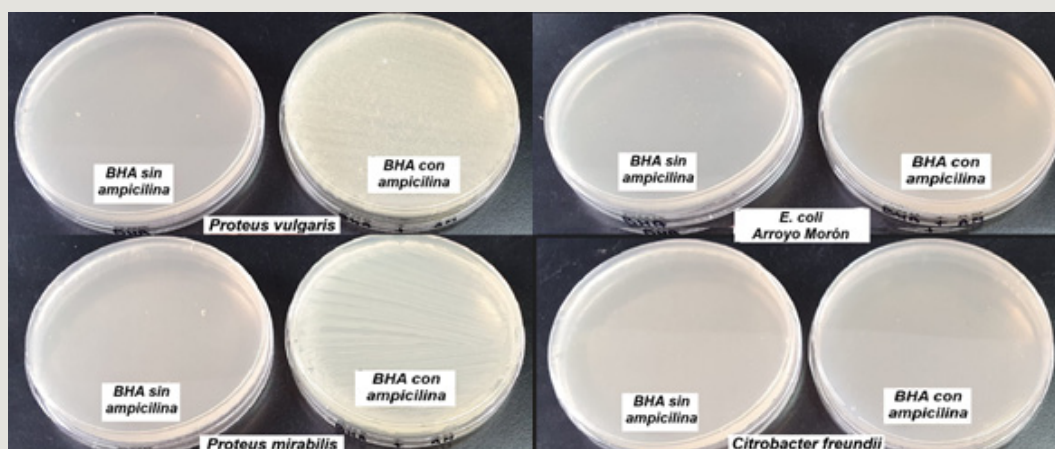


Figura 1. Ensayo de biodegradación de ampicilina (capacidad de utilizarla como única fuente de carbono para el crecimiento del microorganismo).

Discusión y Conclusiones

La presencia de contaminantes emergentes en aguas superficiales es cada vez mayor. Preocupan especialmente los antibióticos, debido a que pueden dar lugar a la aparición de bacterias resistentes, afectar negativamente a los ecosistemas y ser tóxicos para algunos organismos que los habitan. Se sabe que las principales actividades que favorecen la contaminación de las aguas son las relacionadas con el sector agropecuario, como la cría de animales y los diferentes tipos cultivos, así como la disposición inadecuada de aguas residuales que afectan la calidad microbiológica de las fuentes de agua (Ríos *et al.* 2017). En el presente estudio se seleccionaron dos sitios para la toma de muestra; uno correspondiente al cauce del Arroyo Morón (Figura 2) y el otro al lecho del Arroyo Las Torres (Figura 3).



Figura 2. Sitio de toma de muestra (Arroyo Morón).



Figura 3. Sitio de toma de muestra (Arroyo Las Torres).

El arroyo Morón es un arroyo que atraviesa 4 partidos del Oeste de la Región Metropolitana de Buenos Aires, Argentina; siendo uno de los principales afluentes del Río Reconquista. El Arroyo las Torres es un curso de agua que atraviesa el Partido de Merlo; posee aproximadamente 8 kilómetros de extensión y desemboca en el Río Reconquista. En el presente estudio se lograron identificar un total de 8 cepas bacterianas, entre ellas, algunas pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* y otras del género *Pseudomonas*. Los perfiles de resistencia a los antibióticos muestran diferentes patrones para cada uno de los microorganismos aislados; aunque prevalecen las especies multirresistentes a los antibióticos ampicilina y ciprofloxacina en la muestra tomada del Arroyo las Torres. Esto podría deberse, en gran medida, a la proximidad del Hospital Héroes de Malvinas, ubicado a solo 100 metros del curso de agua. En el caso de los microorganismos aislados del Arroyo Morón, la multirresistencia no fue tan evidente.

La resistencia a los betalactámicos (entre ellos, la ampicilina) puede ocurrir por impermeabilidad, alteración de las enzimas transpeptidasas, eflujo o por producción de betalactamasas. No hay duda de que este último mecanismo es el de mayor importancia clínica. Las betalactamasas rompen el puente amida del anillo betalactámico, con lo que el antibacteriano no puede unirse a las proteínas de unión a penicilina (PBP), y no se produce el impedimento de la síntesis de la pared celular (Livermore 1995). Los principales mecanismos de resistencia a la ciprofloxacina incluyen mutaciones cromosómicas en los genes que codifican a las proteínas blanco del antibiótico (la DNA girasa o la DNA topoisomerasa IV), la disminución de la acumulación del fármaco debido a cambios en la permeabilidad de la membrana o la sobreexpresión de bombas de eflujo que expulsan el antibiótico (Hooper & Wolfson 1989).

Es importante destacar que la presencia de antibióticos en los cuerpos de agua puede afectar negativamente a los ecosistemas y a los seres vivos que los habitan. Son numerosos los estudios que muestran alteraciones en las comunidades microbianas, algas, macrófitas, zooplancton, mosquitos y peces (Kar & Roy 2012). Con respecto al riesgo en humanos, la exposición a largo plazo a bajas concentraciones de antibióticos en el agua potable no ha demostrado efectos adversos asociados. No obstante, se ha comprobado que la exposición en grupos vulnerables, como mujeres embarazadas y niños, ha demostrado tener

un modelo de transmisión de microbiota, maduración y perturbación en la vida temprana y posibles efectos sobre el metabolismo (Cox & Blaser 2015; Zeissig & Blumberg 2014). Por tal motivo se realizó, en última instancia, la investigación de microorganismos con capacidad de utilizar la ampicilina como única fuente de carbono para su crecimiento y, de esta manera, disminuir la concentración del fármaco en las matrices ambientales. Algunas bacterias que degradan antibióticos han sido aisladas de suelos y aguas contaminadas con el mismo. Por ejemplo, cepas pertenecientes a los géneros *Microbacterium* (Topp *et al.* 2013), *Burkholderia* (Zhang & Dick 2014), *Stenotrophomonas* (Leng *et al.* 2016) y *Escherichia* (Wen *et al.* 2018) fueron capaces de degradar sulfametazina, penicilina G, tetraciclina y doxiciclina en cultivos líquidos, respectivamente. Otras bacterias pertenecientes a los géneros *Klebsiella* (Xin *et al.* 2012), *Acinetobacter*, *Escherichia* (Zhang *et al.* 2012) y *Microbacterium* (Kim *et al.* 2011) fueron capaces de degradar cloranfenicol, sulfametazina, ciprofloxacina y norfloxacina. Estos microorganismos se han aislado de pacientes hospitalizados, sedimentos, lodos, heces animales y agua superficiales. En el presente ensayo, de las 7 cepas que evidenciaron resistencia al antibiótico betalactámico, solo el género *Proteus* (especies *vulgaris* y *mirabilis*) demostró potencial para biodegradarlo y, de ese modo, disminuir su concentración en el curso de agua.

Este trabajo tiene algunas limitaciones, en primer lugar, debe ampliarse el número de muestras de agua, así como los sitios de toma y, en segundo lugar, se debe llevar a cabo la investigación en distintas épocas del año para evaluar la microbiota bacteriana presente y sus características.

Agradecimientos

El presente trabajo fue realizado con fondos del Subsidio PICT 2024 (código 80020230100057UM) de la Universidad de Morón.

Referencias bibliográficas

- Bernal, M., & Guzmán, M. (1984). El antibiograma de discos. Técnica de Kirby-Bauer. *Biomédica*, 4(3), 112-121.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). (2019). *Performance standards for antimicrobial susceptibility testing*. Clinical and Laboratory Standards Institute Wayne, PA.
- Cox, L. M., & Blaser, M. J. (2015). Antibiotics in early life and obesity. *Nature Reviews Endocrinology*, 11(3), 182-190.
- Deblonde, T., Cossu-Leguille, C., & Hartemann, P. (2011). Emerging pollutants in wastewater: a review of the literature. *International journal of hygiene and environmental health*, 214(6), 442-448.
- Faddin, J. F. (2003). *Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica*. Editorial Médica Panamericana.
- Hooper, D. C., & Wolfson, J. S. (1989). Bacterial resistance to the quinolone antimicrobial agents. *The American journal of medicine*, 87(6C), 17S-23S.
- Kar, S., & Roy, K. (2012). Risk assessment for ecotoxicity of pharmaceuticals-an emerging issue. *Expert opinion on drug safety*, 11(2), 235-274.
- Kim, D.-W., Heinze, T. M., Kim, B.-S., Schnackenberg, L. K., Woodling, K. A., and Sutherland, J. B. (2011). Modification of norfloxacin by a *Microbacterium* sp. strain isolated from a wastewater treatment plant. *Appl. Environ. Microbiol.* 77, 6100-6108.
- Klein, E. Y., Van Boeckel, T. P., Martinez, E. M., Pant, S., Gandra, S., Levin, S. A., ... & Laxminarayan, R. (2018). Global increase and geographic convergence in antibiotic consumption between 2000 and 2015. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 115(15): E3463-E3470.
- Leng, Y., Bao, J., Chang, G., Zheng, H., Li, X., Du, J., ... & Li, X. (2016). Biotransformation of tetracycline by a novel bacterial strain *Stenotrophomonas maltophilia* DT1. *Journal of hazardous materials*, 318, 125-133.
- Livermore, D. M. (1995). Beta-lactamases in laboratory and clinical resistance. *Clinical microbiology reviews*, 8(4), 557-584.
- Martins, N., Pereira, R., Abrantes, N., Pereira, J., Gonçalves, F., & Marques, C. R. (2012). Ecotoxicological effects of ciprofloxacin on freshwater species: data integration and derivation of toxicity thresholds for risk assessment. *Ecotoxicology*, 21(4), 1167-1176.

Rasheed, T., Bilal, M., Nabeel, F., Adeel, M., & Iqbal, H. M. (2019). Environmentally-related contaminants of high concern: potential sources and analytical modalities for detection, quantification, and treatment. *Environment international*, 122, 52-66.

Ríos-Tobón, S., Agudelo-Cadavid, R. M., & Gutiérrez-Builes, L. A. (2017). Patógenos e indicadores microbiológicos de calidad del agua para consumo humano. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 35(2), 236-247.

Topp, E., Chapman, R., Devers-Lamrani, M., Hartmann, A., Marti, R., Martin-Laurent, F., ... & Sumarah, M. (2013). Accelerated Biodegradation of Veterinary Antibiotics in Agricultural Soil following Long-Term Exposure, and Isolation of a Sulfamethazine-degrading *Microbacterium* sp. *Journal of environmental quality*, 42(1), 173-178.

Wang, L., Deng, S., Wang, S., & Su, H. (2017). Analysis of aerobic granules under the toxic effect of ampicillin in sequencing batch reactors: Performance and microbial community. *Journal of Environmental Management*, 204, 152-159.

Wen, X., Wang, Y., Zou, Y., Ma, B., & Wu, Y. (2018). No evidential correlation between veterinary antibiotic degradation ability and resistance genes in microorganisms during the biodegradation of doxycycline. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 147, 759-766.

WHO (2018). WHO Report on Surveillance of Antibiotic Consumption 2016-2018. Geneva. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/who-report-on-surveillance-of-antibiotic-consumption>.

Xin, Z., Fengwei, T., Gang, W., Xiaoming, L., Qiuxiang, Z., Hao, Z., & Wei, C. (2012). Isolation, identification and characterization of human intestinal bacteria with the ability to utilize chloramphenicol as the sole source of carbon and energy. *FEMS microbiology ecology*, 82(3), 703-712.

Zhang, W. W., Wen, Y. Y., Niu, Z. L., Yin, K., Xu, D. X., & Chen, L. X. (2012). Isolation and characterization of sulfonamide-degrading bacteria *Escherichia* sp. HS21 and *Acinetobacter* sp. HS51. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 28(2), 447-452.

Zhang, Q., & Dick, W. A. (2014). Growth of soil bacteria, on penicillin and neomycin, not previously exposed to these antibiotics. *Science of the total environment*, 493, 445-453.

Zeissig, S., & Blumberg, R. S. (2014). Life at the beginning: perturbation of the microbiota by antibiotics in early life and its role in health and disease. *Nature immunology*, 15(4), 307-310.

TINNITUS MODERADO, MALA DISCRIMINACION DEL HABLA Y AUDICIÓN DENTRO DE PARÁMETROS NORMALES, INCORPORACIÓN DEL USO DE AUDIOMETRÍA CON EXTENSIÓN EN ALTAS FRECUENCIAS (9000-20000HZ) A PROPÓSITO DE UN CASO

MODERATE TINNITUS, POOR SPEECH DISCRIMINATION, AND HEARING WITHIN NORMAL PARAMETERS, INCORPORATION OF THE USE OF AUDIOMETRY WITH EXTENSION TO HIGH FREQUENCIES (9000-20000HZ) FOR A CASE PURPOSE

Valeria M. FABEIRO

Resumen

La valoración auditiva tradicional se realiza mediante la audiometría tonal convencional (125-8000 Hz), aunque el oído humano puede percibir hasta los 20000 Hz. La **Audiometría de Alta Frecuencia (AAF)** permite detectar lesiones cocleares mínimas en las frecuencias más altas (9000-20000 Hz), que son las primeras en afectarse ante la exposición a ruidos u otros agentes nocivos. El **tinnitus**, percepción sonora sin fuente externa, constituye un síntoma frecuente y complejo, asociado a diversas patologías y con gran impacto en la calidad de vida.

En este estudio se evaluó a un paciente masculino de 15 años con exposición prolongada a ruido recreacional mediante auriculares, quien presentaba tinnitus en oído derecho y dificultad para discriminar el habla. Se realizaron diversas pruebas auditivas convencionales y la AAF. Los resultados mostraron otoscopia normal, umbrales auditivos conservados y presencia de otoemisiones acústicas, aunque la AAF reveló pérdida de sensibilidad en altas frecuencias. El tinnitus se

localizó en 10000 Hz, con una molestia intensa (EVA 8) y grado moderado según el THI (42%).

Se concluye que la AAF es útil para la detección precoz de hipoacusias incipientes y para la localización y enmascaramiento del tinnitus, siendo una herramienta valiosa para prevenir daños auditivos por exposición al ruido.

Palabras clave: Tinnitus, Audiometría de alta frecuencia, Discriminación del habla.

Abstract

Traditional auditory assessment is carried out using conventional pure-tone audiometry (125-8000 Hz), although the human ear can perceive up to 20,000 Hz. High-Frequency Audiometry (HFA) allows the detection of minimal cochlear lesions at the highest frequencies (9000-20000 Hz), which are the first to be affected by exposure to noise or other harmful agents. Tinnitus, the perception of sound without an external source, is a frequent and complex symptom, associated with various pathologies and having a significant impact on quality of life. In this study, a 15-year-old male patient with prolonged exposure to recreational noise through headphones was evaluated. He presented with tinnitus in the right ear and difficulty in speech discrimination. Various conventional auditory tests and HFA were performed. The results showed normal otoscopy, preserved auditory thresholds, and the presence of otoacoustic emissions, although HFA revealed a loss of sensitivity at high frequencies. Tinnitus was located at 10,000 Hz, with severe discomfort (VAS 8) and a moderate degree according to the THI (42%). It is concluded that AAF is useful for the early detection of incipient hearing loss and for the localization and masking of tinnitus, being a valuable tool to prevent hearing damage due to noise exposure.

Keywords: Tinnitus, High-frequency audiometry, Speech discrimination.

Introducción

La valoración auditiva se realiza mediante la audiometría tonal convencional (125-8000Hz). No obstante, el oído humano posee un rango auditivo que alcanza hasta los 20000Hz. La Audiometría de Alta Frecuencia (AAF) es un método subjetivo de fácil realización, corrobora lesión coclear mínima en altas frecuencias (9000-20000Hz) según la tonotopia de la cóclea se encuentran en la base de la misma, siendo las primeras en afectarse frente a ciertas noxas.

El tinnitus es una percepción sonora, un fenómeno psico sensorial experimentado en la corteza auditiva, puede ser un síntoma perturbador en la vida de numerosas personas y es un verdadero problema no resuelto en el mundo médico y científico. Por si mismo no representa diagnostico alguno. No se origina en una sola entidad nosológica, sino que puede provenir de múltiples patologías, por lo que puede necesitar diferentes tratamientos.

Materiales y Métodos

Durante el mes de octubre del corriente año, se evaluó en el Servicio de Medicina Física y rehabilitación y en el Servicio de Otorrinolaringología al paciente MF, masculino de 15 años de edad quien refirió exposición a ruido recreacional a través del uso de auriculares diariamente por más de tres años, vivir en zona ruidosa, presencia de tinnitus en OD, dificultad en la discriminación del habla de larga evolución. Se realizó otoscopia en ambos oídos, Audiometría Tonal, Logaudiometría, Timpanometría, Reflejos auditivos, Acumetría, Acufenometría, Escala Visual Analógica-EVA, Inventario de Incapacidad de Tinnitus (THI), Otoemisiones Acústicas Producto de Distorsión (DPOEAS) y se incorporó a dicha evaluación convencional el uso de Audiometría de Alta frecuencia. Los equipos utilizados fueron Audiómetro Inventis Piano, Impedanciómetro Clínico Inventis Clarinet, diapasón 125 y 500HZ, Otoemisor Iteracoustic Titán.

Resultados

Se evidenció otoscopia en ambos oídos sin particularidades, el paciente obtuvo umbrales auditivos en ambos oídos próximos al cero audiométrico, Logaudiometría dentro de parámetros normales, Curva tipo C de Jerger, Reflejos auditivos Ipsilaterales y Contra laterales presentes, Rinne positivo y Weber indiferente. DPOEAS ambos oídos presentes, AAF que evidencia pérdida de frecuencias altas en ambos oídos, logró localizar, equiparar y enmascarar su tinnitus con la frecuencia 10000HZ. EVA Puntaje 8 (molestia intensa). THI 42% (moderado).

Conclusiones

Tanto la detección precoz de la hipoacusia, como una intervención temprana, son fundamentales para minimizar las posibles consecuencias de la pérdida auditiva. La extensión de la evaluación auditiva con AF revela la totalidad de la hipoacusia, confirmando sitio de lesión y origen coclear, posibilita localizar, equiparar y enmascarar tinnitus de AF. La detección temprana permite la prevención y explica la queja y molestia de pacientes que padecen este tipo de cuadros audiológicos. Considerar la AAF como un método diagnóstico para la detección temprana de pérdida de audición en pacientes con riesgo específico como la exposición a ruidos, demanda o queja no resuelta, resultó muy valioso encaminándose a que se convierta en un futuro y con nuevos aportes en una herramienta habitual en la exploración audiológica.

Bibliografía

Aazh, H., & Moore, B. C. J. (2022). Living well with tinnitus: A self-help guide using cognitive behavioural techniques. Robinson.

Henry, J. A. (2024). The Progressive Tinnitus Management Book. Ears Gone Wrong.

Muratore, J. (2023). El abordaje de pacientes adultos con acúfenos: Síntesis de la evaluación audiológica. En *Fonoaudiología: El cuidado de la comunicación humana en diversos contextos de intervención* (pp. 381-390). Laborde Libros Editor.

Olivares G, Lagos R (2020). Utilidad diagnóstica de la audiometría de alta frecuencia en sujetos expuestos a ruido recreacional, Rev. Otorrinolaringol. Cir. Cabeza Cuello vol.80 no.1 Santiago.

Rodríguez Valiente A, Roldán Fidalgo A., Villarreal I, García Berrocal J. (2016). Audiometría con extensión en altas frecuencias (9.000-20.000Hz). Utilidad en el diagnóstico audiológico.

SEGURIDAD HUMANA Y POLÍTICAS PÚBLICAS EN EL MARCO DE LOS ESTÁNDARES INTERNACIONALES DE LA ONU

HUMAN SECURITY AND PUBLIC POLICIES WITHIN THE FRAMEWORK OF UN INTERNATIONAL STANDARDS

Myriam Silvia GIBERT

Edgardo Ezequiel GIBILISCO

Resumen

El presente trabajo analiza el concepto de seguridad humana desde una perspectiva integral, enmarcada en los estándares internacionales propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). A diferencia de los enfoques tradicionales de seguridad centrados en el Estado, la seguridad humana propone un cambio de paradigma que coloca al individuo en el centro del desarrollo y de las políticas públicas. Este artículo examina la evolución del concepto, su relevancia en políticas nacionales y locales, y su vinculación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), particularmente los ODS 3, 11 y 16. Se evidencia la necesidad de políticas públicas que integren este enfoque, orientadas a reducir vulnerabilidades y fortalecer capacidades humanas en contextos de múltiples crisis.

Palabras clave: Seguridad humana, Políticas públicas, ONU, ODS, Desarrollo sostenible.

Abstract

This paper examines the concept of human security from a comprehensive perspective, framed within the international standards proposed by the United Nations (UN) and the United Nations Development Program (UNDP). Unlike traditional security approaches focused on the State, human security proposes a paradigm shift that places the individual at the center of development and public policy. The article reflects on the evolution of the concept, its relevance in national and local policies, and its connection with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDGs 3, 11, and 16. It highlights the need for public policies that incorporate this approach, aiming to reduce vulnerabilities and strengthen human capacities in a global context of multiple crises.

Keywords: Human security, Public policies, United Nations, SDGs, Sustainable development.

Introducción

La seguridad humana surge en el escenario internacional como respuesta a las limitaciones de los modelos tradicionales centrados en la soberanía estatal. Frente a las nuevas amenazas del siglo XXI —conflictos internos, desigualdad, cambio climático, inseguridad alimentaria, crisis sanitarias y desplazamientos forzados—, la ONU propone un enfoque alternativo que prioriza el bienestar, la dignidad y la protección integral de las personas.

Formalizado en el Informe sobre Desarrollo Humano de 1994 del PNUD, el concepto define la seguridad humana como la libertad frente al miedo y frente a la necesidad (PNUD, 1994, p.5)¹ Desde entonces, se ha consolidado como una categoría clave para analizar políticas públicas, programas de cooperación y estrategias de desarrollo sostenible. Este artículo examina los fundamentos conceptuales, su articulación con los ODS y los desafíos de implementación,

¹ PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). *Informe sobre Desarrollo Humano*, Nueva York. 1994, p. 5.

resaltando la importancia de institucionalizar la seguridad humana como principio rector de las políticas públicas contemporáneas.

1. Marco conceptual: la seguridad humana según la ONU y el PNUD

La seguridad humana reconoce que las amenazas a la vida y al bienestar humano no provienen únicamente de la violencia armada, sino también de factores estructurales como pobreza, enfermedad, degradación ambiental o exclusión social. Según el PNUD (1994), comprende siete dimensiones interdependientes: económica, alimentaria, sanitaria, ambiental, personal, comunitaria y política (PNUD 1994, p. 6).²

La ONU ha promovido este enfoque en resoluciones y programas, destacando la necesidad de políticas preventivas que promuevan la autonomía de las personas. La Comisión sobre Seguridad Humana (2003) subraya que la seguridad humana no reemplaza la seguridad nacional, sino que la complementa, extendiendo su horizonte hacia la protección de la vida cotidiana (Comisión sobre Seguridad Humana, 2003, p. 2).³

Autores como Amartya Sen (2000) y Tadjbakhsh y Chenoy (2007) coinciden en que la seguridad humana representa una dimensión ética y política del desarrollo, vinculada directamente con los derechos humanos, la justicia social y el desarrollo sostenible.

2. Contexto y problemática actual

Las transformaciones globales evidencian que la seguridad humana es esencial para la estabilidad social. La pandemia de COVID-19, conflictos armados persistentes, cambio climático y crisis económicas revelan la vulnerabilidad estructural de amplios sectores de la población.

2 PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). *Informe sobre Desarrollo Humano*, Nueva York. 1994, pp. 5-6.

3 Comisión sobre Seguridad Humana. *Informe sobre Seguridad Humana*, Nueva York. 2003, p. 2.

En América Latina, la CEPAL (2022) señala que la desigualdad, la inseguridad ciudadana y la debilidad institucional constituyen obstáculos clave para el desarrollo humano (CEPAL, 2022, p 5.).⁴ Las políticas públicas deben adoptar enfoques integrales que reconozcan la interdependencia entre salud, educación, medio ambiente y cohesión social. En este contexto, la seguridad humana emerge como un marco estratégico que fortalece el contrato social entre ciudadanía y Estado.

3. Perspectiva metodológica

El enfoque de seguridad humana requiere un análisis interdisciplinario que articule economía, sociología, ciencia política y derechos humanos. Su estudio demanda metodologías flexibles capaces de captar la complejidad de las amenazas contemporáneas.

El enfoque cualitativo-descriptivo permite comprender cómo las políticas públicas incorporan los principios de la seguridad humana, complementado por la triangulación de fuentes, documentos y discursos oficiales, identificando tendencias y vacíos institucionales sin necesidad de estudios de caso específicos.

4. Análisis y Discusión

4.1. Políticas públicas y enfoque integral

Las políticas públicas son el instrumento principal para operacionalizar la seguridad humana. La planificación y gestión deben garantizar derechos, reducir desigualdades y promover desarrollo sostenible. Según el PNUD (2012), los programas más eficaces integran prevención, protección y empoderamiento, creando condiciones estructurales que eviten la reproducción de la vulnerabilidad.

4.2. Rol de los gobiernos locales y comunidades

La seguridad humana se construye desde abajo. Los gobiernos locales y la sociedad civil desempeñan un papel clave en la detección temprana de riesgos

4 Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). *Informe Regional sobre Desarrollo Humano en América Latina. Santiago de Chile, 2022*, p. 5.

y la creación de redes comunitarias. Fortalecer capacidades locales mediante educación, salud, empleo y participación ciudadana contribuye a la sostenibilidad de las políticas públicas y al tejido social.

4.3. Vinculación con los ODS

El enfoque de seguridad humana se alinea directamente con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (Agenda 2030):

ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos.
ODS 11: Lograr ciudades inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles.
ODS 16: Promover sociedades pacíficas e instituciones eficaces.

Estas metas consolidan una visión centrada en las personas, donde la seguridad humana actúa como marco de coherencia entre políticas globales y locales.

5. Desafíos actuales de implementación

A pesar de los avances, la institucionalización de la seguridad humana enfrenta obstáculos: fragmentación de políticas públicas, falta de coordinación interinstitucional y escasez de indicadores claros para su evaluación.

En muchos países, los presupuestos priorizan la seguridad tradicional, descuidando inversiones en salud, educación y medio ambiente. Esto evidencia que su adopción requiere voluntad política y reformas administrativas sostenidas. Además, los desafíos tecnológicos y la desinformación digital representan nuevas formas de inseguridad que exigen gobernanza democrática y educación ciudadana.

6. La seguridad humana como política transversal

La seguridad humana debe concebirse como un principio transversal que articule dimensiones sociales, económicas y ambientales. Esta visión integral supera la lógica sectorial y promueve modelos de desarrollo inclusivos.

En salud: sistemas accesibles y equitativos.

En medio ambiente: mitigación de riesgos climáticos y resiliencia comunitaria.

En lo social: políticas de género, vivienda, educación y trabajo digno.

7. Perspectivas futuras

El futuro de la seguridad humana depende de la capacidad de Estados y sociedades para adaptar instituciones a cambios globales. La cooperación internacional, la innovación tecnológica y la educación para la ciudadanía mundial son pilares fundamentales.

La agenda global deberá profundizar la relación entre seguridad humana y sostenibilidad, integrando salud, justicia, medio ambiente y gobernanza para garantizar la protección efectiva de las personas.

Dimensión de Seguridad humana	Definición	Ejemplos de políticas públicas	ODS relacionados
Económica	Libertad frente a la pobreza y desempleo	Programas de empleo, transferencias monetarias	ODS 1, 8
Alimentaria	Acceso a alimentos suficientes y nutritivos	Programas de seguridad alimentaria	ODS 2, 3
Sanitaria	Acceso a servicios de salud y prevención	Cobertura universal de salud, campañas vacunación	ODS 3
Ambiental	Protección frente a riesgos ecológicos	Políticas de cambio climático, gestión de residuos	ODS 11, 13
Personal	Protección frente a violencia y crimen	Seguridad ciudadana, políticas contra violencia de género	ODS 16
Comunitaria	Fortalecimiento del tejido social	Promoción de participación ciudadana y cohesión social	ODS 11, 16
Política	Participación en la toma de decisiones y derechos	Garantía de derechos civiles, transparencia institucional	ODS 16

Conclusión

La seguridad humana constituye un paradigma transformador que redefine las prioridades de las políticas públicas. Su enfoque multidimensional concibe la seguridad como libertad, equidad y bienestar compartido.

Incorporar este enfoque implica un compromiso ético con la dignidad humana y la construcción de sociedades justas y sostenibles. La seguridad humana no es solo un objetivo de desarrollo, sino una condición esencial para la paz duradera y el fortalecimiento democrático.

Bibliografía

- Comisión sobre Seguridad Humana. (2003). Human Security Now. Naciones Unidas.
- CEPAL. (2022). Panorama Social de América Latina. Naciones Unidas.
- Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Resolución A/RES/70/1.
- PNUD. (1994). Informe sobre Desarrollo Humano 1994: Nuevas dimensiones de la seguridad humana. Nueva York: Oxford University Press.
- PNUD. (2012). Human Development Report 2012: Sustainability and Equity. Naciones Unidas.
- Paris, R. (2001). Human Security: Paradigm Shift or Hot Air? *International Security*, 26(2), 87-102.
- Sen, A. (2000). *Development as Freedom*. New York: Alfred A. Knopf.
- Tadjbakhsh, S., & Chenoy, A. (2007). *Human Security: Concepts and Implications*. London: Routledge.

LA CRISIS DEL PARADIGMA DE PRETENSIONES REGULARES EN EL DERECHO ARGENTINO: UNA LECTURA METODOLÓGICA DESDE EL DERECHO ROMANO

THE CRISIS OF THE REGULAR-CLAIMS PARADIGM IN ARGENTINE LAW: A METHODOLOGICAL READING FROM ROMAN LAW

Joan Manuel GOMARA GALLIA

Resumen

La transformación del derecho argentino contemporáneo, impulsada por la incorporación del bloque constitucional y convencional al derecho privado, ha provocado una profunda mutación en la estructura del sistema jurídico. Este proceso ha revelado los límites del paradigma normativo tradicional, fundado en la aplicación rígida y uniforme de las normas, y ha exigido una comprensión más integral de los principios que organizan el ordenamiento. En este contexto, el Derecho Romano se presenta como una referencia esencial, no por su valor histórico, sino por su capacidad para ofrecer una visión estructural del derecho, en la que justicia, coherencia y racionalidad se articulan como elementos inseparables. Recuperar su estudio implica revalorizar las raíces del pensamiento jurídico y reafirmar la necesidad de enseñar el Derecho Romano como fuente viva de los fundamentos que sostienen la organización jurídica argentina.

Palabras clave: Derecho romano; Tradición jurídica; Principios; Derecho argentino; Coherencia normativa; Bloque constitucional y convencional.

Abstract

The contemporary transformation of Argentine law, driven by the incorporation of the constitutional and conventional block into private law, has deeply reshaped the structure of the legal system. This process has exposed the limitations of the traditional normative paradigm—based on the rigid and uniform application of rules—and has called for a more integral understanding of the principles that organize the legal order. In this context, Roman Law emerges as an essential reference, not for its historical value but for its enduring capacity to offer a structural vision of law in which justice, coherence, and rationality are inseparable. Reviving its study means reaffirming the Roman legacy as a living source of the principles that sustain the foundations of the Argentine legal system.

Keywords: Roman law; Legal tradition; Principles; Argentine law; Normative coherence; Constitutional and conventional block.

Introducción

El derecho argentino actual se encuentra en un proceso de transformación que ha modificado profundamente su estructura normativa. La incorporación del bloque constitucional y convencional al derecho privado no solo amplió el conjunto de fuentes, sino que desplazó el centro de gravedad del sistema hacia una concepción más abierta, fundada en principios que orientan la interpretación, integran el ordenamiento y proyectan valores sobre todo el campo jurídico. Este cambio de paradigma, expresado de manera explícita en los artículos 1 y 2 del Código Civil y Comercial de la Nación, revela la voluntad de articular el derecho privado con el sistema de derechos fundamentales, estableciendo que la ley debe aplicarse e interpretarse conforme con la realidad social y los principios generales del derecho. De este modo, se consolida una estructura normativa dinámica que supera el modelo de legalidad cerrada, sostenido en la aplicación mecánica de normas generales y abstractas que pretendían resolver de modo uniforme la totalidad de los casos.

En este contexto de reconfiguración, el Derecho Romano se presenta como una referencia ineludible. Lejos de ser un vestigio del pasado, constituye la raíz

técnica y conceptual sobre la cual se edificó la tradición jurídica occidental. En su estructura se encuentran los fundamentos de la coherencia normativa, de la relación entre justicia y orden, y de la noción misma de sistema. Su permanencia no depende de la vigencia de sus textos, sino de la vitalidad de sus principios, que continúan ofreciendo al derecho contemporáneo una forma de racionalidad capaz de equilibrar estabilidad y dinamismo. El redescubrimiento del legado romanista permite comprender que los desafíos actuales del derecho argentino no son nuevos, sino manifestaciones de tensiones que el pensamiento jurídico romano ya había afrontado y resuelto con profundidad. Así, el estudio y la enseñanza del Derecho Romano siguen siendo indispensables: no por razones de erudición, sino porque en esa tradición se conserva el espíritu que da unidad, sentido y consistencia al derecho, incluso en tiempos de cambio.

La crisis del modelo codificado y la emergencia de principios: un retorno al orden romanista como fundamento estructural del derecho contemporáneo

Desde sus orígenes y a lo largo de su período clásico, “el Derecho Romano se distinguió por ser esencialmente un derecho basado en principios y articulados gracias a la prudencia de los juristas, es decir de seres formados en la reflexión racional, en la casuística fina y en la construcción sistemática del orden jurídico. Fueron ellos, los *prudentes*, quienes modelaron el *ius* a partir del análisis de los casos concretos y la elaboración de soluciones dotadas de equilibrio, coherencia y autoridad. Esta centralidad del pensamiento jurídico individual permitió que el Derecho Romano alcanzara un grado de desarrollo técnico sin precedentes”¹, pues no se trataba únicamente de leyes, sino también y sobre todo de las aplicaciones que se hicieron por los jurisconsultos, todas las cuales se distinguen por una lógica notable y por una gran delicadeza de análisis y de deducción, no encontrando ejemplos más perfectos de interpretación jurídica.

A partir de esa tradición, puede advertirse que la posterior codificación moderna reprodujo solo una parte del legado romanista, privilegiando la sistematicidad

1 PETIT, Eugene. Tratado Elemental de Derecho Romano. Editorial Porrúa. 2008. Pág. 17.

y la jerarquía normativa, pero dejando en segundo plano la flexibilidad interpretativa y la función creadora de los juristas. Con el tiempo, esa reducción técnica se tradujo en un modelo cerrado, confiado en la autosuficiencia de la ley escrita y en la previsibilidad del texto codificado. Sin embargo, la experiencia jurídica demostró que tal esquema no podía sostenerse frente a la complejidad de las relaciones sociales ni ante la expansión de los derechos fundamentales. De allí que el derecho argentino contemporáneo, especialmente a partir de la incorporación de principios de jerarquía constitucional y convencional, haya comenzado a replantear los cimientos de su arquitectura normativa. Este proceso no implica abandonar la herencia romanista, sino restituir su sentido original: un derecho capaz de combinar orden y adaptación, estructura y justicia, norma y valor, recuperando así la vitalidad del pensamiento jurídico que dio origen a la tradición occidental ².

La recepción moderna de ese legado se plasmó en la codificación decimonónica, que adoptó la estructura sistemática de la *compilatio justinianeae* como modelo de orden y completitud. Bajo la aspiración de construir cuerpos legales autosuficientes, los códigos europeos y, posteriormente, los latinoamericanos trasladaron al derecho escrito la pretensión de unidad, jerarquía y exhaustividad que había caracterizado al proyecto justiniano. No obstante, en ese tránsito se perdió parte de la riqueza interpretativa del Derecho Romano clásico, cuyo dinamismo dependía de la prudencia y la creatividad de los juristas. El resultado fue un sistema más estable, pero también más rígido, en el que la ley escrita ocupó el lugar que antes correspondía a la razón jurídica viva. Esta tensión reaparece en la experiencia argentina, donde el proceso de codificación, desde Vélez Sarsfield hasta el Código Civil y Comercial vigente, refleja el mismo dilema entre seguridad y flexibilidad, entre norma cerrada y principio integrador. La incorporación expresa de principios en los artículos 1 y 2 del actual Código no supone, por tanto, una ruptura con la tradición romanista, sino la reactivación de su núcleo más fecundo: la búsqueda de equilibrio entre la estabilidad del orden normativo y la justicia del caso concreto.

2 GOMARA GALLIA, Joan Manuel. *El retorno a la tradición romanista como vía metodológica para la aplicación efectiva del principio jurídico del interés superior del niño en el marco del modelo Constitucional y Convencional del derecho de las familias argentino*. Tesis doctoral inédita, 2025, Pág. 37.

En el tránsito hacia la modernidad jurídica, resulta imprescindible volver la mirada al pensamiento de quienes sentaron las bases del sistema codificado moderno, pues allí se gestó la estructura conceptual que aún hoy condiciona el derecho contemporáneo. En efecto, el discurso preliminar de Portalis ³ permite advertir que ya en el momento fundacional del Código Napoleónico se reconocían con claridad los límites estructurales del modelo rígido que la codificación pretendía instaurar. Por un lado, se destacaba su valor como instrumento de accesibilidad y orden, al afirmar que “la codificación es, por un lado, una obra, en todo o en parte exhaustiva, que garantiza una cierta seguridad del orden jurídico, en particular porque confiere a las personas, dentro de un país, una mejor accesibilidad al derecho”. Pero, a su vez, se advertía que ni siquiera el código más acabado podía anticipar la complejidad cambiante de la vida social: “Por completo que pueda parecer un código, no bien queda concluido, mil cuestiones en él no previstas asaltan al magistrado”. Y finalmente, se reconocía que frente a esa insuficiencia normativa, debía acudir a mecanismos que permitieran preservar la racionalidad del derecho sin clausurarlo, dejando múltiples situaciones “al imperio de los usos, a la discusión de los hombres instruidos, al arbitrio de los jueces”. Leídas en conjunto, estas afirmaciones no solo revelan la conciencia temprana de una tensión irresuelta entre previsibilidad normativa y dinamismo social, sino que brindan una clave teórica para fundamentar el giro actual hacia una integración racional de principios, valores y reglas dentro de un sistema jurídicamente ordenado.

Con el desarrollo del pensamiento jurídico y la expansión del modelo codificador, se hicieron cada vez más evidentes las limitaciones propias de su estructura, las cuales se repiten con persistencia en distintos contextos históricos. Entre ellas pueden destacarse la pretensión de completitud normativa, la rigidez interpretativa, la escasa sensibilidad frente al cambio social, la restricción de la creatividad jurisprudencial y la tendencia a relegar todo aquello no previsto a los márgenes del sistema. Estas tensiones, ya advertidas por los redactores del Código Napoleónico, adquirieron una relevancia particular en el ámbito argentino, donde la obra de Vélez Sarsfield procuró dotar al naciente Estado

3 PORTALIS, Jean-Etienne Marie. Discurso preliminar del proyecto de código civil francés. Traducción de Adela Mora Cañada. Universidad Carlos III de Madrid. 2014. Pág.13.

nacional de un cuerpo jurídico unificado que asegurara previsibilidad, coherencia y estabilidad institucional luego del colapso del orden colonial. Sin embargo, la técnica empleada, basada en reglas generales, cerradas y autosuficientes, pronto evidenció su agotamiento frente a la aceleración de los procesos sociales, la diversificación de las relaciones jurídicas y la creciente necesidad de incorporar valores en la resolución de los conflictos. El esfuerzo por garantizar certeza mediante fórmulas normativas rígidas, comprensible en su contexto histórico, terminó revelando un límite inherente a la estructura misma de la codificación: la imposibilidad de que el texto legal capture la totalidad de la experiencia jurídica viva. Cuando esa distancia se amplía, el derecho corre el riesgo de perder su resonancia con la realidad que pretende ordenar, debilitando la promesa de coherencia y justicia que le da sentido ⁴.

Ya en la experiencia jurídica romana se habían advertido los límites de la rigidez normativa y la necesidad de preservar cierta flexibilidad, una tensión que atraviesa la historia del derecho y que reaparece con fuerza en la modernidad. Desde el Digesto de Justiniano, los juristas romanos advirtieron que un derecho excesivamente rígido podía volverse inoperante con el tiempo, razón por la cual desarrollaron criterios hermenéuticos que permitieran preservar su coherencia sin restringir su capacidad de adaptación. Así, la historia jurídica demuestra que el afán de certidumbre llevó a la creación de normativas minuciosas, pero también al riesgo de una rigidez excesiva. Esta tensión no es exclusiva de los sistemas jurídicos modernos, sino que ya fue reconocida en épocas anteriores. En el Derecho Romano, por ejemplo, se advertía sobre el peligro de las definiciones demasiado estrictas, que podían sofocar la flexibilidad inherente al derecho. Javoleno ⁵ nos resumía esta problemática al afirmar que “toda definición en el derecho civil es peligrosa”. Así, en el ámbito romano, se destacó la importancia de la adaptabilidad del derecho, un rasgo que contrastaba con los códigos modernos, que buscan regular de manera exhaustiva, limitando la capacidad de ajustarse a

⁴ GOMARA GALLIA, Joan Manuel. *El retorno a la tradición romanista como vía metodológica para la aplicación efectiva del principio jurídico del interés superior del niño en el marco del modelo Constitucional y Convencional del derecho de las familias argentino*. Tesis doctoral inédita, 2025, Pág. 51.

⁵ D. 50.17.202.

las circunstancias. Sin perjuicio de ello, el Digesto recoge múltiples disposiciones que insisten en la necesidad de flexibilidad, como la célebre máxima de Paulo ⁶ “El derecho más estricto, la injusticia más grande”. Este principio sigue siendo pertinente, pues recuerda que una aplicación excesivamente rígida de la ley puede hacer que la justicia se convierta en su opuesto, destruyendo la equidad que debe guiar el derecho.

Dentro de esta misma línea de reflexión sobre la rigidez normativa, resulta inevitable considerar la influencia del principio “*Dura lex, sed lex*”, que sintetiza una concepción del derecho en la que el cumplimiento estricto de la norma prevalece sobre cualquier consideración de equidad o conveniencia. Aunque esta fórmula no se encuentra expresamente en el Digesto, sí aparece una idea análoga en las palabras de Ulpiano ⁷, donde señala que “es sumamente duro, pero así está escrita la ley”. Esta afirmación recoge, efectivamente, una noción fundamental: que la ley debe cumplirse sin excepciones, aun cuando ello implique consecuencias percibidas como injustas en términos morales o sociales. Sin embargo, en el contexto del Derecho Romano, este problema de la literalidad y la rigidez de la norma no fue ignorado, sino que encontró respuestas dentro del propio sistema jurídico, a través de principios como la *Aequitas*, que operaban como correctivos de las soluciones estrictamente legales. La *Aequitas* permitió introducir criterios de justicia sustantiva que suavizaron los efectos de una aplicación meramente literal de las normas, abriendo paso a una mayor adaptabilidad frente a los casos concretos.

En continuidad con esta perspectiva, la experiencia jurídica romana demuestra que la tensión entre rigidez y flexibilidad no constituye un dilema propio de la modernidad, sino una cuestión que ya fue afrontada por los juristas de la antigüedad. La influencia y la permanencia de las instituciones jurídicas romanas constituyen un fenómeno único en la historia y su legado ha trascendido las barreras espaciales y temporales de su vigencia original, convirtiéndose en la

6 D. 50.17.10.

7 D. 40.9.12.1.

base de numerosos sistemas jurídicos contemporáneos ⁸. Aunque el Derecho Romano se caracterizó en ciertos períodos por su formalismo, también supo desarrollar mecanismos de adaptación mediante principios jurídicos, que permitieron corregir los efectos más severos de la ley. Juristas como Papiniano y Ulpiano destacaron la importancia de la equidad en la aplicación del derecho, reconociendo que la justicia no reside únicamente en la observancia literal de las normas, sino en su adecuada interpretación conforme a los principios rectores del ordenamiento jurídico. Retomar el análisis de las respuestas ofrecidas por el Derecho Romano no solo permite comprender mejor el origen estructural de esta problemática, sino también recuperar herramientas conceptuales que pueden aportar respuestas válidas y pertinentes para los desafíos contemporáneos de la interpretación y aplicación del derecho.

Desde esta proyección histórica, la recuperación de las herramientas elaboradas por el Derecho Romano, en especial por el período clásico, ofrece una vía de análisis privilegiada para iluminar los desafíos que implica la incorporación de principios jurídicos en los códigos actuales, desafío que no puede ser entendido como una simple ampliación del repertorio normativo. Por el contrario, se trata de una transformación estructural que exige reconceptualizar el modo en que opera el sistema jurídico, en un escenario donde ya no basta con aplicar reglas generales de forma automática. Esta problemática ha reactivado uno de los debates centrales de la teoría del derecho contemporáneo: la distinción entre reglas y principios como categorías normativas diferenciadas. Este eje teórico fue retomado con fuerza por Ronald Dworkin en su artículo de 1967 “¿Es el derecho un sistema de reglas?”⁹ y en “Los derechos en serio”¹⁰, donde cuestionó la idea de que el derecho se compone únicamente de reglas, resaltando que también está estructurado por principios jurídicos, los cuales no actúan con carácter

8 GARCIACHIPRE, Edgardo. Principios Jurídicos, Reglas y Aforismos. Roma y su trascendencia. Editorial Advocatus. Córdoba. 2020. Pág. 1.

9 DWORKIN, Ronald. ¿Es el Derecho un sistema de reglas? (Traducción de J. Esquivel & J. Rebolledo G.) Instituto de Investigaciones Filosóficas, Universidad Nacional Autónoma de México. (Cuadernos de Crítica, Nº 5). 1977. (Obra original publicada en 1967).

10 DWORKIN, Ronald. Los derechos en serio. (Traducción de Lluastavino Marta, 2da. edición), Editorial Ariel S.A., Barcelona. 1989. (Obra original publicada en 1977).

excluyente, sino que deben ser considerados en función de su peso y relevancia en el caso concreto. Esta distinción no sólo desplazó al positivismo tradicional, sino que puso en evidencia que la incorporación de principios con pretensión de eficacia normativa impone una nueva racionalidad interpretativa, capaz de integrar valores, contexto y coherencia sistémica sin renunciar a la seguridad del derecho.

Del mismo modo, la concepción de que el derecho no puede agotarse en un mero sistema de reglas tampoco constituye una creación de la modernidad, sino que encuentra raíces profundas en la herencia romanista, cuyo antecedente más relevante se halla en Cicerón¹¹. Este, al destacar la *iustitia* y la *aequitas* como pilares esenciales del derecho, avanzó en la formulación de una teoría incipiente de los principios jurídicos, entendiendo al derecho no solo como un conjunto de normas, sino como una construcción racional orientada a equilibrar la ley y la justicia. Esta perspectiva, consolidada en la justiniana mediante el *Corpus Iuris Civilis*, sentó las bases para la incorporación de principios generales en los sistemas jurídicos modernos, permitiendo superar la rigidez normativa sin quebrar la continuidad histórica del derecho, sino fortaleciendo su capacidad de adaptación. Este desarrollo histórico ofrece una clave hermenéutica para dimensionar la relevancia que, siglos después, tendría el debate inaugurado por Dworkin sobre la distinción entre reglas y principios, aportando una clave contemporánea para interpretar la incorporación de principios jurídicos en los códigos actuales. En este sentido, tanto la tradición romanista como las discusiones de la teoría jurídica contemporánea convergen en mostrar que la integración de principios al derecho positivo constituye una herramienta indispensable para articular justicia, equidad y adaptación normativa frente a los desafíos de cada tiempo.

Por su parte, las tensiones que atraviesan al derecho contemporáneo entre rigidez normativa y apertura interpretativa revelan la persistencia de una problemática histórica, ya presente en el Derecho Romano. En efecto, las oscilaciones entre un sistema orientado a prever soluciones generales y un modelo más atento a la justicia concreta de cada caso dieron origen a configuraciones jurídicas diversas,

11 De Legibus 1, 6, 18 y 1, 10, 28.

según el contexto político y social. La búsqueda de un derecho ordenado y previsible dio origen a sistemas más formales, mientras que las exigencias de adecuación al caso concreto impulsaron soluciones más abiertas e interpretativas. Esta tensión se proyectó posteriormente en los procesos de codificación del derecho moderno, desde la *compilatio justiniane*a hasta el Código Napoleónico y, en el contexto argentino, en la estructura del Código Civil de Vélez Sarsfield y su posterior revisión en el Código Civil y Comercial vigente.

Si bien la teoría jurídica contemporánea ha intensificado el debate sobre la distinción entre reglas y principios, no puede desconocerse que la tradición romanista ya integraba ambos tipos de enunciados dentro de una técnica orientada a resolver conflictos concretos sin disolver la racionalidad del sistema. Como bien sostuvo D'Ors, "los juristas romanos no se dedicaban a teorizar sobre el derecho de manera abstracta, sino que se enfocaban en resolver casos reales mediante el uso de conceptos generales que se adaptaban a las circunstancias de cada situación concreta"¹². Esa racionalidad práctica, fundada en la prudencia, muestra que los principios jurídicos eran parte activa de una estructura interpretativa flexible, sin necesidad de rupturas teóricas ni dogmáticas. Recuperar esa lógica técnica, anclada en la experiencia romanista, permite dotar al derecho actual de herramientas eficaces para enfrentar los desafíos de aplicación que impone el ingreso de principios jurídicos con pretensión normativa.

En suma, la evolución del derecho contemporáneo pone de relieve que la flexibilización normativa y la centralidad de los principios jurídicos no constituyen rupturas con el pasado, sino la manifestación renovada de una tensión permanente entre certeza y justicia, entre estabilidad institucional y apertura interpretativa. Esa dualidad, presente ya en el Derecho Romano, encontró en la *aequitas* y en la prudencia de sus juristas un equilibrio que permitió conservar la coherencia del sistema sin inmovilizarlo. La posterior proyección de esa herencia en la *compilatio justiniane*a, en el Código Napoleónico y en la tradición codificadora argentina demuestra que cada época reformula el mismo desafío: armonizar la seguridad jurídica con la vitalidad del derecho vivo. Reconocer esa continuidad

¹² D'ORS, Enrique. La utilidad del Derecho Romano en la actualidad. Editorial Tecnos. 1995. Pág. 45.

histórica no implica volver atrás, sino comprender que en el legado romanista subsisten las claves estructurales para un derecho capaz de articular orden y justicia en un mismo movimiento racional.

La reconfiguración del derecho privado argentino: el Título Preliminar como espacio de reencuentro con la tradición romanista

La incorporación de principios jurídicos en el Título Preliminar del Código Civil y Comercial argentino configura una nueva arquitectura jurídica que redefine la estructura del derecho privado en diálogo con la tradición romanista. Esta transformación no implica una simple adición normativa, sino un verdadero reordenamiento conceptual que desplaza el centro de gravedad del sistema hacia una lógica más abierta, integradora y valorativa. El reconocimiento expreso de principios de jerarquía constitucional y convencional en la base estructural del Código reactiva una antigua racionalidad jurídica, ya presente en el pensamiento romanista, donde los principios no funcionaban como cláusulas abstractas, sino como criterios activos de interpretación que orientaban la solución justa del caso concreto.

En este contexto histórico y doctrinario, la orientación flexible del Derecho Romano clásico fundada en la casuística, la prudencia y la adaptación normativa, proyectó su influencia en la estructura del Código Civil y Comercial argentino, al recuperar un modelo jurídico donde la interpretación y la adecuación contextual desempeñan un rol esencial. Uno de los mayores aportes del Derecho Romano al pensamiento jurídico contemporáneo radica en su capacidad para conjugar certeza normativa y adaptación contextual. Frente a la tendencia de los sistemas modernos a privilegiar la rigidez de la ley escrita, el legado romanista ofreció una alternativa fundada en la flexibilidad interpretativa y en la aplicación prudente de principios generales a cada caso concreto.

Esta combinación entre estabilidad y apertura metodológica permitió que el Derecho Romano evolucionara sin perder coherencia interna, y que su sistema jurídico se afirmara como un modelo dinámico, capaz de sostener la seguridad jurídica sin clausurar el juicio práctico. A diferencia de una legalidad cerrada en

sí misma, su enfoque casuístico enseñó que la verdadera racionalidad jurídica surge del equilibrio entre el respeto por la tradición normativa y la capacidad de respuesta ante nuevas realidades. En esta línea, uno de los aspectos más relevantes de su legado es la actitud pragmática y realista de sus juristas, que distaba de toda abstracción teórica improductiva.

A partir de esa herencia romanista, la integración de los principios jurídicos al Título Preliminar del Código Civil y Comercial no sólo respondió a un reclamo doctrinario persistente, sino que se erigió como una decisión estructural destinada a vincular el derecho privado con los valores constitucionales. Esta transformación proyectó los principios más allá de su función interpretativa tradicional, convirtiéndolos en instrumentos normativos capaces de garantizar la efectividad de los derechos fundamentales. Tal decisión se ve claramente en casi todos los campos como en la protección de la persona humana a través de los derechos fundamentales, los derechos de incidencia colectiva, la tutela del niño, de las personas con capacidades diferentes, de la mujer, de los consumidores, de los bienes ambientales y muchos otros aspectos. Puede afirmarse que existe una reconstrucción de la coherencia del sistema de derechos humanos con el derecho privado ¹³.

Este entrelazamiento entre los derechos fundamentales y las normas civiles redefine el modo en que el derecho privado se articula con el bloque de constitucionalidad, consolidando una visión integral y valorativa que refuerza la unidad del sistema jurídico argentino. En contraste con esta nueva arquitectura, teníamos la distancia conceptual entre el Código Civil y Comercial actual y el modelo original de Vélez Sarsfield, que se manifiesta en el modo en que ambos ordenamientos abordan los principios generales del derecho. Mientras el nuevo Código los erige como verdaderos fundamentos normativos y hermenéuticos, el de Vélez los mantenía en una posición más accesorio, propia de un sistema cerrado que aspiraba a autosuficiencia.

¹³ LORENZETTI, Ricardo Luis; HIGTON DE NOLASCO, Elena y KEMELMAJER DE CARLUCCI, Aida. Fundamentos del anteproyecto de Código Civil y Comercial de la Nación. 2012. Pág. 6. Consultado el 5/10/2025 en <https://www.alveroni.com/wp-content/uploads/2018/12/9.-Fundamentos-del-Anteproyecto-de-Codigo-Civil-y-y-Comercial-de-la-Nacion.pdf>

Por su parte, Vélez Sarsfield, aun dentro de la lógica sistemática de su tiempo, reconoció la necesidad de conservar cierta apertura interpretativa, lo que se plasmó en los artículos 15 y 16 del Código, que facultaban a los jueces para recurrir a los principios generales del derecho y al Derecho Romano en caso de ambigüedades. Estos preceptos revelan una contradicción fundamental: por un lado, se intentó construir un marco normativo autónomo y autoevidente; por otro, se admitió la imposibilidad de resolver todos los casos mediante reglas estrictas y cerradas. Esta flexibilidad marca un contraste importante con la rigidez del sistema codificado, y subraya la tensión entre el derecho privado y los principios constitucionales establecidos por la Constitución Nacional de 1853.¹⁴

Por medio de estas pautas interpretativas, Vélez deja abierta las puertas para que la interpretación del juzgador atendiendo las consideraciones del caso con la posibilidad de acudir a los principios generales del derecho, que provienen de los preceptos básicos y esenciales del derecho natural y de gentes, de la moral y del ordenamiento jurídico, y fundamentalmente del Derecho Romano, que ha tenido una considerable gravitación en la creación y sustento de todo el derecho. El derecho de los antiguos se manifiesta en el tema de un modo directo e indirecto, ya que en el primer caso es forjador de las principales legislaciones en vigencia del mundo jurídico occidental, y en el segundo caso por que ha sido creador de las ideas jurídicas a través del paso del tiempo, dado que es el verdadero espíritu del derecho, el hábito de vida que necesita éste para reflejarse y encontrar sostén cuando las circunstancias lo requieren, constituyendo la raíz del sistema¹⁵.

Desde la perspectiva normativa contemporánea, el Código Civil y Comercial retoma esta concepción flexible al disponer en su artículo 1¹⁶, establece que “la ley debe ser interpretada conforme con la realidad social del tiempo en que debe ser aplicada”, promoviendo una visión dinámica y flexible que permite al derecho adaptarse a las constantes transformaciones sociales, económicas y culturales.

¹⁴ Código Civil de la Nación, Infoleg. Consultado el 5/9/2025 en <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/105000-109999/109481/texact.htm>

¹⁵ Conf. COSTA, José Carlos. “Introducción a la problemática de los Principios generales del derecho”, Temas de Derecho Romano, Buenos Aires, Editorial Estudio, 1994, Págs. 19 y 24.

¹⁶ Código Civil de la Nación. *Op. cit.*

Esta perspectiva asegura que las normas no se apliquen de manera rígida, sino que se ajusten a las circunstancias del momento, reflejando la evolución de la sociedad y garantizando su eficacia en contextos cambiantes. Por su parte, el artículo 2, por su parte, hace hincapié en que las lagunas normativas deben ser suplidas por “los principios generales del Derecho”, lo que refuerza aún más la importancia de estos principios como herramientas clave para resolver situaciones no previstas explícitamente en la ley escrita. A partir de estas disposiciones, se consagra una hermenéutica que no se limita a la literalidad, sino que integra finalidades, valores y principios en la aplicación de las leyes.

En esta línea interpretativa, la ubicación de las disposiciones del Título Preliminar al inicio del Código no obedece a una decisión meramente formal, sino que responde a la necesidad de establecer desde el principio los fundamentos hermenéuticos que orientan su aplicación, asegurando que las disposiciones no se conciban como reglas aisladas, sino como parte de un sistema normativo integrado. Lejos de implicar arbitrariedad, la flexibilidad interpretativa permite que el derecho se mantenga vigente y funcional en escenarios cambiantes, preservando la coherencia y la lógica del ordenamiento jurídico en su conjunto.

Como lo ha afirmado Lorenzetti “Una de las funciones que puede cumplir un título preliminar es la de aportar algunas reglas que confieren una significación general a todo el Código. De este modo, el sistema adquiere un núcleo que lo caracteriza y que sirve de marco de comprensión de una gran cantidad de cuestiones de interpretación y de integración de lagunas”¹⁷. Pese a que los principios no figuran explícitamente como fuente de derecho en el artículo 1 del Código, su función se refuerza en el artículo 2, donde se subraya su papel en la interpretación de la ley, con un enfoque que también se encuentra en códigos internacionales como el Código Civil español (art. 3.1), el Código Civil alemán (art. 157) y el Código Civil de Quebec (art. 6), los cuales reconocen a los principios generales del derecho no solo como guías interpretativas, sino también como elementos

17 LORENZETTI, Ricardo Luis. “Aspectos valorativos y principios preliminares del Anteproyecto de Código Civil y Comercial de la Nación”, en LL 2012-C. Pág. 581.

correctivos y validadores dentro del sistema normativo, que gozan de una fuerza normativa que va más allá de su función interpretativa, permitiendo al derecho adaptarse a situaciones no previstas por la ley escrita ¹⁸.

Del mismo modo, al reconocer que la ley no constituye la única fuente del derecho e incorporar expresamente los principios generales como fuentes normativas, se refuerza la concepción dinámica del sistema jurídico, Diez Picazo explica que “La inserción de un texto en el título preliminar contribuye de manera muy eficaz a dinamizarlo. El título preliminar del código civil es algo así como el pórtico de todo el ordenamiento jurídico. Y no es lo mismo tener una pieza o maquinaria en la puerta, donde todo el mundo la ve y se le puede ocurrir utilizarla, que tenerla olvidada en un rincón escondido del edificio. Dicho de otro modo: la totalidad de los juristas prácticos conoce el título preliminar. En cambio, llegar a los entresijos olvidados de algunos sectores del ordenamiento requiere más preparación y más erudición” ¹⁹.

A partir de este marco fundacional, el *Corpus Iuris* contemporáneo inicia su articulado con normas que conforman la columna vertebral del derecho privado argentino, ubicando al Código en su verdadero lugar dentro del sistema jurídico, al subrayar que debe respetar los principios y derechos consagrados en normas de jerarquía superior. Dichas normas cumplen dos funciones fundamentales: en primer lugar, establecen las bases axiológicas sobre las cuales se estructura el Código; en segundo lugar, sirven como guía para la resolución de los casos concretos mediante la utilización de diversas fuentes. Entre ellas se encuentran, en primer orden, las leyes aplicables, tanto el propio Código como las leyes complementarias, las cuales deben estar en plena consonancia con la Constitución Nacional y con

¹⁸ Comisión Redactora del Código Civil y Comercial de la Nación Argentina. Fundamentos del Código Civil y Comercial. La Ley. Año 2015.

¹⁹ DIEZ PICAZO, Luis, Prólogo al libro de WIEACKER, Franz, El principio general de la buena fe, Madrid, Civitas, 1982, pág. 10; citado por Kemelmajer de Carlucci Aída. Lineamientos generales del nuevo Código Civil y Comercial de la República Argentina. Consultado el 8/8/2024 en <https://www.pj.gov.py/ebook/monografias/extranjero/civil/Aida-Kemelmajer-Lineamientos-Generales-Cod-Civi-Comercial-Rep-Argentina.pdf>

los Tratados de Derechos Humanos ratificados por el Estado argentino. Algunos de estos tratados poseen jerarquía constitucional de manera directa, como los enumerados en el artículo 75 inciso 22 de la Constitución; otros la adquieren por aprobación con mayoría especial, como ocurrió en el año 2014 con la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad, conforme a lo dispuesto por la ley 27.044; y finalmente, existen tratados que, aunque no tienen jerarquía constitucional, también son vinculantes por haber sido ratificados por el país. En un segundo nivel, también se reconocen como fuentes los usos, prácticas y costumbres, en la medida en que: I) sean mencionados por la ley o por las partes interesadas; II) se apliquen a situaciones no reguladas expresamente por la normativa; y III) no resulten contrarios al derecho vigente ²⁰.

De tal forma, el Título Preliminar del Código Civil y Comercial del año 2015 marcó un punto de inflexión en la estructura del derecho privado argentino, al introducir una visión normativa más dinámica y abierta a los desafíos contemporáneos. Este cambio reconoció que la ley positiva, por sí sola, no puede absorber toda la complejidad de las transformaciones sociales, e incorporó los principios jurídicos como herramientas esenciales que orientan al operador del derecho. Al reconocer que las leyes positivas no pueden reemplazar por completo la razón natural ante los desafíos sociales, incorporó principios jurídicos como una herramienta esencial, los cuales operan como guías que orientan al operador del derecho²¹. El mismo, no solo refuerza la importancia de los principios generales en la aplicación del derecho, sino que también refleja la impronta romana de concebir el derecho como un sistema vivo, capaz de evolucionar sin perder coherencia, al establecer directrices que permiten armonizar la aplicación de las normas sin reducir el derecho a un conjunto de disposiciones inmutables.

Su función no es meramente declarativa, sino que responde a una concepción del derecho como una estructura dinámica en la que la interpretación juega un papel esencial para evitar que el formalismo extremo comprometa la justicia y la eficacia del ordenamiento. Esta perspectiva no constituye una innovación del derecho contemporáneo, sino que retoma una tradición propia del Derecho Romano,

20 Conf. HERRERA - CAMELO - PICASSO. 2015. Pág. 5.

21 MEDINA, Graciela. El proceso de familia. Comentarios al Proyecto de código civil y comercial de la Nación, 2012. Editorial Abeledo Perrot. 2012. Pág. 494.

donde la exégesis jurídica fue concebida como un instrumento fundamental para garantizar la aplicabilidad de las normas en contextos sociales en permanente evolución. La influencia y la permanencia de las instituciones jurídicas romanas constituyen un fenómeno único en la historia y su legado ha trascendido las barreras espaciales y temporales de su vigencia original, convirtiéndose en la base de numerosos sistemas jurídicos contemporáneos ²².

Por otra parte, el propio desarrollo histórico de este cuerpo normativo evidencia un proceso de maduración jurídica, en el que la tensión entre la autonomía de la codificación y los principios constitucionales configuró, durante largos años, un sistema cerrado y muchas veces ajeno a los valores fundamentales del orden democrático. La paulatina incorporación de principios, en diálogo con la herencia romanista y con la necesidad de un derecho privado más justo y equitativo, allanó el camino hacia un cambio de paradigma que culminó con el Código Civil y Comercial vigente. La conexión entre los principios generales, la interpretación judicial y la herencia romanista permitió dotar al sistema jurídico argentino de una flexibilidad y una profundidad que trascienden la mera literalidad de las normas, afirmando la continuidad histórica entre el derecho codificado y su fuente originaria.

La remisión efectuada por Vélez a los principios generales del derecho, y la incorporación de los mismos al título preliminar, convalida perfectamente la aplicación del Derecho Romano en la normativa argentina, enfatizando que el propio sistema jurídico romano, era más apropiado y equitativo que el sistema propiciado por el Código Civil francés, el cual resulta más propenso a solucionar los vacíos legales por cuanto la integración de su derecho a través de la practicidad de los juristas clásicos, que brindan soluciones a través de la concesión de acciones en casos que no habían sido reglados por el *ius*. Durante el transcurso del siglo XIX se necesitó enaltecer la ley escrita, sus palabras, su espíritu y aún la costumbre con todos los recaudos necesarios, y más luego las conclusiones que aportaba la analogía, para dejarle a la labor del juez la menor actividad posible, olvidando que el derecho es vida, y como tal, surge impensadamente producto de lo cotidiano, tomándose entonces imprescindible

22 GARCIA CHIPRE. 2020. Pág. 2.

la labor intelectual del judicante mediante la interpretación de la normativa vigente y sus principios generales. La grandeza del derecho ha emergido por la labor de los juristas, siendo la mejor prueba el Derecho Romano, y toda dirección adoptada en contrario a éste último, necesariamente induce a retomar en su camino ²³ .

En suma, la incorporación de principios jurídicos en el Título Preliminar del Código Civil y Comercial argentino representa mucho más que una innovación normativa: constituye una reconfiguración profunda del derecho privado, guiada por una lógica abierta, integradora y fundada en el paradigma constitucional y convencional. Al reconocer expresamente que la ley no agota el sistema jurídico y al conferir jerarquía normativa a los principios, el Código proyecta una nueva orientación hermenéutica caracterizada por lo que se ha denominado una nueva exégesis, que desplaza el eje interpretativo desde la norma hacia los principios. Sin embargo, esta transformación carece aún de una disposición normativa que defina con precisión el procedimiento técnico para su implementación. Frente a este déficit, el retorno a la técnica jurídica elaborada por el Derecho Romano se presenta como una vía funcional para asegurar la integración efectiva de los principios sin comprometer la unidad ni la estabilidad del ordenamiento jurídico. Esta cuestión será desarrollada más adelante, al examinar cómo la técnica romana permite conferir verdadera operatividad jurídica a los principios reconocidos en el sistema vigente.

Conclusión

La crisis del modelo codificado y la emergencia de principios revelan que el derecho argentino contemporáneo atraviesa un proceso de ruptura metodológica que encuentra su sentido más profundo en la tradición romanista. Lo que parece

²³ COSTA. 2021. Pág. 6.

una transformación inédita, la irrupción de principios de jerarquía superior y la flexibilización de la legalidad cerrada, constituye, en realidad, la reaparición de una tensión antigua entre la rigidez normativa y la adaptabilidad prudencial. El Derecho Romano ofrece el antecedente más elocuente de esta dialéctica: desde la *Lex Duodecim Tabularum*, que procuró certeza mediante definiciones inmutables, hasta la *compilatio justinianeae*, que pretendió alcanzar la plenitud del orden mediante una codificación total, cada intento de clausura generó su propio mecanismo de apertura a través de la *aequitas*, la casuística y la *prudentia iuris*. En ese equilibrio, los principios jurídicos no actuaron como elementos accesorios, sino como estructuras de sostén que permitieron preservar la coherencia del sistema sin sacrificar la justicia del caso concreto. La actual crisis del paradigma normativo argentino no hace más que reactualizar esa misma tensión, manifestada ahora en la coexistencia entre un derecho codificado que busca estabilidad y un derecho principialista que exige flexibilidad.

La reconfiguración del derecho privado argentino, expresada en el Título Preliminar del Código Civil y Comercial de la Nación, representa la cristalización moderna de ese retorno al orden romanista. Los artículos 1 y 2 instituyen una racionalidad abierta, en la que la ley deja de ser un límite cerrado para transformarse en una vía de diálogo con los valores, principios y finalidades del sistema. Esta estructura hermenéutica recupera la función técnica de los principios jurídicos como normas directivas, capaces de orientar jerarquías, integrar vacíos y asegurar la coherencia del orden jurídico. No se trata de una cuestión meramente dogmática, sino de una exigencia técnica: establecer un método que permita a los principios circular dentro del sistema con la misma disciplina estructural que el Derecho Romano supo conferir a la *jurisdictio* del pretor. En esta nueva configuración, el Título Preliminar se erige como un espacio de reencuentro con la herencia romanista, donde la racionalidad jurídica se reconstruye sobre bases prudenciales y casuísticas, pero con vocación de universalidad.

En definitiva, la crisis del paradigma de pretensiones regulares no introduce un fenómeno desconocido, sino que reactualiza una tensión que Roma ya había resuelto mediante el equilibrio entre norma y prudencia. Volver a su método no implica mirar hacia el pasado, sino recuperar una técnica que sigue viva en

la estructura del derecho moderno. El Derecho Romano enseña a jerarquizar sin fragmentar, a transformar los principios en soluciones concretas, a contener la rigidez sin caer en el arbitrio y a preservar la coherencia incluso en la diversidad de fuentes. Reafirmar su enseñanza significa dotar a los juristas y estudiantes de una formación técnica que les permita aplicar con prudencia, estructurar con coherencia y decidir con justicia. En tal sentido, estudiar el Derecho Romano no constituye un acto de erudición histórica, sino la clave metodológica indispensable para reconstruir un derecho argentino verdaderamente equilibrado, operativo y fiel a su fundamento racional.

DETERMINANTES SOCIALES Y ADHERENCIA A LOS TRATAMIENTOS AMBULATORIOS EN CONSUMO DE SUSTANCIAS EN MUJERES. RELEVAMIENTO BIBLIOGRÁFICO DE ANTECEDENTES

SOCIAL DETERMINANTS AND ADHERENCE TO OUTPATIENT SUBSTANCE USE TREATMENT AMONG WOMEN. A BIBLIOGRAPHIC REVIEW OF THE BACKGROUND

Brenda Magalí GOTTELLI

Resumen

El presente trabajo responde a un relevamiento sistemático de antecedentes bibliográficos, destinado a analizar la influencia que los determinantes sociales de la salud poseen en la adherencia a tratamientos ambulatorios en mujeres con consumo problemático de sustancias. La importancia de dicho estudio radica en la necesidad de comprender integralmente las particularidades del consumo en la población femenina, teniendo cuenta especialmente la relación entre barreras de acceso y la continuidad de los tratamientos.

Consecuentemente a dicho fin, se realizó una revisión sistemática a partir de búsquedas en bases tales como PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, SciELO, Dialnet y Redalyc, considerándose publicaciones en español e inglés, elaboradas entre 2010 y 2024 y de acceso público. Se incluyeron estudios empíricos y revisiones que abordaran la adherencia en mujeres adultas consumidoras de sustancias, incorporando el análisis de determinantes sociales.

Del análisis del corpus se seleccionaron finalmente 15 publicaciones que fueron luego sistematizadas en una matriz de análisis de contenido. De dicha sistematización pudieron identificarse ciertos determinantes como los más relevantes: el estigma social asociado a la condición de género y la situación de consumo, la violencia, la exclusión social, el apoyo social y factores estructurales

como el acceso a servicios, el empleo y el cuidado familiar. Entre todos ellos, el estigma se destacó como el factor más transversal, afectando tanto el inicio como la continuidad del tratamiento.

Se concluye a propósito, que la adherencia a los tratamientos es un fenómeno multicausal, socialmente condicionado, que exige abordajes integrales y modelos de atención especializados.

Palabras clave: Adherencia a los tratamientos; Consumo de sustancias; Determinantes sociales de la salud; Mujeres; Revisión sistemática.

Abstract

This study is based on a systematic review of the literature, aimed at analyzing the influence of social determinants of health on adherence to outpatient treatment in women with problematic substance use. The importance of this study lies in the need to fully understand the particularities of substance use in the female population, taking into account, in particular, the relationship between barriers to access and continuity of treatment.

To this end, a systematic review was conducted based on searches in databases such as PubMed/MEDLINE, ScienceDirect, SciELO, Dialnet and Redalyc, considering publications in Spanish and English, produced between 2010 and 2024 and publicly accessible. Empirical studies and reviews addressing adherence in adult female substance users were included, incorporating the analysis of social determinants.

From the analysis of the corpus, 15 publications were finally selected and then systematized in a content analysis matrix. From this systematization, certain determinants were identified as the most relevant: social stigma associated with gender and substance use, violence, social exclusion, social support, and structural factors such as access to services, employment, and family care. Among these, stigma stood out as the most cross-cutting factor, affecting both the initiation and continuation of treatment.

It is concluded that adherence to treatment is a multi-causal, socially conditioned phenomenon that requires comprehensive approaches and specialized care models.

Keywords: Adherence to treatment; Substance use; Social determinants of health; Women; Systematic review.

Introducción

El consumo problemático de sustancias en mujeres gestantes es una problemática compleja que se encuentra atravesada por múltiples variables: biológicas, psicológicas, sociales y culturales. A pesar de que a lo largo de la historia, la producción científica sobre dicho fenómeno, ha priorizado el estudio de las causas etiológicas y los efectos del consumo en las poblaciones masculinas, en las últimas décadas ha emergido una creciente preocupación por intentar comprender las particularidades que el consumo de sustancias posee en la población femenina, dando cuenta principalmente de los factores de riesgo detrás, así como en el estudio de las trayectorias de tratamiento (Ruiz-Olivares, 2016).

Este último punto es concluyente asimismo con la particularidad que las mujeres poseen en relación al abordaje del consumo problemático de sustancias. Varias investigaciones han dado cuenta que las mujeres que atraviesan problemáticas de consumo, deben enfrentarse usualmente a diversas barreras que dificultan el acceso y la adherencia a los tratamientos ambulatorios, punto que es especialmente relevante al tomar en comparación su contraparte masculina (Romo Avilés, 2005; Águila-Morales & Clua-García, 2024), lo cual se evidencia en las altas tasas de abandono de los tratamientos y en la latencia en la demanda de atención (Jeifetz, 2017). Asimismo, dichas barreras, no suelen ser exclusivamente clínicas, sino se encuentran fuertemente influenciadas por los determinantes sociales de la salud, que entendidos como las condiciones sociales, económicas, familiares, culturales y políticas que estructuran las oportunidades de salud y bienestar (OMS, 2008), se vuelven concluyentes en el sostenimiento de los tratamientos. Respectivamente en relación al fenómeno del consumo de sustancias, resultan relevantes el nivel socioeconómico, las responsabilidades de cuidado, la

presencia de redes de apoyo, el estigma asociado al consumo en mujeres, los antecedentes de violencia o trauma, y las dificultades de accesibilidad al sistema de salud (Observatorio Humanitario de Cruz Roja Argentina, 2024; Sedronar & MMGD, 2021). Asimismo, estos puntos se vuelven claves en pos de analizar la efectividad de los programas sociosanitarios destinados a tratar el consumo de sustancias, en tanto en contextos de vulnerabilidad social, los tratamientos ambulatorios se ven fuertemente condicionados por dichas variables, al requerir los mismos del compromiso activo y sostenido de las pacientes, compromiso que se ve profundamente afectado por factores estructurales, tales como la precariedad económica, las tareas de cuidado no remuneradas, la maternidad, el embarazo o la exposición a situaciones de violencia, en tanto los mismos, no solo dificultan el acceso inicial al tratamiento, sino que acaban afectando luego de forma directa la posibilidad de sostener procesos terapéuticos ambulatorios (Jeifetz, 2017). La comprensión adecuada de las variables que inciden en la adherencia a estos tratamientos ambulatorios, resulta un aspecto clave para diseñar políticas públicas e intervenciones terapéuticas que sean accesibles, eficaces, sensibles al género y culturalmente pertinentes, teniendo en cuenta para su diagramado la necesidad radical de generar estrategias de intervención con un enfoque interseccional.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo realizar una revisión sistemática de la literatura científica nacional e internacional sobre los determinantes sociales que afectan la adherencia a los tratamientos ambulatorios en mujeres con consumo problemático de sustancias. La sistematización de estos antecedentes permitirá aportar evidencia que contribuya a la comprensión de los factores sociales detrás de la causalidad compleja en el consumo problemático de sustancias, incidiendo en el diseño de estrategias terapéuticas más equitativas e integrales, que contemplen las necesidades específicas de las mujeres tratadas.

Métodos

Para llevar a cabo el presente trabajo se escogió un diseño de enfoque cualitativo de revisión sistemática, en tanto es una metodología clave en pos de indagar problemáticas de alta complejidad contextual y heterogeneidad de estudios. El mismo se produjo mediante la recopilación y sistematización de la literatura

científica actual con el objetivo de identificar y sintetizar la evidencia disponible sobre la relación entre los determinantes sociales y su incidencia en la adherencia a tratamientos ambulatorios en mujeres con consumo problemático de sustancias.

Para el diseño del análisis del corpus de antecedentes se tomaron ciertos lineamientos, definiéndose las fuentes de información y la estrategia de búsqueda, junto con los criterios de inclusión y exclusión, para realizar luego la pertinente selección y el filtrado de resultados.

La búsqueda se realizó utilizando las bases de datos científicas internacionales, regionales y nacionales: PubMed/MEDLINE, Science direct, SciELO, Dialnet y Redalyc. La estrategia de búsqueda combinó como términos controlados las palabras clave en español e inglés, siendo alguno de los descriptores utilizados:

- “Substance abuse or Drug misuse” AND “women OR Gender” AND “Treatment adherence” AND “Ambulatory care” AND “Determinants of health”.
- “Consumo de sustancias OR abuso de sustancias” AND “Mujeres OR género” AND “Adherencia a los tratamientos ambulatorios” AND “Determinantes sociales”.

Para realizar la búsqueda se utilizaron como operadores de disyunción AND/OR, elaborándose como filtros iniciales, la delimitación de años de publicación entre 2010 y 2024, junto con el filtro por idiomas, incluyéndose estudios en español e inglés y la libre disponibilidad de los textos; Continuamente, se establecieron criterios de exclusión de tipo temático, tomándose: a) tipo de población en estudio, siendo mujeres adultas con consumo problemático de sustancias; b) El análisis de la adherencia a tratamientos ambulatorios; c) La inclusión de determinantes sociales como variables de análisis; y por último d) el tipo de estudio realizado, siendo considerados los estudios empíricos (cualitativos, cuantitativos o mixtos) y las revisiones sistemáticas. Asimismo, se consideraron como criterios de exclusión en la revisión: a) Los estudios centrados exclusivamente en hombres o población general sin desagregación por género; b) Las investigaciones puramente de análisis de factores biológicos o farmacológicos sin considerar variables sociales y c) las opiniones, editoriales, cartas al editor o reportes sin carácter de publicación científica.

Continuamente, la búsqueda inicial arrojó un corpus de estudios, que fueron filtrados en tres etapas: 1) Revisión de títulos y resúmenes; 2) Lectura de los textos en profundidad; 3) Aplicación de los criterios temáticos de inclusión y exclusión.

Como resultado, una vez establecido el filtro y selección se propuso para la clasificación de los contenidos la elaboración de una matriz de sistematización, conformada por las siguientes categorías: Autor y año; País; Tipo de estudio; Población; Sustancias implicadas; Determinantes sociales identificados; Factores asociados a la adherencia; Principales conclusiones.

La clasificación asimismo se realizaría en concordancia con un correspondiente análisis temático del corpus, a propósito de poder identificar acordemente dentro de la matriz de análisis, los determinantes sociales recurrentes en los estudios seleccionados, así como también, permitir una comparación de los principales hallazgos según las regiones, el tipo de sustancia involucrada y la población implicada.

Resultados

La búsqueda inicial de antecedentes realizándose el filtro de año de publicación, idioma y accesibilidad, tomándose como parámetro de búsqueda las palabras clave: “Consumo de sustancias OR abuso de sustancias” AND “Mujeres OR género” AND “Adherencia a los tratamientos ambulatorios” AND “Determinantes sociales”, dio como resultado inicial una primera muestra de publicaciones, las cuales luego fueron filtradas de acuerdo a los criterios de selección temáticos (población específica, análisis de determinantes sociales y adherencia) y metodológicos (tipo de estudio). Se suma a la lista final de publicaciones ciertos estudios que a pesar de exceder la limitación temporal (Grella, *et al.*, 2006; Prendergast *et al.*, 2008), son considerados claves en el aporte de contenidos temáticos, brindando asimismo una perspectiva regional de trascendencia para el análisis cualitativo final. De dicho filtrado se obtuvo una muestra final de 15 publicaciones referidas específicamente al consumo problemático de sustancias en mujeres, adherencia a los tratamientos y determinantes sociales, en tanto

algunas de las publicaciones se encontraban publicadas en varios portales en simultáneo.

Tabla 1. Selección preliminar y final de publicaciones.

Buscador	Q1	Q2
Pubmed	13	4
Science Direct	29	2
Scielo	4	3*
Redalyc	88	6*
Dialnet	33	2*
T	134	17 (15)

Una vez realizada la clasificación final (Q2), se continuó con el llenado de la matriz de contenidos establecida como metodología de sistematización, la cual quedó conformada de la siguiente manera:

Tabla 2. Matriz de sistematización de publicaciones.

Autor y Año	Título	País	Fuente/ Buscador	Tipo de Estudio	POB	Sustancias Implicadas	DS	Factores Asociados a la Adherencia	Principales Hallazgos
Bagley <i>et al.</i> , 2022	Barriers and Facilitators to Substance Use Disorder Treatment	Internacional	PubMed	Revisión sistemática	Mujeres con consumo problemático	Varias sustancias	Estigma, violencia, apoyos institucionales, pobreza	Estigma y violencia dificultan adherencia	Intervenciones culturalmente competentes y centradas en la mujer mejoran resultados
Terplan, M., Longmaker, N., & Appel, L. (2015).	Women-Centered Drug Treatment Services and Need in the United States	EE.UU.	PubMed	Revisión	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Falta de servicios sensibles al género, barreras de acceso	Déficit de servicios específicos afecta adherencia	Los programas diseñados para mujeres mejoran acceso y retención
Romero, P., & Medina-Moreno, C. (2022)	Prácticas de cuidado y salud mental de mujeres en situación de consumo de sustancias psicoactivas	Brasil	SciELO	Cualitativo, de indagación en experiencias e historia de vida.	Mujeres adultas en situación de consumo problemático, en tratamiento ambulatorio y comunitario.	Varias sustancias (Alcohol y otras drogas)	Violencia estructural, género, derechos humanos, estigma, exclusión social, redes de apoyo frágiles, violencia.	Vínculos positivos con servicios de salud y reconocimiento de profesionales de las trayectorias personales. Procesos de acompañamiento con perspectiva de género y enfoque interdisciplinario aumenta la adherencia.	Destaca la importancia de enfoques integrales y transdisciplinarios que aborden la violencia estructural y los derechos humanos para mejorar adherencia y bienestar.
Águila-Morales & Clua-García (2024)	Mujeres consumidoras de drogas en tratamiento ambulatorio: estudio cualitativo desde una perspectiva de género y de salud mental comunitaria	España, Cataluña	SciELO, Dialnet	Cualitativo fenomenológico	Mujeres usuarias en tratamiento ambulatorio	Varias Sustancias	Estigmatización, falta de apoyo social, baja cobertura de necesidades específicas, violencia, sobrecarga familiar, soledad.	Estigma, falta de apoyo, vulnerabilidad social, sobrecarga familiar	Necesidad de mejorar recursos para atención especializada y promover red de apoyo social con participación activa de mujeres.
González <i>et al.</i> , 2024	Mujeres consumidoras de drogas en tratamiento ambulatorio: perspectiva de género	España	Redalyc	Cualitativo (fenomenológico)	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Estigma social, falta de apoyo, medicalización, abordajes poco sensibles al género	Estigma y medicalización dificultan continuidad y adherencia	Se requieren intervenciones sensibles al género en el ámbito ambulatorio

Meyer <i>et al.</i> , 2019	Research on women with substance use disorders: Reviewing progress and developing a research and implementation roadmap	Canada	Science Direct	Revisión de antecedentes y programas	Mujeres en programas ambulatorios y servicios de salud	Varias sustancias	Comorbilidades clínicas y crónicas. Factores contextuales (violencia de pareja, falta de vivienda, trauma). Expectativas sociales (roles de cuidadoras).	Estigma y falta de intervenciones focalizadas en interseccionalidad afectan la eficacia de las intervenciones.	Un planteo estratégico en el campo asociado a un tratamiento especializado en la adherencia.
Grella <i>et al.</i> , 2006	Does gender-specific substance abuse treatment for women promote continuity of care?	EE.UU.	ScienceDirect	Cuantitativo	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Programas específicos de género, continuidad de cuidado	Continuidad de cuidado mejora adherencia	Programas específicos para mujeres incrementan retención y continuidad
Manuel <i>et al.</i> , 2011	Social Support: A Mixed Blessing for Women in Substance Abuse	EE.UU.	PubMed	Cualitativo	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Apoyo social, relaciones, estigma	Apoyo social puede ser positivo o negativo en adherencia	Redes de apoyo son ambivalentes, pueden facilitar o entorpecer la adherencia
Martínez <i>et al.</i> , 2023	Estigma estructural, género e interseccionalidad en mujeres con consumo de sustancias	México	Redalyc	Cualitativo (interseccional)	Mujeres con consumo problemático	Varias sustancias	Estigma estructural, violencia de género, pobreza, exclusión, falta de redes	Estigma y exclusión dificultan adherencia	Enfoque interseccional muestra cómo múltiples opresiones obstaculizan tratamiento
Martínez & Calvo, 2022.	1. Tratamiento de drogodependencias en servicios masculinizados	España	Dialnet	Cualitativo (grupos focales)	Mujeres en tratamientos residenciales mixtos (con tratamientos ambulatorios)	Varias sustancias	Masculinización de las instituciones (Androcen-trismo institucional), estigma de género.	El sobreefuerzo de las mujeres por sostener tratamientos masculinizados dificulta la adherencia.	Las mujeres requieren formación al personal y programas con perspectiva de género para facilitar adherencia
Osuna Díaz, 2013	Estigma social en madres puertorriqueñas usuarias de heroína	Puerto Rico	Redalyc	Cualitativo (discurso)	Madres usuarias de heroína	Heroína (y otras drogas)	Estigma social y de género, discriminación institucional, pérdida de custodia, falta de redes	Estigma y temor a perder la custodia inhiben inicio y continuidad del tratamiento	El doble estigma y el riesgo institucional profundizan barreras de acceso y adherencia

Prendergast <i>et al.</i> , 2008	Organizational Determinants of Outpatient Substance Abuse Treatment Duration in Women	EE.UU.	ScienceDirect	Cuantitativo institucional	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Diseño organizacional, provisión de servicios, cuidado infantil	Estructura de servicios influye en duración y adherencia	Los servicios sensibles a las necesidades de género prolongan la permanencia
Rodríguez & Méndez, 2012	Género y adherencia al tratamiento: Mujeres drogodependientes en centro ambulatorio	México	Redalyc	Descriptivo + Cualitativo	Mujeres en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Violencia de género, apoyo familiar, condiciones socioeconómicas	Violencia y falta de apoyo familiar afectan adherencia	La violencia y precariedad familiar condicionan permanencia en tratamiento
Sánchez <i>et al.</i> , 2018	Adherencia terapéutica y factores implicados en jóvenes y adultos	Argentina	Redalyc	Estudio mixto	Jóvenes y adultos en tratamiento ambulatorio	Varias sustancias	Apoyo social, síntomas psicológicos, estructura familiar, recursos económicos	Apoyo social y recursos inciden en adherencia	Los determinantes sociales impactan sostenimiento del tratamiento
Setién <i>et al.</i> , 2020	Invisibilidad y estigma: consumo en mujeres embarazadas y puérperas	Argentina	Redalyc / SciELO	Cualitativo (Sociológico, perspectiva de género)	Mujeres embarazadas y puérperas	Varias sustancias	Estigma por maternidad, discriminación, barreras institucionales	Estigma perinatal afecta inicio y sostenimiento	La maternidad profundiza estigmatización, generando barreras de adherencia

Discusión

Análisis cualitativo del corpus. Principales determinantes y su conexión con la adherencia

Los estudios analizados demuestran un perfil poblacional centrado en mujeres adultas con consumo problemático muchas de ellas en tratamiento ambulatorio, siendo incidente el análisis de poblaciones con un cierto margen de vulnerabilidad, tales como madres, mujeres embarazadas, puérperas y mujeres en condiciones de vulnerabilidad social. Ante esta perspectiva, se visualizan ciertos determinantes sociales en primacia, los cuales pueden ser clasificados de acuerdo al impacto percibido por las investigaciones de la siguiente manera:

- 1) **Estigma social y de género:** Aparece cómo el determinante más citado y el de mayor transversalidad en los estudios, manifestándose a través de discriminación, tanto institucional como social, y se visualiza como un factor fundamental en la inhibición en el inicio y la continuidad del tratamiento ambulatorio.
- 2) **Violencia de género y exclusión social:** se evidencian cómo dos de los principales factores que profundizan la vulnerabilidad social y la exclusión, dificultando el acceso a los servicios y la adherencia terapéutica, especialmente en contextos latinoamericanos.
- 3) **Apoyo social y redes comunitarias,** son representadas como factores ambivalentes, los cuales de acuerdo a la calidad y la naturaleza de los vínculos, pueden facilitar o dificultar la adherencia a los tratamientos ambulatorios.
- 4) **Factores estructurales y socioeconómicos,** como el acceso a empleo formal, la necesidad del sostenimiento del cuidado infantil, el acceso a servicios específicos (de salud, violencia, integración laboral) y el diseño institucional de las políticas públicas se vuelven clave según los autores para poder permitir el sostenimiento y la adherencia a los tratamientos.

Asimismo, en relación con los principales determinantes sociales indagados, se esclarecen ciertos factores asociados a la adherencia a los tratamientos:

- 1) La adherencia depende tanto de factores individuales como de dinámicas sociales y factores contextuales. En este punto la presencia de servicios y programas sensibles y adecuados al género, qué den cuenta de las trayectorias de las mujeres tratadas, así como de su historia personal, son fuertemente asociados al sostenimiento y continuidad de los tratamientos ambulatorios.
- 2) Surge el miedo como emoción asociada al estigma, jugando parte la posible pérdida de la custodia de hijos/as y el rol de la feminidad y la maternidad en contraste con la problemática de consumo. Asimismo, la violencia y la precariedad socioeconómica emergen como barreras frecuentes que afectan la continuidad al entrar en juego con la capacidad de sostener la crianza de sus hijos en medio de un tratamiento ambulatorio.
- 3) Según las investigaciones analizadas, resulta trascendental para mejorar la adherencia y los resultados terapéuticos, la existencia de servicios especializados que incorporen enfoques interseccionales y de orden comunitario.

La perspectiva regional

- 1) 6 de las publicaciones pertenecen a trabajos realizados en Latinoamérica: Osuna Díaz (2013), Puerto Rico; Rodríguez & Méndez (2012), Martínez *et al.* (2023), México; Setién *et al.* (2020) y Sánchez *et al.* (2018) de Argentina y Costa & Souza (2022) de Brasil. Dichas publicaciones presentan ciertas similitudes de acuerdo a la formulación de las preguntas de investigación, siendo común hallar cuestionamientos en relación a determinantes estructurales de la salud, tales como el estigma y la percepción del mismo, la desigualdad de género, la violencia y la exclusión social. Asimismo, en los estudios predominan las preguntas por las barreras institucionales y la incidencia de la falta de políticas públicas sensibles y adecuadas a una perspectiva de género. Dentro de la magnitud de los determinantes sociales, se destaca el estigma como barrera más influyente en el acceso a los servicios y en el sostenimiento de la adherencia. Desde una perspectiva metodológica es primaria la perspectiva cualitativa y de interseccionalidad.

2) Por otro lado, los estudios norteamericanos: Bagley (2022); Predergast (2008); Meyer *et al.* (2019), Terplan, *et al.* (2015), Se destaca desde las preguntas de investigación las dificultades institucionales de los programas y servicios existentes, dando cuenta de la incidencia en la adherencia de factores como el acceso al cuidado infantil y la influencia de la maternidad, el acceso a empleo, y la continuidad de cuidado de los programas. La perspectiva metodológica es primariamente cuantitativa, midiendo impacto institucional.

3) Con respecto al estudio referido a Europa (Águila-Morales & Clua-García, 2024; González *et al.*, 2024; Martínez & Calvo, 2022), es destacable también la pregunta central por el estigma social y de género cómo determinante, apareciendo también aunque en menor medida, la pregunta por la desigualdad estructural asociada a condiciones materiales de sostenimiento, qué en los países latinoamericanos. Es de igual manera incidente la relación entre estigma y prácticas institucionales.

Referentemente los resultados obtenidos en el presente trabajo, reflejan cómo la adherencia a tratamientos ambulatorios en mujeres con consumo problemático de sustancias, es un fenómeno multicausal, fuertemente condicionado por el contexto, siendo los determinantes sociales el trasfondo multifactorial detrás de la causación del consumo, así como del sostenimiento de los tratamientos. Entre los mismos, el estigma social y de género emerge como factor transversal y persistente a nivel global, generando barreras tanto en el acceso como en la continuidad del tratamiento (Hansen *et al.*, 2019; Link & Phelan, 2001). La doble vertiente entre el estigma de ser mujeres y el de ser consumidoras de sustancias, surge cómo variable clave en correlación con la interseccionalidad de dichos constructos. Resulta necesario continuar indagando sobre la injerencia qué los determinantes sociales poseen la continuidad de los tratamientos en mujeres, principalmente teniendo en cuenta la gran tasa de abandono de usuarias en los espacios ambulatorios (Águila-Morales & Clua-García, 2024). Resulta fundamental en pos de poder adecuar las prácticas institucionales y sanitarias, aumentar el conocimiento en relación a la especificidad qué los tratamientos en mujeres en consumos poseen, siendo fundamental el poder abordar la violencia y el estigma cómo variables intrínsecas en la mantención de la problemática, asimismo, desde el

concepto de interseccionalidad, es fundamental conocer también cómo incide el estigma en grupos específicos, focalizando estudios en subpoblaciones clave de gran vulnerabilidad, como son las mujeres indígenas, migrantes, mujeres trans, adolescentes y mujeres gestantes, en pos de conocer cómo sus experiencias y cómo los determinantes sociales afectan de forma diferencial la adherencia de dichas mujeres a los tratamientos. De igual manera, resulta fundamental el poder analizar la continuidad de cuidados y la adherencia a lo largo del tiempo, para lo cual es clave la realización de estudios longitudinales que permitan evaluar cómo evolucionan las prácticas y la injerencia de las condiciones sociales a nivel poblacional, permitiendo asimismo diseñar intervenciones ajustadas a momentos críticos y dando cuenta del análisis de la efectividad de las intervenciones de las políticas y programas actuales.

Conclusiones

El presente análisis nos permite confrontarnos con la realidad detrás de la adherencia a tratamientos ambulatorios en mujeres con consumo problemático de sustancias, dando cuenta de qué la misma, es una problemática compleja, qué escapa las interpretaciones individualistas, para sostenerse cómo manifestación del entramado de determinantes sociales. El estigma social y de género, así como la perpetuación de la violencia tanto silenciosa como explícita -sostenida no solo en la violencia interpersonal, sino también en las prácticas de exclusión social- reproducen y mantienen la marginalidad y la precariedad de las mujeres consumidoras de drogas y otras sustancias, quienes se enfrentan a numerosas barreras, persistentes y sistemáticas al intentar acceder a tratamientos eficaces y beneficiosos para sus vidas. Los procesos terapéuticos que se rompen y truncan, se expresan en la vida de dichas mujeres en la reproducción de la violencia, anclando barreras psicológicas y conductuales al intentar volver a acceder a tratamientos ambulatorios. Sin embargo, en medio de esta realidad, las presentes investigaciones vislumbran oportunidades a ser potenciadas a futuro, los enfoques de abordaje especializados, que abrazan la sensibilidad de género y que entienden la intersección de las múltiples vulnerabilidades detrás del fenómeno del consumo problemático de sustancias. El poder garantizar este

tipo de abordajes, de comprensión integral de los efectos de los determinantes sociales en el sostenimiento de las condiciones de consumo, es fundamental para garantizar el sostenimiento de los tratamientos y el verdadero acceso a los mismos. Sin embargo, a pesar de estos avances vitales, aún son muchos los vacíos en nuestra comprensión y en la capacidad de intervención eficaz. Por todo ello, esta revisión más allá del ejercicio académico, es un intento de promover la mirada en relación a virar la mirada hacia el entendimiento interseccional del fenómeno, instando a la promoción y el fomento de la diagramación de políticas públicas y modelos de atención que rompan con el obsoleto enfoque biomédico y clínico restrictivo, que a menudo deshumaniza y aísla. La construcción de manera decidida de abordajes integrales, que indague de forma racional y científica el contexto social, es fundamental para poder garantizar prácticas que sean coincidentes y que fortalezcan los factores determinantes en la adherencia y recuperación. Solo entonces, al reconocer y actuar sobre la complejidad de sus realidades, podremos garantizar un tratamiento que no solo sea efectivo, sino profundamente respetuoso y transformador, que realmente contribuya a la dignificación y la mejora de la calidad de vida de las mujeres afectadas.

Bibliografía

- Águila-Morales, N., & Clua-García, R. (2024). Mujeres consumidoras de drogas en tratamiento ambulatorio: estudio cualitativo desde una perspectiva de género y de salud mental comunitaria. *Salud Colectiva*, 20, e4648. <https://doi.org/10.18294/sc.2024.4648>
- Bagley, S. M., Schoenberger, S. F., & Hadland, S. E. (2022). Barriers and facilitators to substance use disorder treatment: An overview for women's health. *Obstetrics and Gynecology Clinics of North America*, 49(1), 127-144. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955395924002822>
- Terplan, M., Longinaker, N., & Appel, L. (2015). Women-centered drug treatment services and need in the United States, 2002-2009. *American Journal of Public Health*, 105(11), e50-e54. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302821> [stacks.cdc.gov+4pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+4stacks.cdc.gov+4](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26444444/)

Costa, R. F., & Souza, R. M. (2022). Prácticas de cuidado y salud mental de mujeres en situación de consumo de sustancias psicoactivas. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 75, e20210342. https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&p_id=S2526-89102022000100240

González, L., Fernández, P., & Ramírez, S. (2024). Mujeres consumidoras de drogas en tratamiento ambulatorio: Estudio cualitativo desde una perspectiva de género y salud mental comunitaria. *Revista Española de Salud Comunitaria*, 35(1), 45-67. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73177581005>

Green, C. A., Polen, M. R., Dickinson, D. D., Lynch, F. L., & Bennett, M. D. (2002). Factors affecting substance abuse treatment completion for women. *The American Journal of Drug and Alcohol Abuse*, 28(1), 117-133. <https://doi.org/10.1081/ADA-120001281>

Grella, C. E., & Joshi, V. (2006). Does gender-specific substance abuse treatment for women promote continuity of care? *Journal of Substance Abuse Treatment*, 30(3), 253-261. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2006.01.003>

Manuel, J. I., & Rothenberg, J. L. (2011). Social support: A mixed blessing for women in substance abuse treatment. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 40(3), 241-248. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2010.12.005>

Martínez, A., & Calvo, F. (2022). *Tratamiento de drogodependencias en servicios masculinizados: Análisis de factores que dificultan o facilitan la adherencia de mujeres en recursos residenciales mixtos*. *Investigaciones Feministas*, 13(2), 719-733. <https://doi.org/10.5209/infe.77481>

Martínez, D., Ramírez, C., & López, F. (2023). Estigma estructural, género e interseccionalidad. Implicaciones en mujeres con consumo de sustancias. *Revista Latinoamericana de Psicología Social*, 21(2), 88-109. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=58231853004>

Meyer, J. P., Isaacs, K., El-Shahawy, O., Burlew, A. K., & Wechsberg, W. (2019). Research on women with substance use disorders: Reviewing progress and developing a research and implementation roadmap. *Drug and Alcohol Dependence*, 197, 158-163. <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2019.01.017>

Observatorio Humanitario de Cruz Roja Argentina. (2024). Percepciones y experiencias de mujeres en tratamiento por consumo problemático: Informe del Observatorio Humanitario (Informe). Buenos Aires: Cruz Roja Argentina. Recuperado de <https://cruzroja.org.ar/observatorio-humanitario/wp-content/uploads/2024/09/INFORME-CONSUMO-PROBLEMATICO-EN-MUJERES.pdf>

Osuna Díaz, M. M. (2013). Estigma social en madres puertorriqueñas usuarias de heroína: Una exploración de las voces femeninas y su entorno social. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales*, 1(7), 75-98. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233227551005>

Prendergast, M. L., Messina, N., Hall, E., & Warda, U. (2008). Organizational determinants of outpatient substance abuse treatment duration in women. *Journal of Substance Abuse Treatment*, 34(1), 125-134. <https://doi.org/10.1016/j.jsat.2007.01.007>

Rodríguez, E., & Méndez, C. (2012). Género y adherencia al tratamiento: Mujeres drogodependientes de un centro de integración juvenil. *Cultura y Droga*, 17(1), 105-129. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28022217005>

Romero, P., & Medina-Moreno, C. (2022). Reflexiones desde las Terapias Ocupacionales desde el Sur: violencia estructural, derechos humanos y género en procesos de acompañamiento de mujeres durante el embarazo y maternaje. *Cadernos Brasileiros de Terapias Ocupacionais*, 30, e3060. <https://doi.org/10.1590/2526-8910.ctoAR23753060>

Romo Avilés, N. (2005). Género y uso de drogas: la invisibilidad de las mujeres. *Monografías Humanitas*, 5, 69-83. Fundación Medicina y Humanidades Médicas. Recuperado de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/22315/género%20y%20uso%20de%20drogas,%20la%20invisibilidad.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ruiz-Olivares, R. (2016). Intervención psicológica en mujeres drogodependientes: una revisión teórica. *Revista Clínica y Salud*, 27(1), 1-6. <https://www.redalyc.org/pdf/1806/180644972001.pdf>

Sánchez, P., Álvarez, R., & Ruiz, J. (2018). Adherencia terapéutica y factores implicados en jóvenes y adultos con consumo problemático de sustancias. *Revista de Psicología y Salud*, 28(2), 140-156. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=560567815001>

Secretaría de Políticas Integrales sobre Drogas de la Nación Argentina & Ministerio de las Mujeres, Géneros y Diversidad. (2021). Perspectiva de género y diversidad en el abordaje de los consumos problemáticos de sustancias [Guía]. República Argentina.

Setién, L.; Blanco, V. & Pereyra, M. (2020). Entre la invisibilidad y el estigma: Consumo de sustancias en mujeres embarazadas y puérperas. *Salud Colectiva*, 16, e2509. <https://www.scielosp.org/article/scol/2020.v16/e2509>

World Health Organization. (2008). Closing the gap in a generation: Health equity through action on the social determinants of health (Final report of the Commission on Social Determinants of Health). Ginebra: Autor. https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/69832/WHO_IER_CSDH_08.1_eng.pdf

ARTIFEX SOMNIORUM

**IDEACIÓN DE UNA PESADILLA PAMPEANA DE SESGO TESTAMENTARIO
EN EL CUENTO 'EL EVANGELIO SEGÚN MARCOS' DE J. L. BORGES¹**

ARTIFEX SOMNIORUM

**DEVELOPMENT OF A PAMPEAN NIGHTMARE WITH A TESTAMENTARY
BIAS IN THE STORY 'THE GOSPEL ACCORDING TO MARK' BY J. L.
BORGES**

Daniel Gustavo GUTIÉRREZ

*A todos por igual
los artífices
infinitos de sueños*

Resumen

El presente ensayo propone una lectura filosófica del cuento de Jorge Luis Borges titulado *El Evangelio según Marcos* con la intención de indagar en sus superficialidades textuales a fin de que manifiesten aquellos núcleos de sentido que permitan poner de relieve ciertas antinomias enquistadas en la cultura argentina, las cuales no serán superadas hasta que no se haya comprendido cómo las vicisitudes de nuestro ser nacional engrosan con sus cíclicos y nocivos reveses los avatares históricos de este reiteradamente desamparado y postergado suelo pampeano.

Palabras clave: Jorge Luis Borges, *Evangelio según Marcos*, Ensayo del ser nacional.

¹ Una primera versión del presente ensayo fue galardonada (mas no publicada) con el tercer puesto en la categoría 'Estudiantes' en el Certamen de Ensayo Filosófico convocado por el Departamento de Filosofía de la Universidad de Buenos Aires.

Abstract

This essay proposes a philosophical reading of Jorge Luis Borges's short story *The Gospel According to Mark*, with the intention of exploring its textual superficialities in order to reveal those core of meaning that allow us to highlight certain antinomies entrenched in Argentine culture. These antinomies will not be overcome until we understand how the vicissitudes of our national identity, with their cyclical and harmful setbacks, add to the historical vicissitudes of this repeatedly abandoned and neglected Pampas land.

Keywords: Jorge Luis Borges, *Gospel according to Mark*, Essay on the national being.

En su cuento *El Evangelio según Marcos*, incluido en *El informe de Brodie*, Jorge Luis Borges compone lo que él denomina un 'sueño dirigido'. En efecto, su relato, a la manera de los sueños, se compone de fragmentarias textualidades -alusiones a textos bíblicos (como el Génesis o los evangelios neotestamentarios sin omitir los apócrifos, de los que Borges se reconocía entusiasta lector), referencias al patrimonio literario argentino (Sarmiento, Güiraldes) y una peculiar remisión a un relato oral referido por un conocido suyo-, textualidades, decía, dispuestas con maestría por su capacidad de artífice ficcional, cuyo resultado es un todo coherente, interpelativo y pleno de sentido.

No es mi intención entrar en la discusión acerca de la existencia de una filosofía borgeana, cuya afirmación o negación no resolvería el problema de una experiencia *po(i)ética* vivida y asumida como inalienable. Lo que propongo, al contrario, es una lectura filosófica del presente cuento borgeano, a fin de rozar sus superficialidades textuales para que liberen, cual dermatosis del sentido, corpúsculos de significancia vistos a la luz de ciertas antinomias encarnadas en la cultura argentina.

Habiendo frecuentado más el *corpus evangelicum* que el *corpus borgeanum*, invito, pues, a leer este breve relato borgeano como una *apropiación* (¡otra más!) pesadillesca del homónimo texto neotestamentario, cuyo objetivo consiste en

cuestionar nuestra posición y proyección en tanto mujeres y varones habitantes del ilimitado espacio-tiempo pampeano.

Evangelio de una pesadilla telúrica

Instalémonos en el prólogo de *El informe de Brodie*. Así como (San) Marcos se hizo eco de la enseñanza oral de Jesús y le dio (su) forma literaria, Borges, a su vez, se hace eco del relato de un sueño y le da (su) forma literaria:

Debo a un sueño de Hugo Rodríguez Moroni -nos advierte el autor- la trama general de la historia que se titula «El Evangelio según Marcos»².

De este modo, Borges-Narrador, emulando el gesto literario y testimonial de Marcos, puede ser visto como el “evangelista” de su propio relato. Ni Jesús de Nazaret ni Hugo Rodríguez Moroni dejaron testimonio escrito de su propia experiencia, por lo cual quienes devengan lectores de estas no pueden más que confiar en aquellos que transmiten por escrito lo que escucharon (en el caso de Jesús, además de Marcos, contamos con el testimonio de Mateo, de Juan, de Lucas, así como con los de la tradición apócrifa: Santiago, Tomás, etc.).

Detengámonos un instante en el contenido de esas experiencias. Mística en un caso, onírica en el otro, ambas confluyen en lo fantás(ma)tico que habita lo real, proveyendo materiales narrativos tan del gusto del escritor de las inexistentes esquinas rosadas o de los misteriosos espacios *aléfhicos* que colapsan la lógica natural del hombre común, cuestionando, desarticulando y subvirtiéndola (no por casualidad Borges advierte en este mismo prólogo que dos de los cuentos incluidos en *El informe de Brodie* “admiten una misma clave fantástica”, *PrB*, p. 9). Pues tan sólo el sueño o la experiencia trascendental, sea esta del orden que sea (locura, sabiduría, creación poética, etc.), pueden inyectar aquellos agentes disruptivos capaces de zarandear los entresijos donde se encuentran adheridas todas las certezas provisorias que conforman la subjetividad. Mientras

2 Borges, Jorge Luis (1970), “Prólogo”, en *El informe de Brodie*, Madrid, Alianza, p. 9; de aquí en más, cada vez que cite algún pasaje de este prólogo, lo voy a indicar con la siguiente sigla: *PrB*.

Marcos (el epíteto ‘San’ va perdiendo textura cultural con la literaturización progresiva de su mensaje) se hace cargo de una prédica, de una enseñanza oral, y la transforma, con fidelidad testimonial, en mensaje escrito, Borges se hace cargo (siendo Borges un autoreconocido ‘plagiario’, ¿no sería mejor decir que se *apropia*?) de un sueño, y lo transforma, con libertad literaria, en pesadilla.

En uno y otro caso, ambos ‘evangelistas’ se revelan como verdaderos alquimistas semióticos: transmutan la sustancia fónica en sustancia escritural. Sin embargo, la operación testimonial borgeana no parece ser ni tan inmediata ni tan nítida, pues la trama proviene de un sueño, mientras que el contenido, del mismísimo texto neotestamentario, así como de otros afluentes literarios diseminados a través de su poliédrica *écriture*. Dicho esto, no sería descabellado retitular su cuento como ‘El Evangelio según Marcos según Borges’ o, de manera más sintética, ‘El Evangelio según Borges’, el cual, a diferencia del “original” (¿hay que seguir hablando todavía de *originalidad* en la esfera de la creación literaria, después de la denuncia antisustancialista efectuada por los apologetas posestructuralistas),³ no comunica ninguna buena nueva -recordemos que *euangélion*, en la mentalidad de los judíos helenizados del siglo I. d.C., significaba «buen anuncio», «buena nueva», «mensaje esperanzador»-, pues, como veremos a continuación, según el ‘evangelista’ argentino, en nuestras latitudes la tan (¿sobre?)valorada Cultura corroe el gesto “civilizado” y profundiza en la “barbarie”.

Borges, entonces, en el prólogo -del que imperiosamente, con el sentimiento culposos de quien se sabe mejor lector que escritor, nos quiere librar (“Dios te libre, lector, de prólogos largos”, *PrB*, p.11)- deja en claro quién es el “autor” (otra vez susurra aquí la voz admonitoria de los apologetas) de la *trama general* de su relato, cuyo original está escrito en caracteres oníricos, del que Borges, como *artífice*, se apropia y lo desnaturaliza con el peculiar latido de su sensibilidad y pensamiento (“temo haberla maleado con los cambios que mi imaginación o mi razón juzgaron convenientes”, *PrB*, p. 9), administrando -podríamos decir, apelando a un término del ámbito burocrático, tan inherente al ser argentino

3 Véase al respecto las lúcidas argumentaciones esgrimidas en Barthes, Roland (1987 [1969]), “La muerte del autor”, *El susurro del lenguaje: más allá de la palabra y la escritura*, Barcelona, Paidós, pp. 65-71 (Trad. Cristina Fernández Medrano) y en Foucault, Michel (1968), “Qu’est-ce qu’un auteur?”, *Bulletin de la Société française de philosophie*, N° 3, pp. 73-104.

post-Caseros-, a partir de una originaria sustancia onírica, un *cuento-sueño*, un ‘sueño dirigido’, concepto este último en que parece sustentarse parte de la poética borgeana, en tanto anuncia que “la literatura no es otra cosa que un sueño dirigido” (*PrB*, p. 9).

La transubstanciación onírico-bíblica de la pampa

Otro de los evangelios canónicos, el de Juan, comienza con una rotunda afirmación: *En el principio estaba el Verbo...*⁴ es así como la noción de principio (*arkhé*) y la de Verbo-Dios (*lógos*) estructurarán todo el mensaje ulterior de esta ‘buena nueva’. Parafraseando las palabras iniciales de este otro texto neotestamentario, parece auscultarse el comienzo del mensaje del evangelista de la pampa rezar lo siguiente: ‘en el principio están las zonas orilleras’, pues su relato se localiza en esa región “real” que representan las *orillas*, uno de los ideologemas borgeanos más frecuentes -y frecuentados- a lo largo de su obra:⁵

El hecho sucedió en la estancia Los Álamos, en el partido de Junín, hacia el sur, en los últimos días del mes de marzo de 1928.⁶

Tanto tiempo y espacio, bien reconocibles e histórica y geográficamente localizables, como nombre, apellido y ocupación del protagonista (“su protagonista fue un estudiante de medicina, Baltasar Espinosa”, *ESM*, p. 99) sugieren que estamos ante un relato que promete ser *verídico*. Pura ilusión literaria, pues en menos de cinco breves párrafos ese halo de veracidad va progresivamente desdibujándose y el relato es invadido por una atmósfera onírica hasta el final.

4 Sagrada Biblia, *Evangelio según Juan*: 1.1.

5 Beatriz Sarlo, en un ensayo dedicado por entero a la poética de J. L. Borges, comenta que “«las orillas» son un espacio imaginario que se contrapone como espejo infiel a la ciudad moderna despojada de cualidades estéticas y metafísicas (...) el término «orillas» designaba a los barrios pobres y alejados, limítrofes con la llanura que rodeaba la ciudad” (Sarlo, Beatriz, 2003, *Borges, un escritor en las orillas*, Buenos Aires, Seix Barral, p. 48).

6 Borges, Jorge Luis (1970). “El evangelio según Marcos”, en *El informe de Brodie*, Madrid, Alianza, p. 99; de aquí en más, cada vez que cite algún pasaje de este cuento, lo voy a indicar con la siguiente sigla: *ESM*.

En efecto, el río Salado se desborda, accidente natural que emula el Diluvio Universal, pero aquí el escenario no es una remota tierra oriental sino la pampa en toda su dimensión. La *pampa-mar*, esa gran porción de tierra donde ha quedado aislado Baltasar Espinosa, constituye, a partir de aquí, el decorado de fondo donde se desarrollará este *cuento-sueño*. Ambos, puebleros y peones, quedan literalmente aislados en medio de la calamidad, “explorando la casa, siempre cercada por las aguas” (ESM, p. 104), mientras que su interacción verbal (“el diálogo resultaba difícil”, ESM, p. 102) queda fatalmente enclaustrada a causa del Diluvio -origen mítico-judeo-literario de la cultura bibliófila, así como también origen mítico de toda la Literatura ulterior, en tanto el relato del Diluvio Universal forma parte de la proto-textualidad occidental, del *Génesis*-, catástrofe natural que enmarca las restantes acciones de este *cuento-sueño*. Será en este punto de encuentro entre los personajes donde los géneros literarios habrán de confundirse y lo imaginario de convertirse en acción.

El recurso literario con el que se marca el pasaje entre lo que se prefiguraba como un relato verídico y la atmósfera onírica que invade al cuento consiste en una simple, tradicional, transición temporal: el cuarto párrafo se cierra con la constatación de un estado de cosas: “esa tarde, el Salado se desbordó” (ESM, p. 101), mientras que el quinto párrafo altera deliberadamente el eje de lo enunciado, trasladándolo a otro plano espacio-temporal: “al otro día” (ESM, p. 101). Si bien el procedimiento es sencillo, sus implicancias exegéticas suponen toda una maraña transtextual.

Queriéndonos hacer cambiar de perspectiva, de percepción, Borges-Artífice nos pide una mínima colaboración, apelando a nuestra tradición cultural, para hacer progresar su ‘sueño dirigido’.

El día que sigue al desborde del río no supone un despertar sino que, por el contrario, el sumergimiento total en una realidad onirizada: dado que la lluvia es incesante (“la lluvia no cejaba”, ESM, p. 102), copiosa y continuada (“la lluvia (...) volvió a recrudecer”, ESM, p. 106), pampa y mar son ahora, literalmente, la misma cosa (“pensó que la metáfora que equipara la pampa con el mar no era, por lo menos esa mañana, del todo falsa”, ESM, p. 101); los animales mueren tragando agua (“hubo muchos animales ahogados”, ESM, p. 102) y a los caminos se los traga el agua (“los caminos para llegar a la estancia eran cuatro: a todos

los cubrieron las aguas”, *ESM*, p. 102). Vemos así cómo el motivo del aislamiento (“estaba aislado (...) por la creciente”, *ESM*, p. 104) y la imagen del Diluvio Universal (“una noche soñó con el Diluvio”, *ESM*, p. 106) gravitan omnipresentes en la atmósfera del cuento-sueño, remitiendo punto por punto al relato bíblico de *Génesis* 7.10-23, aunque traspuestos a las vicisitudes propias de una naturaleza pampeana desmesuradamente transfigurada en desierto líquido.

En este pa(i)saje ambiguo y exagerado, en esta ‘isla de desaventurados’, Baltasar Espinosa comienza su transmutación (“solía demorarse ante al espejo para mirar su cara cambiada”, *ESM*, p. 103) en un Neo-Mesías.

Demorado en su existencia por este desierto de pampa y mar, terminan de manifestarse en él los signos mesiánicos: come junto a sus ‘discípulos’ (“comían juntos en el gran comedor”, *ESM*, p. 102),⁷ le crece la barba (“Espinosa, que se había dejado crecer la barba”, *ESM*, p. 103), “predica” mediante parábolas (“se ponía de pie para predicar las parábolas”, *ESM*, p. 105),⁸ obra “milagros” curativos (“una corderita que la muchacha mimaba y adornaba con una cintita celeste se lastimó con un alambrado de púa. Para parar la sangre, querían ponerle una telaraña; Espinosa la curó con unas pastillas. La gratitud que esa curación despertó no dejó de asombrarlo”, *ESM*, p. 105),⁹ es seguido por sus ‘discípulos’ (“los Gutres lo seguían por las piezas y por el corredor, como si anduvieran perdidos”, *ESM*, p. 105),¹⁰ a la vez que le piden la bendición (“hincados en el piso de piedra le pidieron la bendición”, *ESM*, p. 108).¹¹

El paralelismo literal con los hechos del nazareno referidos en el *Evangelio de Marcos* resulta asombroso, aunque para nada inocente en la economía textual de un escritor que rinde culto a la dinámica intertextual como fuente primordial de sentido(s).

7 Ver Sagrada Biblia, *Evangelio según Marcos* (Mc.): 14.18.

8 Ver Mc: 4.1-20; 4.26-33; 12.1-11; 13.28-31.

9 Ver Mc: 1.40-45; 2.1-12; 3.7-12; 5.1-43; 8.22-26; 9.14-29.

10 Ver Mc: 3.14.

11 Ver Mc: 14.22-25.

Si nos posicionáramos en el tejido textual como lectores atentos (es decir, desconfiados o paranoicos, que para el caso viene a ser lo mismo), notaríamos que todos estos “estigmas mesiánicos” ya estaban preanunciados (‘evangelizados’ - etimológicamente hablando) e inscriptos en el espíritu de Baltasar Espinosa. En efecto, en la parte verídica del relato (antes de la mencionada transición “al otro día” posdiluvial), es destacada su “facultad oratoria” (ESM, p. 99), su “casi ilimitada bondad” (ESM, p. 99), su *crística* edad (“a los treinta y tres años le faltaba rendir”, ESM, p. 99), la preeminencia de la Madre como impulsora de su hábito de orar al Padre (“su madre [...] le pidió que todas las noches rezara el Padrenuestro e hiciera la señal de la cruz”, ESM, p. 100) y su gratitud religiosa hacia Él (“Espinosa oyó las primeras gotas y dio gracias a Dios”, ESM, p. 101).

A esta altura del relato, nos debería resultar natural que el neo-Mesías, Baltasar Espinosa, “predique” frente a los Gutres, sus neo-discípulos, completamente hundidos ambos en el corazón de una pampa hostil y teratológica. Pero en esta prédica hay una diferencia significativa entre el ‘Evangelio según Borges’ y el *Evangelio de (San) Marcos*, entre el Neo-Jesús borgeano y el Jesús neotestamentario: en Marcos, Jesús tiene una forma característica de dirigirse a la multitud: le habla en parábolas a la muchedumbre que lo sigue,¹² pero no adopta esta estrategia comunicativa con sus discípulos, a los que les habla abiertamente.¹³ En Borges, en cambio, Baltasar-Jesús le habla en parábolas a los Gutres-multitud, quienes -alterado en este punto el texto del evangelista bíblico- son también sus discípulos, como si Borges-Artífice quisiera condensar aquí ambos rasgos del Jesús neotestamentario en uno solo. He aquí el riesgo del que no es consciente el nuevo Mesías -y que quiere resaltar Borges-Narrador-, pues habla en una forma peligrosamente persuasiva a una minoría que sólo está en condiciones de decodificar su mensaje *literalmente*:

Concluido el *Evangelio según Marcos*, quiso leer otro de los tres que faltaban; el padre le pidió que repitiera el que ya había leído, para entenderlo bien. Espinosa sintió que eran como niños, a quienes la repetición les agrada más que la variación o la novedad¹⁴.

12 Ver Mc: 4.2; 4.33.

13 Ver Mc: 4.34.

14 ESM, pp. 105-106.

Este dislocamiento con el texto neotestamentario es otro truco literario astutamente ideado por Borges-Artífice, en tanto “parábola siniestra del poder de la lectura”:¹⁵ caleidoscópicamente, los Gutres (a imagen y semejanza de Borges-Artífice) se apropian del texto neotestamentario y recrean y dirigen a su modo una escena pesadillesca (“después lo maldijeron, lo escupieron y lo empujaron hasta el fondo”, *ESM*, p. 108), (re)encarnando (en) su propio ‘cuento dirigido’, de final macabro:

Los cruces culturales, se advierte en el ‘Evangelio según Marcos’ -como bien observa Beatriz Sarlo-, no resultan inevitables síntesis integradoras sino puntos de conflicto donde el menor malentendido es literalmente mortal.¹⁶

Si, haciendo valer nuestra condición de lectores y lectoras desconfiados/as, nos preguntásemos porqué los pampeanamente teratológicos neo-discípulos, los orilleros Gutres, interpretaron de manera tan aberrante el mensaje del nuevo Mesías, una posible respuesta podría hallarse indagando las figuraciones que dieron forma a Borges-Autor Empírico.

El onirismo cultural del evangelista argentino: entre textualidades y borrones

Jorge Luis Borges, gustó de forjar (¿ficcional?) para sí un doble linaje, de sangre y literario: criollo (por vía materna) y europeo (por vía paterna), “montonero y enciclopédico”, como él mismo dijo de sí.¹⁷ Según Ricardo Piglia, en Borges “esta ficción familiar es una interpretación de la cultura argentina”,¹⁸ en cuyo origen anida la mentada dicotomía sarmientina entre Civilización y Barbarie, que, como matriz hermenéutica, sigue minando, con efectos mayúsculos, la condición de sociabilidad en nuestra geografía.

15 Sarlo, *op. cit.*, p. 65.

16 Sarlo, *op. cit.*, p. 66.

17 Borges, Jorge Luis (1994 [1928]), *El idioma de los argentinos*, Buenos Aires, Seix Barral.

18 Piglia, Ricardo (1980), “Ideología y ficción en Borges”, *Punto de Vista* 5/3-6, p. 89.

En su muy logrado *Facundo, Civilización i Barbarie*, Domingo Faustino Sarmiento establece la célebre y tristemente efectiva dicotomía Civilización/Barbarie, que enraíza en la región, entre otras, las siguientes polaridades: Europa/América, ciudad/campaña, hombre urbano/gaucha, sociabilidad/aislamiento, razón/instinto, inteligencia/ignorancia, virtud/vicio, libertad/esclavitud, unitario/federal -e inadivindables etcéteras-, a la vez que inaugura la pulsión literaria que tiende a desentrañar la fisonomía cultural y vicisitudes históricas de lo argentino. Tal dicotomía fundacional atenta malévolamente contra el sentido común, siempre que del lado de lo propio, de lo local, de lo nacional deben ser ubicadas aquellas cualidades con connotaciones negativas (América, barbarie, gaucha, pampa, esclavitud, federal, etc.), mientras que lo extranjero, lo exterior, lo europeo recibe en su cosmovisión -liberal, por cierto- las connotaciones más positivas (Europa, civilización, urbanidad, sociabilidad, libertad, unitario, etc.). Lo nocivo de la aplicación mecánica de esta categorización cultural se torna más perjudicial si tomamos conciencia del hecho de que los griegos (pueblo de dudosa sensibilidad ‘etnológica’), por ejemplo, consideraban ‘bárbaro’ a aquel que no hablaba griego, es decir, que no formaba parte de la Cultura helénica, por lo que lo bárbaro era lo extranjero, mientras que lo propio era tenido como lo esencialmente civilizado. Esta desnaturalización e inversión geo-cultural operada por Sarmiento está en la base de lo que a partir de él motivó la ensayística acerca del ser argentino (cultores de la misma fueron, sólo por nombrar algunos, Ezequiel Martínez Estrada con su genial *Radiografía de la Pampa*, Raúl Scalabrini Ortiz con su singular *El hombre que está solo y espera* o Carlos Astrada con el magnífico *El mito gaucha*). Considero que el relato borgeano que estamos releendo puede ser también inscripto en esta tradición de pensamiento.

Veámoslo. En *El evangelio según Marcos* la dicotomía civilización/barbarie aparece encarnada en Baltasar Espinosa y los Gutres, respectivamente. En efecto, los Gutres representan la más sarmientina barbarie: son “huesudos” (ESM, p. 101), “fuertes” (ESM, p. 101), “de caras aindiadas” (ESM, p. 101), producto de su cruce con indígenas (“se habían cruzado con indios”, ESM, p. 104), “casi no hablaban” (ESM, p. 101), son gauchos cuyas habilidades cognitivas están semiatrofiadas (“los gauchos suelen ignorar por igual el año en que nacieron y el nombre de quien los engendró”, ESM, p. 102), analfabetos (“leyó un par de

capítulos a los Gutres, que eran analfabetos”, *ESM*, p. 103), pues no saben leer (“para ejercitarse en la traducción y acaso para ver si entendían algo, decidió leerles ese texto [la Biblia] después de la comida”, *ESM*, p. 104) ni escribir (“ya no sabían escribir”, *ESM*, p. 104), además de que hablan un castellano “bárbaro” (“al cabo de unas pocas generaciones habían olvidado el inglés; el castellano (...) les daba trabajo, *ESM*, p. 104), “carecían de fe” (*ESM*, p. 104) y revelan una imaginería aborígen (“en su sangre perduraban (...) las supersticiones del pampa”, *ESM*, p. 104). En contraste, Baltasar Espinosa fue educado en una casa de estudios de institución anglosajona (“le había hecho merecer más de un premio en el colegio inglés de Ramos Mejía”, *ESM*, p. 99), llegó a cursar estudios universitarios (“fue un estudiante de medicina”, *ESM*, p. 99) y “le faltaba rendir una materia para graduarse” (*ESM*, p. 99), lleva siempre libros consigo (“prefirió quedarse en la estancia, con sus libros de texto”, *ESM*, p. 101), por lo que sabe leer -tanto en español como en inglés (“explorando la casa (...) dio con una Biblia en inglés”, *ESM*, p. 101)- y es, consideremos cuán significativa resulta la última característica en ser mencionada, “librepensador” (*ESM*, p. 107).

Sin embargo, la dicotomía sarmientina entre civilización y barbarie es invertida y desdibujada por Borges-Narrador,¹⁹ pues por el influjo de uno de los grandes agentes civilizadores -la lectura (colectiva, en voz alta, emulando las escenas típicas de lectura en la campaña argentina hasta principios del siglo XX, cuyo exponente máximo fue la lectura del *Martín Fierro*)- la barbarie latente se activa. Porque los Gutres no son los gauchos de Güiraldes -entre los libros que componen la biblioteca de la casa aislada hay “una novela reciente: Don Segundo Sombra” (*ESM*, p. 103)-, demasiados rectos, bienpensantes, síntesis de virtudes, sino “personajes marcados por un doblez, capturados en destinos no transparentes”.²⁰ Aunque -aparentemente- el desarrollo del relato parece indicar que habrá una valoración positiva de la cultura, mediada por una lectura-enseñanza que será redentora en la cuna de la barbarie, el gesto civilizador, el anuncio de una ‘buena nueva’, termina activando el acto más salvaje, bárbaro e inhumano: el homicidio irracional de un inocente.

19 En cuanto a esta inversión y desdibujamiento borgeanos, Piglia señala que “la ficción de ese doble linaje le permite integrar todas las diferencias haciendo resaltar a la vez el carácter antagónico de las contradicciones pero también de su armonía” (Piglia, *op. cit.*, p. 90).

20 Sarlo, *op. cit.*, p. 47.

En esta trama que tiene como escenario una pampa monstruosa de atmósfera pesadillesca, no sólo el texto neotestamentario sino también Sarmiento y Güiraldes propician el pulso ensayístico de este relato, lo que no sorprende en una obra formada por una multitud de fragmentos que se cruzan y se condensan, dejando evidentes rastros de su borrosa -y calladamente barrota- filiación.

La indigesta pesadilla telúrica del ser pampeano

Nos es imposible, como lectores, saber dónde termina el sueño en el cuento, pues, como en todo sueño, los límites entre realidad y fantasía, entre sensatez y absurdo, son imprecisos, siendo la *concordantia oppositorum* su gramática elemental. No obstante, el final (del relato), aunque no inesperado (“he renunciado a las sorpresas de un estilo barroco; también a las que quiere deparar un final imprevisto”, *ESM*, p. 9), resulta de un sensible mal gusto: nos deja el sinsabor de una angustia corrosiva y una inquietud signada por la presencia de las más incontrolables fuerzas atávicas, activando esas sensaciones insoportables que, experimentadas en el *clímax* de una pesadilla, nos obligan a despertar. Por esto, el final del cuento induce el comienzo de su interpretación en clave onírica. La pesadilla ha pasado, lo siniestro que emerge y se desborda, como el río Salado, se va purificando con cada gota de vigilia, pero como todos sabemos, las pesadillas no sólo nos invaden sino que también nos imponen su clave de lectura durante el resto de la jornada: omnipresente materia onírica que abusa, chorreando fétidos espesores, de nuestro yo íntimo, puesto que nos trae a la conciencia la (ineludiblemente reprimida) intuición de que la realidad no es ni tan sólida, ni tan lineal, ni mucho menos tan segura como pretendemos postular.²¹

Parafraseando el ya mencionado pasaje neotestamentario de Juan, podríamos pensar que, para Borges-Artífice, *en el principio está el sueño...* de Hugo, de Jorge, y también de cada uno de nosotros, pequeños lectores, que como átomos de argentinidad pululamos a través de la pampa infinita, soñando repetidamente

21 “No me atrevo a afirmar que son sencillos -dice Borges hablando de sus propios cuentos-; no hay en la tierra una sola página, una sola palabra, que lo sea, ya que todas postulan el universo, cuyo más notorio atributo es la complejidad” (*PrB*, p. 9).

con una esquivia, pesadillesca y falsa proyección universal, la cual no superaremos hasta que no hayamos comprendido que el síntoma de lo recurrente requiere, para ser revertido, que aprendamos a vivir colectivamente unidos en el seno de la “barbarie”.

De lo contrario, los avatares históricos de nuestro ser seguirán engrosando con sus cíclicos y nocivos reveses la pesadilla *ad infinitum* de este reiteradamente desamparado y postergado suelo pampeano.

LA LEY DE RECIPROCIDAD EN EL EFECTO BACTERICIDA DE LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA

THE LAW OF RECIPROCITY IN THE BACTERICIDAL EFFECT OF ULTRAVIOLET RADIATION

Oscar J. OPPEZZO

Resumen

La ley de reciprocidad, o ley de Bunsen Roscoe, establece que el efecto producido por la radiación durante una reacción fotoquímica depende de la dosis impartida pero no de la intensidad de la radiación incidente. Cuando se establecen condiciones de funcionamiento para dispositivos de desinfección que utilizan radiación ultravioleta se asume que esta ley se cumple, pero trabajos experimentales desarrollados para corroborar esta suposición revelaron que en algunos casos la susceptibilidad de los microorganismos puede verse afectada por la intensidad de la radiación a la que están expuestos. En esta reseña se mencionan esos trabajos, y se propone una posible interpretación para las desviaciones respecto de la ley de reciprocidad descriptas en ellos. La capacidad de algunos microorganismos para reparar el daño producido por la radiación ultravioleta podría evitar que la acumulación de lesiones exceda los niveles tolerables cuando esa acumulación se produce lentamente, aumentando en este caso la supervivencia.

Palabras clave: Ultravioleta, Desinfección, Ley de reciprocidad.

Abstract

The law of reciprocity, or law of Bunsen-Roscoe, establishes that the effect produced by radiation during a photochemical reaction depends on the dose imparted but not on the intensity of the incident radiation. When establishing operating conditions for disinfection devices using ultraviolet radiation, it is assumed that this law is fulfilled, but experimental work carried out to corroborate this assumption revealed that in some cases the susceptibility of microorganisms can be affected by the intensity of the radiation to which they are exposed. This review cites these studies and proposes a possible interpretation for the deviations from the law of reciprocity described therein. The ability of some microorganisms to repair damage produced by ultraviolet radiation could prevent the accumulation of lesions from exceeding tolerable levels when such accumulation occurs slowly, thereby increasing survival.

Keywords: Ultraviolet, Disinfection, Reciprocity law.

La ley de reciprocidad, o ley de Bunsen Roscoe, establece que el efecto producido por la radiación durante una reacción fotoquímica depende de la dosis impartida, o sea de la cantidad de energía absorbida, pero no del tiempo que transcurre mientras se administra esa dosis. Si la intensidad de la radiación incidente es constante el efecto será proporcional al producto de esa intensidad por el tiempo de exposición, pero independiente de la misma. Esta noción es muy importante en el diseño de procedimientos en los que se emplea radiación ultravioleta para limitar la proliferación de microorganismos, como en la potabilización de agua, el tratamiento de aguas residuales para su posterior utilización, y la desinfección de aire y superficies en ambientes hospitalarios y laboratorios. Debido a esto, durante los últimos cien años se han desarrollado experimentos para evaluar si la ley de reciprocidad se cumple cuando los microorganismos pierden viabilidad debido al efecto de la radiación ultravioleta.

Salvo en muy contadas excepciones (Powers y col. 1974), los resultados de estos ensayos indican que la ley de reciprocidad se cumple en sistemas biológicos en los que no hay actividad metabólica, como esporas bacterianas (Powers y col.

1974; Sommer y col. 1996; Sommer y col. 1998) o virus aislados de las células hospedadoras en las que se reproducen (Harm 1968; Sommer y col. 1996; Sommer y col. 1998). Sin embargo, se han descrito efectos de la radiación que se desvían de los esperados de acuerdo con la ley de reciprocidad al irradiar esporas de hongos (Taylor y col. 2015) y células vegetativas de hongos (Sommer y col. 1996) y bacterias.

El modelo más estudiado en los trabajos dedicados a células vegetativas es la bacteria *Escherichia coli*. Este microorganismo es de interés tanto como indicador de contaminación de aguas como por la existencia de cepas patógenas. En los primeros ensayos descritos en la literatura se irradiaron células dispersas sobre la superficie de cajas de agar nutritivo, que luego se incubaron para determinar la capacidad de las células irradiadas para proliferar. Con este sistema experimental, Coblenz y Fulton (1924) encontraron que el efecto letal disminuía al reducirse la intensidad de la radiación aumentando proporcionalmente el tiempo de exposición, mientras que Koller (1939) obtuvo resultados compatibles con los esperados de acuerdo a la ley de reciprocidad. Es importante señalar que las fuentes de radiación utilizadas en estos estudios fueron diferentes, la empleada en el primero emitía mayoritariamente radiación de 365 nm de longitud de onda, que actúa generando especies reactivas de oxígeno, mientras que la usada el segundo emitía radiación de 254 nm, que produce daño al ácido desoxirribonucleico por efecto directo. Lea y Haines (1940) aplicaron un procedimiento diferente, irradiando células suspendidas en un medio líquido y transfiriéndolas después a placas de agar nutritivo para medir la viabilidad. De acuerdo con lo esperado por la ley de reciprocidad, la velocidad de muerte fue proporcional a la intensidad de la radiación incidente, en este caso de 254 nm. En contraste con los resultados de los estudios anteriores, exponiendo suspensiones de células a radiación de 254 nm Harm (1968) describió una notable disminución del efecto letal durante irradiaciones prolongadas a baja intensidad, que no se produjo en la misma medida cuando se ensayaron cepas mutantes deficientes en procesos de reparación del ácido desoxirribonucleico. Estudios posteriores acerca de la acción letal de la radiación de 254 nm sobre *E. coli* no mostraron diferencias entre los efectos producidos a diferentes intensidades (Sommer y col. 1996) o revelaron un moderado aumento de la supervivencia con la disminución

de la intensidad de la radiación impartida (Sommer y col. 1998). En los últimos años surgió la posibilidad de utilizar diodos emisores de luz como fuente de radiación ultravioleta. Estos dispositivos presentan varias ventajas respecto a las lámparas de mercurio, como la posibilidad de utilizar distintas longitudes de onda, una vida útil más larga, menor consumo de energía, y evitar la generación de residuos tóxicos, pero emiten con menor intensidad. Esto último llevó a varios grupos de investigadores a evaluar la influencia de la intensidad de la radiación emitida por estas fuentes sobre el efecto letal que provocan sobre *E. coli*. Pousty y col (2021) encontraron que la intensidad de la radiación de 265 nm no influye sobre el efecto letal, pero describieron también que irradiando por períodos prolongados a baja intensidad con longitudes de onda de 275, 285 ó 295 nm se produce una disminución de la supervivencia. Por el contrario, Matsumoto y col. (2022) describieron una disminución de la supervivencia irradiando con baja intensidad a 265 nm, que fue menos marcada cuando se aplicó radiación de 280 nm y nula con radiación de 308 nm. Finalmente, Kamel y col. (2023) reportaron que la ley de reciprocidad es válida cuando se comparan distintas intensidades de radiación de 265 nm, pero a 275 nm la eficacia de la radiación es mayor cuando la intensidad es alta.

Al comparar los resultados obtenidos en distintos laboratorios, diferentes y en algunos casos aparentemente contradictorios, debe considerarse que los ensayos mencionados involucraron aislamientos ambientales, hospitalarios y cepas de colección de *E. coli* probablemente diferentes desde el punto de vista genético y en su capacidad de adaptación a condiciones ambientales adversas. Las diversas técnicas de cultivo aplicadas pudieron influir en el estado fisiológico de las células durante la irradiación y su capacidad para tolerar el daño producido. Además de las diferencias inherentes al organismo modelo, cada grupo de investigadores utilizó diferentes fuentes de radiación y dispositivos para reducir su intensidad, así como diferentes técnicas de dosimetría. Tomados en conjunto, los ensayos reseñados sugieren que la ley de reciprocidad es válida, y que las desviaciones hacia una mayor o menor susceptibilidad por cambios de la intensidad incidente son observaciones accidentales.

Sin embargo, los resultados informados por Harm (1968) nos llevan a dudar de que esta suposición sea correcta. En ese estudio se ensayaron intensidades entre cinco y diez veces menores que las aplicadas por otros autores, y tiempos de exposición más largos. Bajo estas condiciones la supervivencia de las cepas competentes para la reparar el daño inducido fue mucho mayor que a observada en otros estudios para dosis semejantes (Lea y Haines 1940; Sommer y col. 1996; Sommer y col. 1998; Pousty y col. 2021; Kamel y col. 2023). La reparación del daño es un proceso complejo que implica el reconocimiento de las lesiones, la inducción de enzimas requeridas para la remover y reemplazar los fragmentos de ácido desoxirribonucleico dañado, o para replicar el material genético a pesar de la presencia de lesiones (Sinha y Häder 2002). La susceptibilidad de las cepas mutantes a la exposición a baja intensidad (Harm 1968) sugiere una interpretación del conjunto de la información disponible. Si la duración de la exposición a la radiación es menor que el tiempo requerido para que se desencadene la reparación, la extensión del daño producido será independiente de la velocidad a la que se acumulen las lesiones. Si en cambio, debido a la baja intensidad de la radiación la acumulación de lesiones es lenta y los mecanismos de reparación pueden activarse y funcionar durante el proceso, se reduciría la posibilidad de que el daño supere la extensión tolerable para la célula, aumentando la supervivencia. Esta interpretación también permite explicar que se cumpla la ley de reciprocidad cuando se irradian esporas bacterianas o virus aislados. En las primeras, la reparación del daño ocurre sólo cuando las condiciones ambientales permiten la vuelta al estado de células vegetativas, en los segundos es el sistema de reparación de la célula hospedadora el que restaura el genoma del virus que va a replicarse. En ninguno de estos casos la acumulación de lesiones y su reparación pueden ser simultáneas.

Sería de interés reexaminar el efecto de la radiación ultravioleta a intensidades crecientes a partir de las ensayadas por Harm (1968). Un estudio de este tipo podría revelar una intensidad “umbral”, por encima de la cual la influencia de la intensidad de la radiación no sea significativa. La identificación de este valor umbral haría más confiable la extrapolación de datos obtenidos en laboratorios para estimar los efectos esperables bajo las condiciones de funcionamiento reales de dispositivos de desinfección.

Referencias bibliográficas

- Coblentz W. W., Fulton H. R. (1924) A radiometric investigation of the germicidal action of ultra-violet radiation. *Scient. Pap. Bur. Stand.* 19, 642-680. DOI: 10.6028/nbsscipaper.176.
- Harm W. (1968) Effects of dose fractionation on ultraviolet survival of *Escherichia coli*. *Photochem. Photobiol.* 7, 73-86. DOI: 10.1111/j.1751-1097.1968.tb05831.x
- Kamel A., Palacios A., Fuentes M., Vivar M. (2023) Analysing the reciprocity law for UV-LEDs in water disinfection of *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis*, and *Clostridium perfringens*. *Water* 15, 352. DOI: 10.3390/w15020352.
- Koller L. R. (1939) Bactericidal effects of ultraviolet radiation produced by low pressure mercury vapor lamps. *J. Appl. Phys.* 10, 624-630. DOI: 10.1063/1.1707353
- Lea D. E., Haines R. B. (1940) The bactericidal action of ultra-violet light. *J. Hygiene* 40, 162-171. DOI: 10.1017/S0022172400027741.
- Matsumoto T., Tatsuno I., Yoshida Y., Tomita M., Hasegawa T. (2022) Timedose reciprocity mechanism for the inactivation of *Escherichia coli* explained by a stochastic process with two inactivation effects. *Sci. Rep.* 12, 22588. DOI: 10.1038/s41598-022-26783-
- Pousty D., Hofmann R., Gerchman Y., Mamane H. (2021) Wavelength-dependent time-dose reciprocity and stress mechanism for UV-LED disinfection of *Escherichia coli*. *J. Photochem. Photobiol. B: Biol.* 217, 112129. DOI: 10.1016/j.jphotobiol.2021.112129.
- Powers E. L., Cross M., Varga C. J. (1974) A dose-rate effect in the inactivation of bacterial spores. *Photochem. Photobiol.* 19, 273-276. DOI: 10.1111/j.1751-1097.1974.tb06511.x
- Sinha R. P., Häder D. P. (2002) UV-induced DNA damage and repair: a review. *Photochem. Photobiol. Sci.* 1, 225-236. DOI: 10.1039/b201230h.
- Sommer R., Haider T., Cabaj A., Heidenreich E, Kundi M. (1996) Increased inactivation of *Saccharomyces cerevisiae* by protraction of UV irradiation. *Appl. Environ. Microbiol.* 62, 1977-1983. DOI: 10.1128/aem.62.6.1977-1983.1996.
- Sommer R., Haider T., Cabaj A., Pribil W., Lhotsky M. (1998) The time dose reciprocity in UV disinfection of water. *Wat. Sci. Tech.* 38, 145-150. DOI: 10.1016/S0273-1223(98)00816-6.
- Taylor-Edmonds L., Lichi T., Rotstein-Mayer A., Mamane H. (2015) The impact of dose, irradiance and growth conditions on *Aspergillus niger* (renamed *A. brasiliensis*) spores low-pressure (LP) UV inactivation. *J. Environ. Sci. Health A* 50, 341-347. DOI: 10.1080/10934529.2015.987519.

BIODEGRADACIÓN DE MICROPLÁSTICOS A TRAVÉS DEL USO DE MICROORGANISMOS

BIODEGRADATION OF MICROPLASTICS THROUGH THE USE OF MICROORGANISMS

Lilia RIVARA

Marcelo J. MIGNONE

Milagros GESTO

Resumen

La contaminación por microplásticos en diversos cuerpos de agua representa una problemática presente y futura debido a su resistencia a la degradación biológica y química en los ecosistemas. Para abordar este desafío, se optó por la biorremediación como posible solución, empleando microorganismos para metabolizar estos residuos.

En este estudio, se diseñó un método para detectar y aislar bacterias con potencial biodegradador. Dentro del grupo de bacterias aisladas se identificó una *Pseudomona aeruginosa* a partir de muestras de agua dulce provenientes del Río de la Plata, altura Costanera Norte.

Esta cepa fue sometida a condiciones especiales, en las que se puso en contacto exclusivo con microplásticos en agua, sin otras fuentes de nutrientes. La evaluación del crecimiento de la cepa se llevó a cabo midiendo la transmitancia espectral de la muestra y su presencia en aislamientos bacteriológicos utilizando medios de cultivo específicos.

La *Pseudomona aeruginosa* aislada presenta un potencial biodegradador de micoplásticos en matrices de agua de río ya que logró verificarse su viabilidad en contacto con microplásticos como única fuente de nutrientes y en las mediciones espectrofotométricas.

Palabras clave: Biodegradación - Bacterias - Microplásticos.

Abstract

Microplastic pollution in various bodies of water represents a present and future problem due to its resistance to biological and chemical degradation in ecosystems. To address this challenge, bioremediation was chosen as a possible solution, using microorganisms to metabolize these wastes. In this study, a method was designed to detect and isolate bacteria with biodegrading potential. Within the group of isolated bacteria, a *Pseudomona aeruginosa* was identified from freshwater samples from the Río de la Plata, at the Costanera Norte height.

This strain was subjected to special conditions where it was in exclusive contact with microplastics in water, without other sources of nutrients. The evaluation of the growth of the strain was carried out by measuring the spectral transmittance of the sample and its presence in bacteriological isolates using culture media.

The isolated *Pseudomona aeruginosa* presents a potential biodegradation of microplastics in river water matrices since its viability was verified in contact with microplastics as the only source of nutrients and in spectrophotometric measurements.

Keywords: Biodegradation - Bacteria - Microplastics.

Introducción

La abundancia del uso de productos plásticos en todo el planeta, (Eriksen, M 2014), la todavía incipiente concientización de la población sobre los riesgos de una disposición inadecuada de los mismos, la no existencia de programas consolidados para la reducción de su uso o para su reciclaje, la composición química de estos productos que los hacen prácticamente imposibles de biodegradar por los diversos ecosistemas (Lingchen Liu 2022) y la cada vez más habitual aparición de estos ecosistemas comprometidos en su viabilidad por la presencia de estos compuestos (Wang X Li P 2023) hacen que se intensifiquen las voluntades para incrementar el conocimiento para tratar de lograr mecanismos biológicos que puedan actuar reduciendo su impacto ambiental (Álvarez Zeferino, J. C. 2020).

Los microorganismos tienen ciertas capacidades intrínsecas que los hacen particularmente útiles para el desarrollo de tecnologías aplicadas al medio ambiente para la remediación y degradación de diferentes matrices ambientales (Arela Magalí 2016).

Su velocidad de multiplicación en condiciones ambientales sumamente variadas, la posibilidad de desarrollar rutas metabólicas alternativas para su crecimiento y el amplio hábitat en los que se encuentran permiten albergar esperanzas al respecto (Vancouver Olivo M. 2023).

En el proceso biodegradativo, se produce un fenómeno de colonización del material plástico, formándose, en una etapa inicial, un biofilm a través de la formación de exopolisacáridos que promueven la adherencia de las bacterias para luego iniciar un proceso de hidrólisis, despolimerización o biofragmentación del sustrato.

En el proceso intervienen exoenzimas que permiten la reducción progresiva del peso molecular del microplástico promoviendo la formación de polímeros de menor peso molecular (Atlas Ronald 2002).

La flora microbiana presente en las aguas es una fuente muy diversa de especies, por lo que condicionarla para lograr un proceso de degradación biológica de los microplásticos es una posibilidad a explorar. Se probaron cepas aisladas del Río de la Plata a la altura de la Av. Costanera Norte, obteniéndose bacterias del género *Pseudomona*, que posteriormente fueron identificadas y resultaron promisorias para la biodegradación de microplásticos dispersos en el agua del río (Green, D.S. 2016).

Resultados

Los ensayos fueron realizados en base a polipropileno que fue el tipo de plástico más frecuente encontrado en matrices de agua dulce. Las cepas de *Pseudomona aeruginosa* aisladas e identificadas resultaron efectivas para desarrollarse en un Erlenmeyer que contenía sólo 49 ml agua destilada estéril, 1 ml de un cultivo de 24 hs. de *Pseudomona aeruginosa* y 0,044 g de microplásticos (obtenidos por fraccionamiento en pequeños fragmentos de plástico). Concentración del inóculo $1,2 \times 10^7$ UFC/ml.

Luego de una incubación efectiva de 5 días a 25 °C se efectuó un subcultivo a los medios de cultivo específicos para *Pseudomonas aeruginosa*: Cetrimide Agar, Pseudo P y Pseudo F comprobándose, en cada caso, un desarrollo específico de colonias de *Ps. aeruginosa*.

A los efectos de probar la interacción de los microplásticos con las cepas bacterianas aisladas, se realizaron estudios espectrofotométricos cuyo objetivo fue evaluar la variación de la transmitancia en probetas integradas de la siguiente manera:

Agua con *Ps. aeruginosa* (cepa 1).

Agua con *Ps. aeruginosa* (cepa 1) + microplástico.

Agua con microplástico.

Agua con *Ps. aeruginosa* (cepa 2) + microplástico.

Agua con *Ps. aeruginosa* (cepa 2).

Agua con microplástico.

Las probetas preparadas para el estudio espectrofotométrico fueron acondicionadas en Erlenmeyer de 250 ml conteniendo 100 ml de las mezclas detalladas precedentemente.

El inóculo bacteriano correspondió a una concentración de $1,2 \times 10^7$ UFC/ml sembrándose 1 ml en el Erlenmeyer.

Los materiales fueron colocados en placa calefactora programada a 28 °C y a 55 rpm, manteniéndose en esa condición por 10 días, con el objeto de mantener un adecuado contacto entre el cultivo bacteriano y el sustrato plástico.

Pasado ese tiempo de contacto, se prolongó el cultivo en estufa a 35 °C por 4 días más.

A continuación, se pueden observar los gráficos de transmitancia entre las longitudes de onda de 380 a 780 nm, que corresponden al espectro de luz visible.

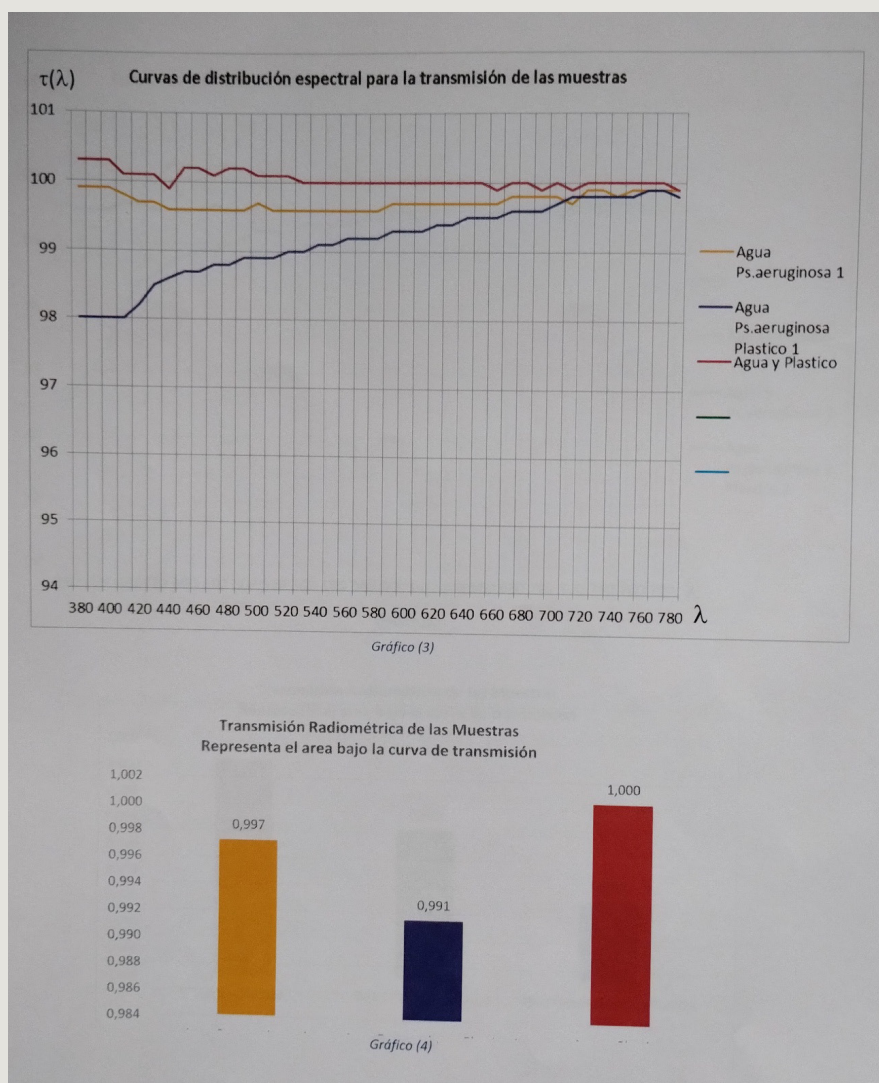
Los resultados indican la capacidad potencial de las cepas de *Ps. aeruginosa* (cepa 1 y cepa 2) para poder biodegradar microplásticos, basada en la disminución significativa de la transmitancia de aquellas muestras que contenían las cepas respecto de los blancos.

La reducción de transmitancia indica incremento de enturbiamiento y éste, a su vez, indica desarrollo de bacterias.

El trabajo utilizó polipropileno como sustrato plástico, advirtiendo que existen en el medio muchos otros con diversa complejidad estructural con la consecuente dificultad para someterse exitosamente a procesos de biodegradación.

Entre ellos se puede mencionar al Polietileno, Poliestireno, Cloruro de Polivinilo (PVC) y Tereftalato de Polietileno.

Todos los estudios fueron realizados en ambientes controlados lo que implica un desafío futuro replicar estos resultados en ámbitos naturales.



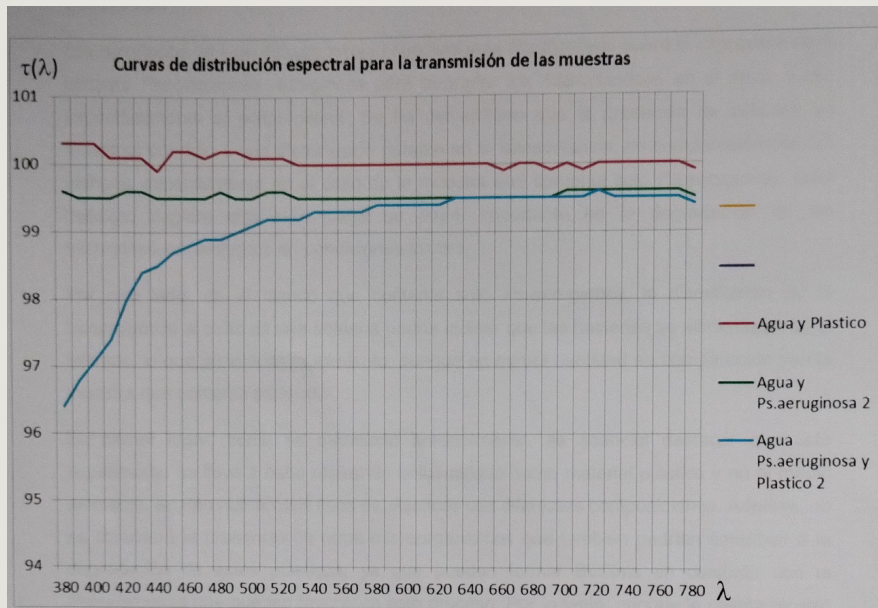


Gráfico (5)

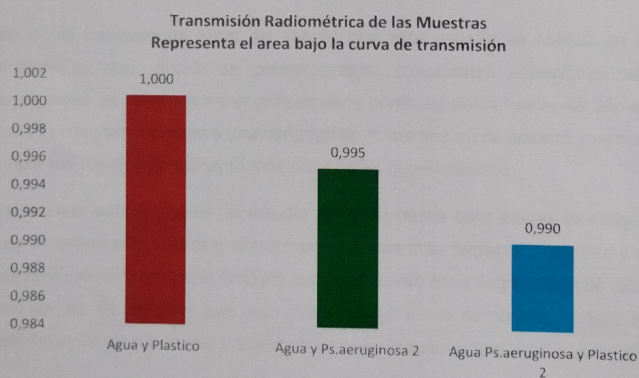
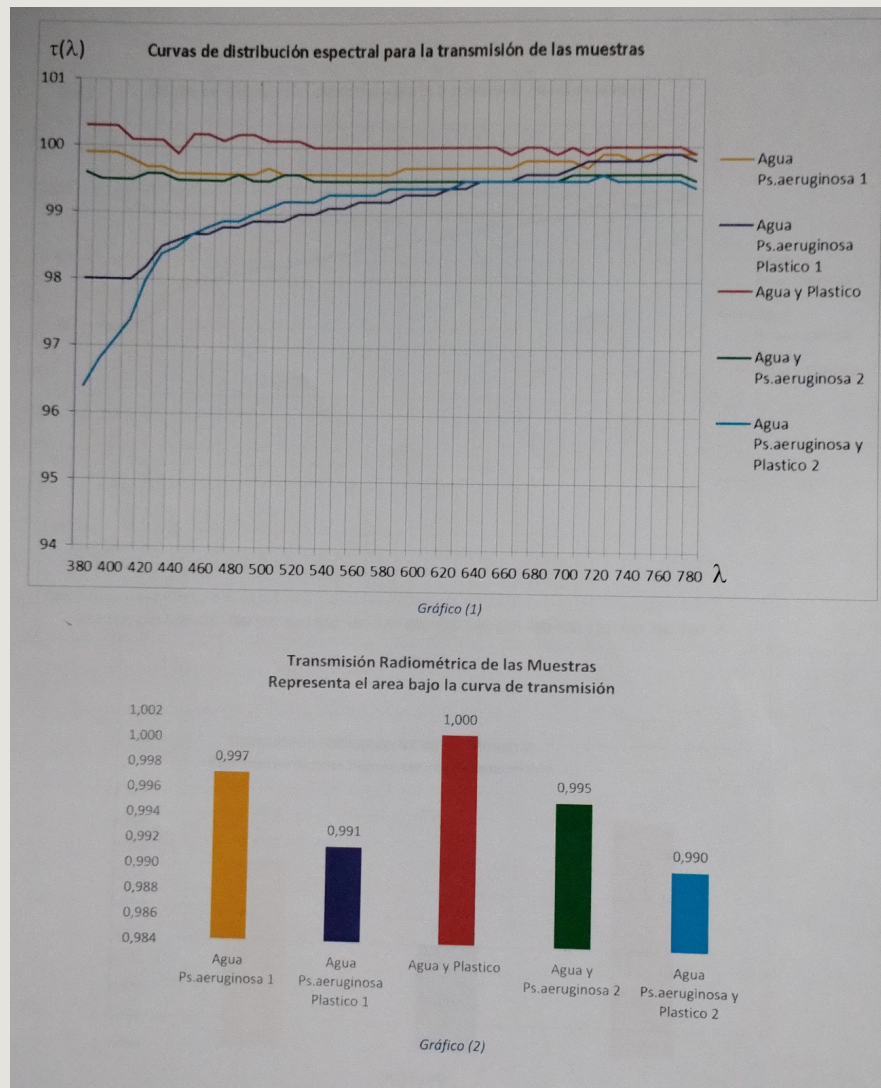


Gráfico (6)



Discusión

El potencial biodegradador evidenciado por las bacterias aisladas confirmar la gran capacidad de tienen de desarrollar alternativas metabólicas para obtener sus fuentes nutricionales básicas a pesar de enfrentarse con estructuras químicas muy complejas y estables.

Los microorganismos en general han sido utilizados sistemáticamente para lograr biodegradar sustancias xenobióticas y constituyen una herramienta muy útil para el desarrollo de programas de biodegradación o de biorremediación de matrices contaminadas con residuos tóxicos.

La obtención de cultivos microbianos con potencial biodegradador, constituye una base para profundizar los estudios aplicados al medio ambiente, ampliando la búsqueda tanto de fuentes de microorganismos como de los grupos microbianos susceptibles de ser estudiados, tales como hongos y levaduras.

Por otra parte, se deja en claro que, otro aspecto a considerar, a los efectos de avanzar con el estudio de aplicación de bacterias para biodegradar microplásticos, es el hecho de comprobar la patogenia de las cepas bacterianas que podrían utilizarse ya que constituyen un factor relevante a tener en cuenta a la hora de decidir los cultivos a utilizar.

Conclusiones

Las cepas de *Pseudomona aeruginosa* aisladas e identificadas resultaron efectivas para desarrollarse en un medio que contenía sólo agua destilada estéril y microplásticos, demostrando que puede ser capaz de crecer y multiplicarse a expensas de nutrientes que no se encontraban en el agua sino probablemente haya utilizado nutrientes provenientes de algún grado de degradación de los microplásticos presentes.

Esta propiedad de las cepas aisladas constituye un prometedor paso para realizar una nueva experiencia complementaria midiendo la variación de concentración efectiva del microplástico, luego de un período de contacto suficiente.

La aplicación de estos procedimientos también plantea el desafío de cómo acondicionar los cultivos para su uso a campo, así como también cómo sostener su viabilidad y pureza.

Referencias bibliográficas

Álvarez Zeferino, J. C., S. Ojeda Benítez, A. A. Cruz Salas, C. Martínez Salvador y A. Vázquez Morillas (2020), "Microplastics in Mexican beaches", *Resources, Conservation and Recycling*, 155:104633.

Arela Magalí, Masco Franklin, Callata Churac Rose Adeline, Vigo Rivera Juan Eduardo, Calla Jael. Biodegradación de Polímero por Pseudomonas. *Revista de Investigación, Ciencia y Tecnología*. Volumen 6 N° 2 2016.

Atlas Ronald, Bartha Richard. Ecología microbina y Microbiología Ambiental.

Pearson Educación 4° Edición. 2002.

Eriksen, M.; Lebreton, L.C.M.; Carson, H.S.; Thiel, M.; Moore, C.J.; Borroero J.C.; Galgani, F.; Ryan, P.G.; Reisser, J. 2014. Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLOS ONE* 9(12): e111913. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111913>.

Green, D.S.; Boots, B.; Sigwart, J.; Jiang, S. & Rocha, C. 2016. Effects of conventional and biodegradable microplastics on a marine ecosystem engineer (*Arenicola marina*) and sediment nutrient cycling. *Environ. Pollut.*, 208: 426-434.

Lingchen Liu, Mingjie Xu, Yuheng Ye, Bin Zhang. Sobre la degradación de microplásticos; métodos de degradación, factores influyentes, impactos ambientales. *Ciencia del Medio Ambiente Total*. Volumen 806. Parte 3. febrero 2022. 151323.

Vancouver Olivo M. Influencia de microplásticos en la resistencia bacteriana.

Universidad de Cuenca. 2023.

Wang X Li P., Su M. Zou X. Duan L. Zhang H. Characteristics of plastic pollution in the Environment: a review. *Bull Enviroment Cont. Toxicol* 2023:107:577-84.

Contaminación por microplásticos. *Ciencia. Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, volumen 73 número 2, abril-junio 2022.

LA HUELLA RADIOACTIVA DE UNA ARGENTINA CON BASES NUCLEARES, CONTROLES INEFICIENTES QUE AFECTAN EL MEDIO AMBIENTE, LA SALUD Y LOS DERECHOS DE SUS HABITANTES EN CONDICIÓN DE VULNERABILIDAD. UNA CONTAMINACIÓN INMINENTE POR ENCIMA DE LOS DERECHOS FUNDAMENTALES

THE RADIOACTIVE FOOTPRINT OF AN ARGENTINA WITH NUCLEAR BASES, INEFFICIENT CONTROLS THAT AFFECT THE ENVIRONMENT, THE HEALTH AND THE RIGHTS OF ITS INHABITANTS IN A CONDITION OF VULNERABILITY. AN IMMINENT CONTAMINATION ABOVE FUNDAMENTAL RIGHTS

Paula Fabiana ROMANO

“La tierra ofrece lo suficiente como para satisfacer lo que cada hombre necesita, pero no, para lo que cada hombre codicia”.¹

(MAHATMA Gandhi 1869-1948)

Resumen

Los materiales radiactivos pueden contaminar el aire, el agua, el suelo, las plantas, los edificios o los animales y todo lo que está a su alcance. Si una sustancia radiactiva se dispersa en el agua, los contaminantes pueden extenderse a otras regiones mucho más alejadas, contaminando todo el recorrido y cuanto haya en su camino, arrasando con una devastación radioactiva en el suelo, en las aguas y en cualquier ser viviente, sin distinción. Más allá de su contaminación están involucrados la permanencia de esa suciedad por siglos. Ello evita el crecimiento de nuevas especies y la destrucción de las que hubiere.

1 MAHATMA Gandhi (Porbandar, 2 de octubre de 1869-Nueva Delhi, 30 de enero de 1948).

La radiactividad es el proceso por el cual un núcleo atómico inestable pierde energía mediante la emisión de radiación. Puede ser espontánea (radiactividad natural) o provocada por una intervención externa (radiactividad artificial).

La República Argentina por medio de sus diferentes administraciones de derecho o de facto han implementado distintas centrales atómicas. Ellas fueron esparcidas a lo largo del territorio en puntos estratégicos. De la minería del uranio, fue un intento de construir uno de los repositorios de residuos radiactivos de alta actividad en la Patagonia. Ello ha traído consecuencias. Este plan ha sido diseñado por la administración de un gobierno de facto en sus tiempos de ejercicio por allá en la década del 70.

La radiación causa efectos irreversibles. El cuerpo humano sobre todo de la mujer en estado de gravidez, pueden llegar a ser nefastos. La exposición a radiación durante el embarazo puede causar efectos en el bebé, como: Retraso en el crecimiento, Defectos de nacimiento, Afectación en el desarrollo del cerebro, Cáncer, Aborto espontáneo.

La radiación puede entrar en la corriente sanguínea de la madre y pasar al bebé a través del cordón umbilical. El bebé es más sensible a la radiación entre las 2 y las 18 semanas de embarazo. Esta radiación también tiene otras consecuencias irreversibles por contaminar el entorno y representar un riesgo para la salud. La exposición a niveles altos de uranio puede dañar los riñones. La inhalación de compuestos de uranio insoluble puede producir daño de las vías respiratorias. Claro está que no solo la persona y su entorno sufren consecuencias irreparables en su organismo, sino que aquel por nacer está siendo avasallado en sus derechos fundamentales inminentemente.

Todas estas trasgresiones y despotismos muchas veces a la hora de conformar intereses nacionales o interjurisdiccionales no son evaluados con detenimiento.

El avance de la ciencia debiera estar construida bajo condiciones de inviolabilidad a otros derechos fundamentales con implementaciones de técnicas de reciclaje y no contaminantes. No sólo para esta generación, sino para las futuras.

Argentina junto a México y Brasil, son tres países latinoamericanos hermanados para la confección de energía nuclear. Punto de partida de un proceso contaminante sin medidas restrictivas.

Palabras clave: Energía nuclear - Contaminación medio ambiente - Salud - Derecho de habitantes - Irregularidades - Devastación.

Abstract

Radioactive materials can contaminate air, water, soil, plants, buildings or animals and everything within reach. If a radioactive substance is dispersed in water, the contaminants can spread to other much more distant regions, contaminating the entire route and everything in its path, devastating radioactive devastation in the soil, in the waters and in any being. living, without distinction. Beyond its contamination, the permanence of that dirt for centuries is involved. This prevents the growth of new species and the destruction of existing ones.

Radioactivity is the process by which an unstable atomic nucleus loses energy through the emission of radiation. It can be spontaneous (natural radioactivity) or caused by external intervention (artificial radioactivity).

The Argentine Republic, through its different de jure or de facto administrations, has implemented different atomic plants. They were scattered throughout the territory at strategic points. From uranium mining, it was an attempt to build one of the repositories of high activity radioactive waste in Patagonia. This has had consequences. This plan has been designed by the administration of a de facto government during its time in office back in the 70s.

Radiation causes irreversible effects. The human body, especially of pregnant women, can be disastrous. Exposure to radiation during pregnancy can cause effects on the baby, such as: Delayed growth, Birth defects, Affected brain development, Cancer, Spontaneous abortion.

Radiation can enter the mother's bloodstream and pass to the baby through the umbilical cord. The baby is most sensitive to radiation between 2 and 18 weeks of pregnancy. This radiation also has other irreversible consequences by contaminating the environment and representing a health risk. Exposure to high levels of uranium can damage the kidneys. Inhalation of insoluble uranium compounds can cause respiratory tract damage. It is clear that not only the person and their environment suffer irreparable consequences in their organism, but the unborn person is being imminently overwhelmed in their fundamental rights.

All these transgressions and despotisms are often not carefully evaluated when it comes to shaping national or interjurisdictional interests.

The advancement of science should be built under conditions of inviolability of other fundamental rights with the implementation of recycling and non-polluting techniques. Not only for this generation, but for future ones.

Argentina, along with Mexico and Brazil, are three Latin American countries twinned for the production of nuclear energy. Starting point of a polluting process without restrictive measures.

Keywords: Nuclear energy - Environment pollution - Right of inhabitants - Health - Irregularities - Devastation.

Introducción

La historia se remonta a mayo de 1950 cuando el general Perón² creó por decreto la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA)". *La Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) tiene entre sus objetivos investigar y desarrollar los usos pacíficos de la energía nuclear en nuestro país, impulsando la innovación*

2 PERÓN, Juan Domingo (Lobos, 8 de octubre de 1895 - Olivos, 1 de julio de 1974), fue un político, militar y escritor argentino, tres veces presidente. Es el fundador del peronismo, la única persona en ser elegida tres veces presidente de Argentina y el primero en ser electo por sufragio universal masculino y femenino.

*por medio de la ciencia básica y aplicada en diferentes campos científicos y el entramado productivo”.*³

Desde sus inicios, la CNEA lleva adelante múltiples proyectos de aplicación de la tecnología nuclear en beneficio del conjunto de la sociedad. Trabajar en el diseño, construcción y operación de reactores de investigación y de producción de radioisótopos; la fabricación de combustibles nucleares, de agua pesada y de cobalto 60; la construcción de paneles solares para los satélites argentinos, entre otros desarrollos científico-tecnológicos.

Treinta años después, otro militar, el vicealmirante Carlos Castro Madero⁴ pergeñaba un ambicioso proyecto nuclear. El sueño atómico incluía el manejo de todo el ciclo: minería, enriquecimiento y concentración de uranio, reprocesamiento y fabricación de elementos combustibles, la construcción de seis centrales de potencia y, ulteriormente, un repositorio nuclear. Pero el verdadero trasfondo del plan, era la construcción de una bomba atómica. Castro Madero, último presidente militar de la CNEA, no ocultó nunca la ambición de ejercer el “derecho” a “producir una explosión militar pacífica”. Ante al accionar de las empresas que desarrollan actividades contaminantes y por la falta de confianza en que las autoridades adopten actitudes firmes y consecuentes en resguardo de sus derechos, es una tendencia generalizada en el mundo que la población reaccione activamente en defensa del entorno en que vive.

La industria minera se caracteriza por tener un fuerte impacto en el hábitat, tanto por la invasión de áreas y el consecuente desplazamiento de población y de otras actividades económicas, como por la posible depredación del paisaje, de fuentes de agua y la contaminación, producto de prácticas indebidas. Las empresas en la búsqueda de minimizar costos adoptan estas prácticas que no son reprimidas por las autoridades, y muchas veces ni siquiera detectadas debido a la falta de controles.

3 <https://www.argentina.gob.ar/cnea/tecnologia-nuclear>

4 CASTRO MADERO, Carlos (1927 – 22 de diciembre de 1990), fue un militar argentino. Asistió a la Escuela Naval Militar y egresó con la misma promoción a la que pertenecieron Luis Pedro Horacio Sánchez Moreno y Jorge Isaac Anaya. Luego se recibió con un doctorado del Instituto Balseiro en 1967.

En Argentina se ha desarrollado en los últimos años un verdadero “boom” minero, en concordancia con un proceso mundial de ofensiva de los capitales transnacionales para capturar fuentes de recursos naturales, y por la coyuntura favorable generada por la legislación nacional implantada en los años 90. Entre mayo de 1993 y noviembre de 1995, se sancionaron las leyes de Actividad Minera (24.196), de Reordenamiento Minero (24.224), de Acuerdo Federal Minero (24.228), del IVA-Régimen de Facilidades de Pago (24.402), de Actualización del Código de Minería (24.498), de Modificación del Medio Ambiente (24.585), y más tarde decretos reglamentarios y resoluciones de la Secretaría de Energía y Minería que, en general, establecen condiciones llamativamente generosas para las empresas mineras.⁵

La mirada de las Naciones extranjeras esta puesta en territorios llamados reservorios por su condición de virginidad y por condiciones de precariedad de sus políticas económicas públicas y sociales, bajo un manto de marginalidad de la población trabajadora de los sectores.

Los capitales extranjeros buscan satisfacer sus políticas económicas, dejando una devastación en el territorio y transportando material virgen, sin elaborar, a cambio de una desigual condición económica monetaria.

Seis millones de toneladas de desechos tóxicos y radioactivos, promiscuamente abandonados, son el legado de la minería del uranio, que hasta la década de los años 90 extrajo el mineral en minas dispersas por todo el país. Entre otros daños, los yacimientos uraníferos contaminaron fuentes de agua. Como respuesta, se impulsó un programa de remediación, alentado con préstamos millonarios del Banco Mundial, aunque a la fecha casi no hubo avances significativos.

La corrupción y mal manejo de la política minera ha sido una constante en el manejo de la cuestión nuclear argentina, siempre plagada de falacias, e informes poco claros a la hora de rendir cuentas. En el año 2007, un documento reservado de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN) advertía de que “Atucha II posee problemas de diseño en cuanto a seguridad”. Es un caso único en el

5 <https://www.indargen.com.ar/pdf/5/uranio%20en%20argentina.pdf>

mundo, el reactor fue diseñado en los 70 por la empresa KWU que desapareció, comenzó a construirse en los 80 y se finalizó con reformas y adaptaciones en 2011⁶. Todas estas perspectivas políticas hacen que el medio ambiente no se vea inatacable para un hábitat seguro. Donde el ecosistema en su conjunto no se vea deteriorado por negligencias humanas y falta de consenso. No deja de ser proyecto de incentivo laboral, donde la mano de obra es esencial, pero se debe llevar políticas equitativas económicas y sociales. Los fondos provenientes de la producción y extracción de cualquier mineral, debe ser contabilizado por los organismos gubernamentales de control, llevan un equilibrio manifiesto en pos de una grandeza y patrimonio nacional. No solo por su economía sino por la igualdad en la balanza en todas sus aristas, sin dejar al margen la política ambiental. Recordemos que los bienes naturales son agotables. Su agotamiento y mal uso de los recursos traen aparejados devastación y siglos de recuperación, cayendo en la posibilidad que aquellas especies que se reclutaban en su hábitat natural las hayamos perdido para toda la eternidad.

No obstante todos los escollos mencionados., la Argentina logró un significativo avance tecnológico en el área. Tres centrales de potencia en funcionamiento (Atucha I y II en la provincia de Buenos Aires y Embalse en Córdoba), el centro de enriquecimiento de uranio Pilcaniyeu en Río Negro y la planta de agua pesada más importante del mundo, ubicada en Neuquén, ambas provincias de la Patagonia. Al norte del país, en Córdoba, se encuentra también Dioxitek, produce principalmente dióxido de uranio. En la provincia de Buenos Aires, el Centro Atómico Ezeiza cuenta con dos plantas industriales que proveen los elementos combustibles para las centrales nucleares. Tres reactores de baja potencia para investigación y producción de radioisótopos completan la escena⁷.

En Chubut conocemos las trampas de la CNEA desde los años ochenta. Durante la lucha contra el repositorio nuclear de Gastre, las autoridades afirmaron que por estudios interdisciplinarios habían determinado que el macizo rocoso era

6 <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/argentina-nuclear-la-huella-radioactiva-de-una-industria-muy-sucia>

7 <https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/argentina-nuclear-la-huella-radioactiva-de-una-industria-muy-sucia>

adecuado para emplazar un repositorio de alta actividad. Pero más tarde -en un memorable debate antinuclear de la época- los geólogos del Consejo Superior de Geología de la Nación reconocieron que no se había estudiado la roca de nuestra provincia, sino que eran determinaciones realizadas sobre rocas graníticas de Suecia.

Si avanzamos en la cadena del llamado “ciclo del combustible”, seguiremos encontrando impactos químicos y radiológicos. En Dioxitek, 57.600 toneladas de residuos radioactivos de baja actividad fueron arrojados, sin ninguna protección, en medio de un barrio densamente poblado. En el Centro Atómico Ezeiza, las denuncias judiciales de los vecinos llevaron a un peritaje que determinó que las aguas del acuífero Puelches estaban contaminadas con uranio y plutonio. De ellas beben más de 300.000 personas. O las emisiones de tritio radiactivo en la cuenca alta del río Ctalamochita, consecuencia del funcionamiento normal de la central nuclear Embalse. Pero también los desechos radioactivos (miles de toneladas acumuladas durante 30 años de funcionamiento) que se encuentran junto a la central e incluyen una gran cantidad del letal plutonio.

En cualquier punto que se mire la infraestructura nuclear, nos encontraremos con la huella radioactiva, la hipoteca nuclear que dejamos a las generaciones futuras. Un incesante activismo antinuclear viene gestándose desde hace décadas. La epopeya contra el “basurero nuclear de Gastre” en los años noventa impidió con movilizaciones masivas la construcción del primer repositorio de residuos radioactivos de alta actividad en Chubut e instaló la cuestión nuclear en el debate público nacional, consiguiendo, además, normas constitucionales que prohíben el ingreso de basura radiactiva al país y leyes municipales, provinciales y nacionales prohibiendo o regulando la actividad nuclear. Se han presentado denuncias en la justicia por los daños de esta industria. La conformación de nuevos activistas, movimientos antinucleares y distintas asambleas vecinales se levantan contra la minería uranífera son la muestra de un camino que no tiene retorno.

El más reciente hito de esta lucha fue el categórico rechazo en la provincia de Río Negro a la instalación de una planta nuclear china de tercera generación, el Hualong One. En cuestión de meses se conformaron asambleas antinucleares en cada pueblo, gestando actividades y movilizaciones multitudinarias. El gobierno

provincial, acorralado por la presión ciudadana, pasó de habilitar la planta nuclear a prohibir mediante una ley la instalación de centrales nucleares de potencia.

Sin duda, las movilizaciones en la Patagonia inspiraron el nacimiento del Movimiento Antinuclear de la República Argentina (MARA), donde convergen activistas, organizaciones y movimientos antinucleares que se preparan para discutir el plan nuclear y la transición de la matriz energética hacia fuentes renovables, limpias y descentralizadas. Un debate consciente, es urgente.

Es apropiado indicar que en Argentina, la actividad minera está regulada por el Código de Minería Ley 1919⁸ que establece que los recursos mineros son **no renovables** y su uso requiere ciertas condiciones. Además, la Ley de Inversiones Mineras brinda beneficios a los proyectos mineros, como la protección de la carga tributaria total por 30 años.

Distintas convenciones y Acuerdos Multilaterales Ambientales y cooperación internacional son regidos por:

- a) Convenio de Basilea.
- b) Convenio de Rotterdam.
- c) Convenio de Estocolmo.
- d) Convenio de Minamata.
- e) Enfoque Estratégico Internacional para el Manejo de Productos Químicos (SAICM).
- f) Red Intergubernamental de Químicos y Desechos.
- g) Mercosur.
- h) Es un compromiso internacional para la protección del medio ambiente. Las plantas nucleares debieran fortalecer ese compromiso con el cumplimiento de todas las normas de protección.

8 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43797/texact.htm>

Derechos fundamentales de los habitantes en general y la protección del medio ambiente y la salud como bien jurídico protegido

La radiación ionizante tiene suficiente energía para afectar los átomos de las células vivas y, por consiguiente, dañar su material genético (ADN). Afortunadamente, las células de nuestro cuerpo son extremadamente eficientes para reparar dicho daño. No obstante, si el daño no se repara correctamente, una célula puede morir o volverse cancerosa.

A) Fisiopatología de la exposición y la contaminación a la radiación

La radiación ionizante puede dañar el DNA, el RNA y las proteínas en forma directa, pero más a menudo por generación de radicales libres extremadamente reactivos a través de la interacción de la radiación con las moléculas del agua intracelular. Las grandes dosis de radiación pueden provocar muerte celular, mientras que dosis más bajas pueden interferir con los sistemas de reparación molecular endógenos, la homeostasis y la proliferación celular. El daño de estos y de otros componentes de la célula provocan hipoplasia progresiva, atrofia y, finalmente, fibrosis. Sin embargo, ahora está claro que la destrucción celular sola no puede explicar muchas reacciones tisulares, porque esas reacciones también dependen de eventos complejos que incluyen reacciones inflamatorias, oxidativas crónicas e inmunitarias, así como daño a la vasculatura y la matriz extracelular. En general, las reacciones tempranas, como en la piel y el tracto gastrointestinal, implican la destrucción de las células madre/progenitoras tempranas que abastecen de células funcionales maduras el tejido, así como reacciones inflamatorias. Por otro lado, las reacciones tardías (p. ej., en el pulmón, los riñones y el cerebro) implican interacciones complejas y dinámicas entre múltiples tipos de células en los tejidos y órganos e incluyen células inmunitarias infiltrantes, producción de citocinas y factores de crecimiento, a menudo persistentes, cascadas cíclicas y estrés oxidativo crónico.

B) Factores que afectan la respuesta

La respuesta biológica a la radiación varía con:

- 1-Radiosensibilidad tisular
- 2-Dosis
- 3-Frecuencia de dosis
- 4-Duración de la exposición
- 5-Grado de respuesta inflamatoria
- 6-La edad del paciente
- 7-Enfermedades asociadas.

Presencia de trastornos genéticos de defectos de reparación del DNA (p. ej., ataxia-telangiectasia, Síndrome de Bloom, anemia de Fanconi).

Las células y los tejidos difieren en su radiosensibilidad. En general, las células indiferenciadas y aquellas que tienen altas tasas mitóticas (p. ej., las células madre, las células cancerosas) son particularmente vulnerables a la radiación. Como la radiación provoca una depleción de las células madre en división más rápida que de las células maduras resistentes, existe un período latente entre la exposición a la radiación y el daño evidente. El daño no se manifiesta hasta que una fracción significativa de las células maduras muere por envejecimiento natural y, debido a la pérdida de células madre, no son reemplazadas.

La sensibilidad celular en orden descendente aproximado de más a menos sensibles son:

- 1-Células linfoides.
- 2-Células germinales.
- 3-Células de la médula ósea en proliferación.
- 4-Células del epitelio intestinal.
- 5-Células madre epidérmicas.
- 6-Células hepáticas.
- 7-Células del epitelio de los alvéolos pulmonares y las vías biliares.
- 8-Células del epitelio renal.
- 9-Células endoteliales (pleura y peritoneo).

10-Células de tejido conjuntivo.

11-Células óseas.

12-Células musculares, cerebrales y de la médula espinal.

La gravedad de la lesión por radiación depende de la dosis y el tiempo de exposición. Una única dosis alta y rápida es más dañina que la misma dosis administrada a lo largo de semanas o meses. La respuesta también depende de la fracción de la superficie corporal expuesta. La enfermedad significativa es segura y la muerte es posible después de la irradiación corporal con > 4,5 Gy en un tiempo corto (minutos a horas); sin embargo, pueden tolerarse bien decenas de Gy cuando se administran durante un período prolongado en una zona pequeña de tejido (p. ej., en el tratamiento del cáncer)⁹.

“Otros factores pueden incrementar la sensibilidad a la lesión por radiación. Los niños son más susceptibles porque tienen tasas de proliferación celular más altas. *Las personas homocigotas (la presencia de dos copias idénticas del mismo gen una heredada de la madre y la otra heredada del padre). En un genotipo homocigótico, ambos genes son normales o comparten la misma mutación (cambio). Para el gen de la ataxia-telangiectasia tienen una mayor sensibilidad al daño por irradiación. Trastornos como los del tejido conectivo y la diabetes, pueden aumentar la sensibilidad a la lesión por radiación. Algunos fármacos y agentes quimioterápicos (p. ej., actinomicina D, doxorubicina, bleomicina, 5-fluorouracilo, metotrexato) también pueden aumentar la sensibilidad a la lesión por radiación. Algunos agentes quimioterápicos (p. ej., doxorubicina, etopósido, paclitaxel, epirrubicina), antibióticos (p. ej., cefotetán), estatinas (p. ej., simvastatina) y preparados herbarios pueden producir una reacción cutánea inflamatoria en el sitio de irradiado en forma previa (recuerdo de la radiación) semanas a años después de la exposición en el mismo lugar*”¹⁰.

9 https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n?ruleredirectid=750#Tratamiento_v1113981_es

10 BALTER S, HOPEWELL JW DL et al: Fluoroscopically guided interventional procedures: A review of radiation effects on patients' skin and hair. Radiology 254(2):326-341, 2010. doi:10.1148/radiol.2542082312

C) Efectos carcinógenos, teratógenos y hereditarios

El daño genético a las células somáticas inducido por radiación puede producir una transformación maligna, mientras que la exposición intrauterina puede ocasionar efectos teratogénicos y daño a las células germinales eleva la posibilidad teórica de defectos genéticos transmisibles.

La exposición extendida por todo el cuerpo a 0,5 Gy se estima que aumenta un riesgo global promedio de mortalidad por cáncer de un adulto desde aproximadamente un 22% hasta alrededor de un 24,5%, un incremento del 11% del riesgo relativo pero el riesgo absoluto sólo lo hace un 2,5%. La posibilidad de desarrollar cáncer debido a las dosis encontradas comúnmente (es decir, de la radiación de fondo y de los estudios por la imagen [véase Riesgos de las radiaciones ionizantes]) es mucho menor y puede ser cero. Las estimaciones de aumento del riesgo de cáncer inducido por radiación como resultado de las dosis bajas típicamente experimentados por las personas en las proximidades de incidentes de reactores tales como Fukushima se han hecho mediante la extrapolación hacia abajo desde efectos conocidos de dosis mucho más altas. El muy pequeño efecto teórico resultante se multiplica por una gran población para dar lo que puede parecer una relación con el número de muertes por cáncer adicionales. La validez de estas extrapolaciones no se puede confirmar porque el incremento hipotético en riesgo es demasiado pequeño para ser detectado en estudios epidemiológicos, y no se puede excluir la posibilidad de que no haya mayor riesgo de cáncer debido a esta exposición.

“Los niños son más susceptibles porque tienen un mayor número de futuras divisiones celulares y una expectativa de vida mucho más larga durante la cual puede manifestarse el cáncer. La TC del abdomen hecho en un niño de 1 año de edad, se estima que aumentará el riesgo absoluto de vida estimado del niño de desarrollar cáncer en aproximadamente 0,1%. Los radioisótopos que se incorporan en tejidos especiales son potencialmente carcinógenos en esos sitios (p. ej., el accidente del reactor de Chernobyl resultó en la captación de yodo radioactivo debido al consumo de leche contaminada, y posterior exceso de cáncer de tiroides se produjo entre los niños expuestos).

El feto es extremadamente susceptible al daño por dosis altas de radiación. Sin embargo, a dosis < 100 mGy, efectos teratogénicos es poco probable. El riesgo fetal por irradiación a las dosis típicas de los estudios por imágenes a las que son sometidas normalmente las mujeres embarazadas es muy pequeño en comparación con el riesgo global de defectos en el momento del nacimiento (de 2 a 6% observables en el nacimiento) y el beneficio potencial diagnóstico del examen. El aumento del riesgo de desarrollar cáncer como resultado de la exposición a la radiación en el útero es aproximadamente la misma que la de la radiación la exposición de los niños, que es aproximadamente de 2 a 3 veces el riesgo de adulto 5%/Sv.

Los riesgos potenciales de la exposición a la radiación obligan a considerar con cuidado la necesidad de (o alternativas a) los estudios por imágenes que implican radiación, la optimización de la exposición a la radiación según el hábito corporal y duda clínica planteada. También se debe prestar atención a la utilización de los procedimientos adecuados de protección radiológica, especialmente en niños y mujeres embarazadas”¹¹.

Se ha demostrado que el daño para las células reproductoras causa anomalías congénitas en la progenie de animales irradiados. Sin embargo, no se han encontrado efectos hereditarios en niños de seres humanos expuestos a la radiación, los niños sobrevivientes de la bomba atómica de Japón o los niños de sobrevivientes de cáncer tratados con radioterapia. La dosis media a los ovarios era ~0,5 Gy y los testículos 1,2 Gy.

D) Referencia de la fisiopatología

1-Signos y síntomas de la exposición a la radiación y contaminación.

Las manifestaciones clínicas dependen de si la exposición a la radiación afecta todo el cuerpo (síndrome agudo por irradiación) o está limitada a una pequeña zona del cuerpo (lesión focal por irradiación).

¹¹ Jerrold T. Bushberg, PhD, DABMP, DABSNM. The National Council on Radiation Protection and Measurements Revisado/Modificado nov 2022.

2-Síndromes agudos por irradiación.

Después de que el cuerpo entero, o una parte importante del cuerpo recibe altas dosis de radiación penetrante, aparecen varios síntomas distintivos.

3-Síndrome cerebrovascular.

4-Síndrome gastrointestinal (GI).

5-Síndrome hematopoyético.

6-Estos síndromes tienen 3 fases diferentes.

7-Fase prodrómica (de minutos hasta 2 días después de la exposición): puede haber obnubilación y síntomas gastrointestinales (náuseas, anorexia, vómito, diarrea).

8-Fase latente asintomática (horas hasta 21 días después de la exposición).

9-Fase de enfermedad sistémica franca (horas hasta > 60 días después de la exposición): la enfermedad se clasifica según el principal órgano afectado.

Los síntomas y el tiempo de evolución son bastante consistentes con la dosis de radiación administrada, por lo que pueden utilizarse para estimar la exposición. El síndrome cerebrovascular, la manifestación dominante de las dosis extremadamente altas de radiación corporal (> 30 Gy), es siempre mortal. El pródromo aparece dentro de los pocos minutos y una hora después de la exposición. La fase latente es breve o no existe. El paciente presenta temblores, convulsiones, ataxia, edema cerebral y muerte en horas o 1 o 2 días. El síndrome gastrointestinal es la manifestación dominante después de dosis corporales de entre 6 a 30 Gy. Los síntomas prodromicos, a menudo muy marcados, aparecen entre 1 hora y resuelven en 2 días. Durante el período de latencia de 4 a 5 días, las células de la mucosa gastrointestinal mueren. La muerte celular va seguida de náuseas vómitos y diarrea que no responden al tratamiento y que provocan deshidratación y desequilibrio electrolíticos, disminución del volumen plasmático y colapso vascular. También puede producirse una necrosis intestinal, que predispone a la perforación intestinal, la bacteriemia y la sepsis. La muerte es frecuente. Los pacientes que reciben > 10 Gy pueden tener síntomas cerebrovasculares (lo que sugiere una dosis letal). Los sobrevivientes también tienen un síndrome hematopoyético.

El síndrome hematopoyético es la manifestación dominante después de dosis corporales de 1 a 6 Gy y consiste en una pancitopenia generalizada. El pródromo leve puede comenzar después de 1 a 6 horas y dura entre 24 a 48 horas. Las células de la médula ósea se ven inmediatamente afectadas, pero las células sanguíneas maduras en circulación no lo son. Los linfocitos circulantes son una excepción, y la linfopenia puede ser evidente en cuestión de horas a días posteriores a la exposición. A medida que las células en circulación mueren por envejecimiento, no son reemplazadas en número suficiente y se produce una pancitopenia. Así, los pacientes permanecen asintomáticos durante un período de latencia de hasta 4,5 semanas después de una dosis de 1 Gy en la medida que el impedimento de la hematopoyesis progrese. El riesgo de infecciones aumenta como resultado de la neutropenia (más prominentes a las 2 a 4 semanas) y del descenso de la producción de anticuerpos. Las petequias y la hemorragia de las mucosas son consecuencia de la trombocitopenia, que se desarrolla dentro de las 3 a 4 semanas y que puede persistir meses. La anemia aparece lentamente porque los eritrocitos preexistentes tienen una vida más prolongada que los leucocitos y las plaquetas. Los sobrevivientes tienen una mayor incidencia de cánceres inducidos por radiación, incluidas las leucemias.

10-Lesiones locales por radiación.

La radiación en la cercanía de cualquier órgano puede producir reacciones adversas tanto agudas como crónicas (véase tabla Lesiones locales por radiación). En la mayoría de los pacientes, estas reacciones adversas son consecuencia de la radioterapia. Otras fuentes comunes de exposición incluyen contacto inadvertido con irradiadores de alimentos inseguros, equipos de radioterapia, equipos de difracción de rayos X y otras fuentes médicas o industriales de radiación capaces de producir altas dosis. Además, la exposición prolongada a los rayos X, durante ciertos procedimientos intervencionistas realizados bajo guía fluoroscópica puede resultar en una lesión cutánea por radiación. Las úlceras o llagas inducidas por radiación pueden requerir meses a años para desarrollarse completamente. Los pacientes con lesión cutánea por radiación tienen dolor intenso y a menudo requieren intervención quirúrgica.

El traumatismo asociado es una amenaza más inmediata para la vida que la exposición a la radiación y debe tratarse urgentemente. Las precauciones universales estándares, como se utilizan habitualmente en la atención del politraumatizado, protegen de manera adecuada al equipo de reanimación.

Todos estos factores agravantes a causa de la contaminación y de la radiación nuclear fuera de control, son causales de una sociedad enferma con una población de riesgo, jóvenes y adultos vulnerables comprometidos con una salud deficiente, por causas exógenas a sus intereses particulares. Futuras generaciones con transformaciones en su ADN, con proyección a herencia genética desfavorable, producto de negligencias humanas.

Más allá de los inconvenientes a nivel humano, existen los otros problemas que conllevan a una radiación nuclear., es la desaparición de especies, agua potable contaminada con átomos radioactivos, vegetación devastada, y suelos degradados con pronósticos reservados para su vuelta a la agricultura. Es un círculo vicioso que tarda siglos en desintoxicarse de la radiación.

Políticas públicas son absolutamente necesarias, para una sociedad en su conjunto protegida de todo tipo de irregularidades. Como patrimonio nacional el individuo por el individuo mismo, por la conformación de las familias presentes y futuras con salud plena sin dejar al azar cuestiones que si son llevadas con riguroso respeto y consciencia, la industria de la minería y en relación con su economía pueden ir de la mano con una seguridad por parte de Estado cualquiera sea el que corresponda a cabeza del Nacional. Donde se lleven situaciones justas para todos, en ecosistemas protegidos y suelos conservados involucrando el agua potable con sus ríos lagunas y mares como un derecho personalísimo.

La radiación nuclear puede tener consecuencias graves en el suelo, la flora, la fauna y la salud humana, entre ellas: Contaminación del suelo, dejando un suelo improductivo durante siglos.

El agua contaminada por radiación puede filtrarse en el suelo y ser absorbida por las plantas. Destruyéndolas masivamente, sin remisión de resultados positivos.

Contaminación de la flora. Las plantas contaminadas pueden ser ingeridas por animales o humanos, lo que puede afectar su salud. La contaminación pasa al orden transitivo, malogrando el círculo productivo alimenticio.

Contaminación de los alimentos. Los alimentos como la leche, las hortalizas, la carne, los cereales y el pescado pueden contaminarse con radiación. Siendo notablemente nocivo para el humano y no humano.

Daño a la salud humana. La radiación ionizante puede causar enfermedades cardiovasculares, cataratas y cáncer. En dosis muy altas, puede provocar la enfermedad aguda por radiación y la muerte. Pasando la transformación del ADN para generaciones futuras como herencia genética.

Daño a la flora y fauna. La radiación UV-B puede afectar a las comunidades de organismos del suelo. Atento que en el suelo existen otros microorganismos, también ellos se ven afectados por la radiación nuclear.

La energía nuclear produce residuos peligrosos que permanecen radiactivos durante cientos de miles de años. Los accidentes nucleares pueden arruinar regiones enteras, imposible de subsanar en las generaciones presentes.

Conclusión

Como consecuencia de un acontecimiento agravado por una explotación nuclear, la población debe tomar las medidas que los auxiliares de la medicina imparten para estos fines. La radiación como se expresó en todo el presente estudio de investigación, es grave en todos los órdenes y todos sus extremos. Están afectados todo aquel individuo humano, no humano ó mineral de toda esa radiación mortal. A pesar de que la historia que las Naciones fueron evolucionando con sus leyes, normativas y procedimientos, no ha bastado para una política responsable en algunos puntos, ha habido inflexión. Fueron llevados a adelante plantas nucleares sin la debida responsabilidad consciente y riguroso control gubernamental., que se haya hecho responsable por aquellas ausencias que han causado graves perjuicios a territorios completos., no sólo por irresponsabilidades, sino por intereses propios económicos poco claros. De esta manera se ha obviado en algún punto

los derechos fundamentales que tienen esas personas por habitar ese territorio, sumando la destrucción de un ecosistema que es por siglos irrecuperable.

Los problemas y disensos que existen en toda administración gubernamental, muchas veces se ven limitadas por intereses externos que ven a la región vulnerable y que necesitan de tecnología para llevar adelante ciertos proyectos. Esto está claramente agravado que las potencias buscan beneficio propio a cambio de una pequeña entrega de sus frutos.

Llegamos que a lo inevitable, es menester tomar manos en el asunto y luego de una extensa contaminación ambiental de alto nivel por un accidente en una planta nuclear o por la liberación intencionada de material radiactivo, la exposición podría reducirse de la siguiente manera:

- a) Refugiarse en el lugar.
- b) Evacuar la zona contaminada.

El mejor enfoque depende de muchas variables específicas del evento, incluyendo:

- c) Tiempo transcurrido desde la liberación inicial. Si la liberación se ha detenido o está en curso.
- d) Condiciones climáticas.
- e) Disponibilidad y tipo de refugio.

Condiciones de evacuación

Los afectados por estas radiaciones deben seguir las recomendaciones de los funcionarios locales de salud pública indicados en los sistemas de notificación de alertas de emergencias. En caso de duda, refugiarse en el lugar es la mejor opción hasta que haya información complementaria. Si se recomienda refugio, el centro de una estructura de concreto o metálica, por encima o por debajo del suelo, es lo mejor. Si el evento es la detonación de un arma nuclear, refugiarse tan rápido como sea posible hallar un sitio eficaz durante las primeras horas después de la detonación y luego seguir los consejos de los funcionarios locales de respuesta a emergencias.

Los mensajes coherentes y precisos de los oficiales de salud pública pueden contribuir a reducir el pánico innecesario y la cantidad de visitas a las salas de emergencias de personas con bajo riesgo, y evitar así abrumar estas salas. Dicho plan de comunicación debe desarrollarse antes de cualquier acontecimiento. Se recomienda un plan para disminuir la demanda de recursos del departamento de emergencia, proporcionando una ubicación alternativa para los primeros auxilios, descontaminación, y el asesoramiento de las personas sin problemas médicos emergentes.

Bibliografía

BALTER S, HOPEWELL JW DL *et al.*: Fluoroscopically guided interventional procedures: A review of radiation effects on patients' skin and hair. *Radiology* 254(2):326-341, 2010. doi:10.1148/radiol.2542082312.

<https://www.argentina.gob.ar/cnea/tecnologia-nuclear>

<https://www.indargen.com.ar/pdf/5/uranio%20en%20argentina.pdf>

<https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/argentina-nuclear-la-huella-radioactiva-de-una-industria-muy-sucia>

<https://www.elsaltodiario.com/desconexion-nuclear/argentina-nuclear-la-huella-radioactiva-de-una-industria-muy-sucia>

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/40000-44999/43797/texact.htm>

https://www.msmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n/exposici%C3%B3n-a-la-radiaci%C3%B3n-y-contaminaci%C3%B3n?ruleredirectid=750#Tratamiento_v1113981es

Jerrold T. Bushberg, PhD, DABMP, DABSNM, The National Council on Radiation Protection and Measurements Revisado/Modificado nov 2022.

FINANCIAMIENTO SOSTENIBLE: ENTENDIENDO LOS BONOS SVS

SUSTAINABLE FINANCE: UNDERSTANDING SVS BONDS

María Laura ROS

Resumen

Los bonos SVS, con distintas alternativas según las necesidades a las que se aplicarán, surgen como una forma de hacer frente a necesidades de inversión amigables con el medioambiente, debiéndose establecer una delimitación conceptual clara para asegurar la transparencia de los instrumentos y mitigar los riesgos de desvío de fondos o prácticas de *greenwashing*, guiados por la estandarización promovida por la Asociación Internacional de Mercados de Capitales. La metodología consistió en una revisión documental de fuentes primarias relevantes. El análisis confirma que organismos clave a nivel local (CNV) e internacional (Banco Mundial, BID) adoptan uniformemente las clasificaciones y los principios de la ICMA. Los Bonos SVS poseen características distintivas según a cual de las tres tipologías principales pertenezcan: Bonos Verdes y Sociales, definidos por el uso de fondos destinados a proyectos ambientales o sociales elegibles, y Bonos Vinculados a la Sostenibilidad, los cuales varían sus condiciones según el logro de metas de desempeño de sostenibilidad futuras. Se concluye que existe un consenso regulatorio internacional sobre las definiciones básicas. La distinción fundamental radica en si el compromiso de sostenibilidad se basa en el destino específico de los fondos del bono o en el desempeño corporativo general del emisor a futuro.

Palabras clave: Bonos SVS, Finanzas sostenibles, Inversiones.

Abstract

SVS bonds, with various alternatives depending on the needs they are intended to meet, emerge as a way to address environmentally friendly investment needs. A clear conceptual delineation must be established to ensure the transparency of these instruments and mitigate the risks of fund misuse or greenwashing practices, guided by the standardization promoted by the International Capital Market Association (ICMA). The methodology consisted of a documentary review of relevant primary sources. The analysis confirms that key local (CNV) and international (World Bank, IDB) organizations uniformly adopt the ICMA classifications and principles. SVS Bonds have distinctive characteristics depending on which of the three main typologies they belong to: Green and Social Bonds, which are defined by the use of funds allocated to eligible environmental or social projects, and Sustainability-Linked Bonds (SLBs), whose conditions vary based on the achievement of future sustainability performance targets. It is concluded that an international regulatory consensus exists regarding the basic definitions. The fundamental distinction lies in whether the sustainability commitment is based on the specific destination of the bond proceeds or the issuer's general future corporate sustainability performance.

Keywords: SGS Bonds (or SVS Bonds), Sustainable finance, Investments.

Introducción

El mundo enfrenta riesgos ambientales y sociales, que se hacen presentes en la pérdida de biodiversidad, la migración involuntaria o la aparición de enfermedades infecciosas (BID, 2021), siendo así que, en 2015, las Naciones Unidas aprobaron la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, s.f.) con 17 objetivos que buscan erradicar la pobreza, la desigualdad y combatir la degradación ambiental entre otros. Los efectos destructivos del cambio climático han impulsado iniciativas financieras de tipo sostenible, a nivel tanto público como privado, destacando, entre ellas, los bonos verdes, sociales y sostenibles, conocidos, en conjunto, como “Bonos SVS” (Chindamo y König, 2023), cuyo mercado, según el Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante BID) (2024), ha tenido una

expansión considerable, atrayendo capitales hacia economías con baja emisión de carbono.

Se han utilizado distintas acepciones como finanzas sostenibles, finanzas verdes o finanzas sociales (Yépez, 2023). En general, según Zuleta Jaramillo (2020), se entiende por financiamiento verde a la asignación de recursos a actividades ya sea destinadas a mitigar el cambio climático, reducir las emisiones de carbono o vinculadas con procesos productivos ambientalmente sostenibles. Es posible decir que el objetivo de un sistema financiero de estas características es alinear los recursos con las necesidades sociales, económicas y ambientales, a través de los mercados financieros (Yépez, 2023). En este contexto, las entidades, tanto públicas como privadas que buscan financiamiento con tasas más bajas que los préstamos bancarios, tienen, entre otras opciones, la de emitir bonos (Naciones Unidas, 2016), los cuales representan una deuda con los inversores, a quienes les ofrecen a cambio, un interés (o cupón), así como el recupero del capital al vencimiento (Banco Mundial, 2015). En particular, cuando las empresas buscan una dirección amigable con el medio ambiente para financiar sus inversiones, pueden emitir estos instrumentos, cuyo producto puede ser utilizado exclusivamente para financiar actividades o proyectos sociales, verdes o sustentables, demostrando un compromiso social y ambiental (Más Industrias, 2022), y los inversores, los compran tanto para incrementar su exposición a activos verdes, como para diversificar sus riesgos (Naciones Unidas, 2016).

Existen diversas denominaciones respecto a estos instrumentos, pero en conjunto suelen recibir el nombre de bonos temáticos, a los cuales el BID (2024) define como instrumentos del mercado de capitales que se usan para obtener flujos financieros sostenibles, ya que impulsan proyectos sociales y ambientales, entre los que destaca los bonos sv. Mientras tanto, para la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (en adelante OCDE) (2023), estos bonos aparecen como un instrumento innovador que permite cumplir con objetivos sociales, económicos y ambientales, y que se pueden encontrar ya en 40 países.

En este caso, en Argentina, es la Comisión Nacional de Valores (en adelante CNV), como organismo nacional encargado de la promoción, supervisión y control del mercado de capitales, quien tiene, como misión principal, proteger a los

inversores, al mismo tiempo que promueve el desarrollo de un mercado de capitales transparente, inclusivo y sustentable, algo que busca lograr impulsando el desarrollo de instrumentos financieros con impacto social, ambiental o de gobernanza (CNV; 2019).

Pero, a pesar de su creciente popularidad, existe poco conocimiento sobre estos instrumentos, así como su eficacia (Yépez, 2023), haciéndose necesario comenzar por delimitar el concepto de bonos sociales, verdes y sustentables y comprender sus características.

Metodología

Para lograr delimitar el concepto de bonos sociales, verdes y sustentables y comprender sus características, se llevó a cabo una investigación cualitativa, de tipo descriptiva, y exploratoria por encontrarse en su fase inicial, lo cual requiere familiarizarse con el tema.

La principal técnica utilizada fue la revisión documental, la cual, según Tancara, es una técnica de “búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico, en segunda instancia” (1993: 94).

Como fuentes primarias se tomaron las publicaciones sobre el tema emanadas de la Asociación Internacional de Mercados de Capitales (ICMA, por sus siglas en inglés), así como la Comisión Nacional de Valores Argentina (CNV). En cuanto a las fuentes secundarias, consultaron informes del Banco Mundial (WB), del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Luego, se continuó con una revisión literaria, que, para Hernández Sampieri *et al.* consiste en “detectar, consultar y obtener la bibliografía y otros materiales útiles para los propósitos del estudio, de los cuales se extrae y recopila información relevante y necesaria para el problema de investigación” (2014:61), para lo cual se comenzó por establecer como palabras claves:

- Bonos verdes
- Bonos sociales
- Bonos sustentables
- Bonos SVS

Luego, se procedió a la gestión de las palabras clave a través de las bases de datos bibliográficos como Scielo, Dialnet, Redalyc, y ResearchGate. La estrategia de análisis se basó en el análisis de contenido cualitativo, consistente en:

1. Codificación: Se identificaron los conceptos clave y se les asignó un código.
2. Categorización: Los códigos se agruparán en categorías más amplias.
3. Síntesis: Se integraron las categorías para construir una definición clara y concisa del concepto, así como de sus características principales, al mismo tiempo que se establecieron diferencias y similitudes entre los bonos verdes, sociales y sustentables.

Criterios de Inclusión y Exclusión

Inclusión: se incluyeron documentos publicados en los últimos 10 años para asegurar la relevancia y actualidad de la información.

Exclusión: se descartaron documentos de divulgación general que no ofrezcan detalles técnicos sobre los bonos, así como fuentes no verificables.

Resultados

La Asociación Internacional de Mercados de Capitales (en adelante ICMA) ha emitido guías de pautas que contienen recomendaciones sobre transparencia, que promueven las mejores prácticas en la emisión de bonos con fines sociales y/o ambientales, donde clasifican los bonos verdes, sociales y sustentables en tres grupos:

- Bonos verdes,
- Bonos sociales, y
- Bonos vinculados a la sostenibilidad.

Bonos verdes

El origen de los bonos verdes se encuentra en la emisión de los *Climate Awareness Bond*, en 2007, por el Banco de Inversión Europeo (Cadena y Delgado, 2019). La ICMA define a los bonos verdes como “cualquier tipo de bono en el que los fondos, o un importe equivalente a los mismos, se aplicarán exclusivamente para financiar o refinanciar, en parte o en su totalidad, Proyectos Verdes elegibles, ya sean nuevos y/o existentes” (2021:2). A su vez, divide a los bonos verdes en cuatro clases:

1. *Bono Verde estándar de Uso de los Fondos*: obligación de deuda standard alineada a los principios sobre bonos verdes.
2. *Bono Green Revenue (Green Revenue Bond)*: obligación de deuda que, no teniendo recurso al emisor alineada con los principios sobre bonos verdes, la exposición crediticia en el bono es a flujos de efectivo comprometidos, y donde el uso de los fondos se destina a proyectos verdes, que pueden o no, estar relacionados con esos flujos de efectivo.
3. *Bono Proyecto Verde (Green Project Bond)*: bono con destino a uno o varios proyectos verdes, en los que el inversor tiene una exposición directa al riesgo de los proyectos, con o sin recurso potencial al emisor, y que está alineado con los principios sobre bonos verdes.
4. *Bono de Titulización Verde*: bono colateralizado por uno o más proyectos verdes específicos, cuya primera fuente de reembolso son generalmente los flujos de efectivo de los activos.

En Argentina, la CNV, en su Resolución General 788/2019 (B.O. 22/03/2019), así como ByMA en su Guía de bonos sociales, verdes y sustentables en el panel de ByMA (s.f.) adoptan la misma definición dada por la ICMA al referirse a los bonos verdes.

El BID (2024) sigue las definiciones de la ICMA para su definición, mientras el Banco Mundial por su parte, define a los bonos verdes como “títulos de deuda que se emiten para generar capital específicamente para respaldar proyectos ambientales o relacionados con el cambio climático” (2015: 23), al mismo tiempo aclara que, estos bonos permiten a sus emisores obtener credenciales ambientales así como llegar a diversos inversionistas preocupados por esta temática.

Respecto a sus características, las Naciones Unidas (2016) explican que no difieren de otros tipos de bonos pues ofrecen rendimientos predecibles a los inversores, mediante un cupón fijo, radicando la diferencia en el objetivo final de los proyectos que financian, los cuales deben generar beneficios medioambientales, aunque algunos autores, como Cadena y Delgado (2019), mencionan que los mismos tienen menor liquidez y mayores costos de comprobación sobre el destino de lo recaudado. Goenaga, Gutierrez y Bauer (2024: 4), para que un bono sea calificado como verde, “es necesario certificar el destino y posterior utilización de los fondos asignados al plan, cuantificar su real impacto en el ambiente y auditar el proyecto a fin de verificar que los fondos se aplicaron a destinos sustentables”.

Es necesario también, distinguir entre los bonos verdes etiquetados y los no etiquetados con objetivos verdes, siendo estos últimos aquellos que, aún financiando proyectos de mitigación del cambio climático, no fueron indicados como verdes por sus emisores (Yépez, 2023).

Bonos sociales

La ICMA (2021) define a los bonos sociales como todo bono, en el que sus fondos sean aplicados a la financiación o refinanciación, parcial o totalmente, proyectos sociales elegibles, nuevos o en curso, y que estén alineados con los principios

que rigen los bonos de este tipo. Estos bonos son clasificados en cuatro tipos distintos:

1. *Bono Social estándar de Uso de los Fondos*: obligación de deuda estándar con recurso al emisor alineada con los principios de bonos sociales.
2. *Bono Social Revenue (Social Revenue Bond)*: obligación de deuda, que no tiene recurso al emisor, y está alineada con los principios de bonos sociales. La exposición crediticia es a flujos de efectivo comprometidos, con el uso de los fondos destinados a proyectos sociales relacionados o no relacionados con esos flujos de efectivo.
3. *Bono Proyecto Social (Social Project Bond)*: bono para uno o varios proyectos sociales en los que el inversor tiene una exposición directa al riesgo de los proyectos con o sin recurso potencial al emisor, y que está alineado con los principios de bonos sociales.
4. *Bono de Titulización Social y Covered Bond Social*: un bono colateralizado por uno o más proyectos sociales específicos, que está alineado con los principios de bonos sociales, cuya primera fuente de reembolso son generalmente los mismos flujos de efectivo de los activos.

En este caso, la CNV, en su Resolución General 788/2019 (B.O. 22/03/2019), así como Bolsa y Mercados Argentinos (en adelante BYMA) (s.f.), adoptan la misma definición dada por la ICMA al referirse a los bonos sociales, así también como lo hace el BID (2024).

Bonos vinculados a la sostenibilidad

Los bonos vinculados a la sostenibilidad tienen como objetivo desarrollar los mercados de deuda para apoyar a las empresas que contribuyen a la sostenibilidad, tanto medioambiental, como social o a la gobernanza, cuyas características estructurales y/o financieras, varían en función a si ciertos objetivos definidos previamente, vinculados a la sostenibilidad, son alcanzados, o no, por los emisores, es decir que se basan en el desempeño futuro (ICMA, 2020).

Siguiendo los casos anteriormente mencionados, la CNV, en su Resolución General 788/2019 (B.O. 22/03/2019) adopta la misma definición dada por la ICMA al referirse a los bonos vinculados a la sostenibilidad, solo agregando que, estos, pueden emplearse para financiar una combinación de proyectos ambientales y sociales, en igual sentido se expresa ByMA (s.f.). Algo similar ocurre con el BID (2024).

Conclusiones

El objetivo de este trabajo es delimitar el concepto de bonos sociales, verdes y sustentables y comprender sus características, para lo cual se recurrió a consultar fuentes primarias relevantes. Luego del examen de distintos documentos, es posible concluir la existencia de un consenso regulatorio internacional sobre la clasificación y las definiciones de estos instrumentos. La Comisión Nacional de Valores (CNV) de Argentina, junto con entidades supranacionales como el Banco Mundial (WB), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la OCDE y la ONU, adoptan de manera uniforme los principios establecidos por la Asociación Internacional de Mercados de Capitales (ICMA). Este seguimiento invariante a la normativa de la ICMA (especialmente los Principios de Bonos Verdes y Sociales) garantiza la integridad, la transparencia y la comparabilidad de los instrumentos SVS a nivel global.

Si bien los Bonos SVS mantienen las características financieras esenciales de cualquier título de deuda tradicional, la investigación concluye que su diferenciación principal radica en el mecanismo de compromiso con la sostenibilidad:

- Bonos de Uso de Fondos (Bonos Verdes y Bonos Sociales): estos instrumentos se definen por la restricción estricta en el destino de las inversiones. La principal conclusión es que su éxito y calificación dependen de la certificación, trazabilidad y auditoría de que los fondos se apliquen de manera exclusiva a proyectos elegibles con impactos ambientales o sociales positivos. El riesgo de sostenibilidad se asocia al proyecto financiado.

- Bonos Vinculados a la Sostenibilidad: Estos bonos representan una categoría distinta y más evolutiva. Su característica definitoria es que las condiciones financieras del bono varían en función de si el emisor logra o no alcanzar un conjunto de Objetivos Clave de Desempeño y de Metas de Desempeño de Sostenibilidad definidos de antemano. El estudio concluye que el foco se desplaza del proyecto específico al desempeño futuro general del emisor y su compromiso corporativo con la agenda de sostenibilidad, lo que incentiva la transformación integral de la empresa.

Finalmente, la estandarización liderada por la ICMA es crucial para la integridad del mercado. La investigación concluye que el marco normativo internacional es indispensable para mitigar el riesgo de “Greenwashing”, ofreciendo a los inversores la confianza de que los recursos se destinarán a objetivos con impactos ambientales y sociales verificables.

Bibliografía

Banco Interamericano de Desarrollo. (2021). Financiamiento de la sostenibilidad a través de mercados de capital: Guía práctica y herramientas del profesional para bonos temáticos. <https://www.idbinvest.org>

Banco Interamericano de Desarrollo. (2024). Financiamiento de la sostenibilidad a través de mercados de capital: Guía práctica y herramientas del profesional para bonos temáticos. <https://www.idbinvest.org>

Banco Mundial. (2015). ¿Qué son los bonos verdes? Disponible en <https://documents1.worldbank.org/curated/en/165281468188373879/pdf/99662-REPLACEMENT-FILE-Spanish-Green-Bonds-Box393223B-PUBLIC.pdf>

Bolsas y Mercados Argentinos (ByMA). (s.f.). Guía de bonos sociales, verdes y sustentables en el panel de ByMA. Disponible en https://data-widgets.byma.com.ar/wp-content/uploads/dlm_uploads/2019/08/BYMA-GUIA-BONOS-SVS-2020-08.pdf

Cadena, Rogelio & Delgado, Lucía. (2019). Bonos verdes versus bonos convencionales: ¿existe una demanda diferenciada en México?. The Anáhuac Journal. 19. 10.36105/theanahuacjour.2019v19n1.03. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/336620836_Bonos_verdes_versus_bonos_convencionales_existe_una_demanda_diferenciada_en_Mexico

- Chindamo, M. y König, D. (2023). Emisiones SVS en el mercado de capitales argentino. Disponible en <https://ceroliniferrari.com.ar/emisiones-svs-en-el-mercado-de-capitales-argentino/>
- Goenaga, A., Gutierrez, N. & Bauer, G. (2024). Mercado de bonos SVS en Argentina: Credibilidad y trazabilidad en el uso de fondos. Proyecciones. 028. 10.24215/26185474e028. https://www.researchgate.net/publication/380304939_Mercado_de_bonos_SVS_en_Argentina_Credibilidad_y_trazabilidad_en_el_uso_de_fondos
- Hernández Samperi, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M. del P. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A.de C.V.
- Herrera, P. M. (2015). Bonos de impacto social: de la innovación social a la innovación financiera responsable. TRILOGÍA. Ciencia. Tecnología y Sociedad, 7(13), 63-73. Disponible en <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=534366854006>
- International Capital Market Association (ICMA). (2020). Los Principios de los Bonos Vinculados a la Sostenibilidad Guías del Procedimiento Voluntario. Disponible en <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Translations/2020/Spanish-SLBP2020-06-280920.pdf>
- International Capital Market Association (ICMA). (2021). Principios de los Bonos Sociales. Guía del Procedimiento Voluntario para la Emisión de Bonos Sociales. Disponible en <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Translations/2021/Spanish-SBP-2021.pdf?vid=2>
- International Capital Market Association (ICMA). (2021). Principios de los Bonos Verdes. Guía del Procedimiento Voluntario para la Emisión de Bonos Verdes. Disponible en <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/Translations/2021/Spanish-GBP-2021.pdf?vid=2>
- Naciones Unidas. (s.f.). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>
- Naciones Unidas. (2016). Bonos Verdes impulsarán la economía baja en emisiones tras COP21. Disponible en <https://unfccc.int/es/news/bonos-verdes-impulsaran-la-economia-baja-en-emisiones-tras-cop21>

OECD (2023), “Bonos sociales: Instrumentos innovadores para la inclusión social y el desarrollo local”, No. 2021/08, OECD Publishing, Paris. Disponible en https://www.oecd.org/content/dam/oecd/es/publications/reports/2021/11/social-vouchers_0dc08676/c313d34a-es.pdf

Resolución General 788/2019 (B.O. 22/03/2019). Comisión Nacional de Valores. Lineamientos para la emisión de valores negociables sociales, verdes y sustentables en Argentina. Disponible en <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-788-2019-321298/texto>

Revista Más Industrias (2022). Sostenibilidad y ganancias: qué son y cómo funcionan los bonos sustentables SVS. Disponible en <https://masindustrias.com.ar/bonos-verdes-sustentables/>

Tancara, C. (1993). La investigación documental. Temas Sociales, [17], 91-106. Disponible en <http://www.scielo.org.bo/pdf/rts/n17/n17a08.pdf>

Yepetz, Nathalie. (2023). Bonos verdes: un análisis integral. Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico. 21. 99-130. 10.35319/lajed.2023esp308. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/376420195_Bonos_verdes_un_analisis_integral

Zuleta Jaramillo, L. (2020). Intercambio entre bancas de desarrollo en América Latina y el Caribe para un gran impulso ambiental. Documentos de Proyectos (LC/TS.2020/93), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/c65a1ac3-e051-4bc5-9d30-7507186a5e3d/content>

Zuleta Jaramillo, L. (2021). “Análisis del financiamiento de la banca de desarrollo con bonos verdes: intercambio regional para un gran impulso ambiental”, Documentos de Proyectos (LC/TS.2021/39), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Disponible en <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/6fdf1190-0f33-4825-bda8-8be71938ce93/content>

ORGANOSILANOS USADOS COMO INHIBIDORES DE LA CORROSIÓN PARA ALUMINIO

ORGANOSILANS USED AS CORROSION INHIBITORS FOR ALUMINUM

Sofia TAGARELLI

Agustín TESEI

Hugo SAVINO

Graciela SUTTON

Antonio IORIO

Resumen

Las películas de silanos producen una excelente barrera al agua, aunque para aumentar la resistencia a la corrosión del sustrato, se adiciona a los mismos cationes de tierras raras, sales como nitrato de cerio y nitrato de lantano, tanto en forma individual como en mezcla de los mismos.

La limpieza de la superficie metálica, previa a la aplicación del recubrimiento es la etapa más crítica para el proceso de unión.

Sabata y colaboradores (1993) estudiaron el efecto de varios procedimientos de limpieza sobre superficies de acero con el objetivo de mejorar el anclaje de este tipo de recubrimientos y concluyeron que la limpieza alcalina del metal es el mejor pretratamiento previo a la aplicación del silano.

También Plueddemann, con su teoría de unión química, encontró que las superficies metálicas con alta densidad de grupos hidroxílicos son las que mejor desempeño presentan, por lo cual recomiendan limpiezas alcalinas.

En el presente trabajo se determinó las capacidades como inhibidores de corrosión de mezclas de los siguientes organosilanos: 3-aminopropiloxitrietoxisilano, y 3-glicidoxipropiltrimetilsilano.

Palabra clave: Inhibidores de corrosión, Organosilanos, Sol-gel.

Abstract

Silane films produce an excellent water barrier, although to increase the substrate's corrosion resistance, rare earth cations and salts such as cerium nitrate and lanthanum nitrate are added, both individually and in mixtures.

Cleaning the metal surface prior to coating application is the most critical step in the bonding process.

Sabata et al. (1993) studied the effect of various cleaning procedures on steel surfaces to improve the adhesion of this type of coating and concluded that alkaline cleaning of the metal is the best pretreatment prior to silane application.

Plueddemann, also found, with his chemical bonding theory, that metal surfaces with a high density of hydroxyl groups perform best, which is why they recommend alkaline cleaning.

In the present work, the corrosion inhibitor capacities of mixtures of the following organosilanes were determined: 3-aminopropoxytriethoxysilane, and 3-glycidoxypropyltrimethylsilane.

Keywords: Corrosion inhibitors, Organosilanes, Sol-gel.

Metodología

La determinación de velocidad de corrosión se realizó mediante las técnicas de Resistencia de polarización Lineal y extrapolación de Tafel.

La preparación de las muestras para los ensayos electroquímicos se realizaron de la siguiente manera:

Pulido con lija al agua con granulometrías 120, 240, 320, 400, 600, 1000 y 1200; pulido a espejo mediante óxido de magnesio para uso metalográfico.

- Después del pulido, las muestras se lavaron con agua destilada y se secaron en una corriente de aire seco. Desengrase con metil etil cetona y acetona y posterior inmersión en un baño alcalino a pH 9 durante un minuto. Posteriormente se las lavará con abundante agua destilada y se las secó en una corriente de aire comprimido seco.
- Las probetas de aluminio se colocaron en los respectivos baños de las mezclas de silanos y se las dejó sumergidas durante 100 segundos, luego se las colocó en una corriente de aire comprimido seco para obtener espesores homogéneos. Posteriormente se las colocaron en estufa a 105 °C durante 300 minutos para producir el curado de la película de silano formada.

Resultados obtenidos

Extrapolación de Tafel

En el Gráfico N° 1 se observa la curva de polarización obtenida para la probeta de aluminio sin inhibidores, y en solución acuosa con cloruro de sodio como medio corrosivo.

En el Gráfico N° 2 se observa las curvas de polarización correspondiente a las muestras de aluminio con los respectivos silanos y en la solución acuosa de cloruro de sodio como medio corrosivo.

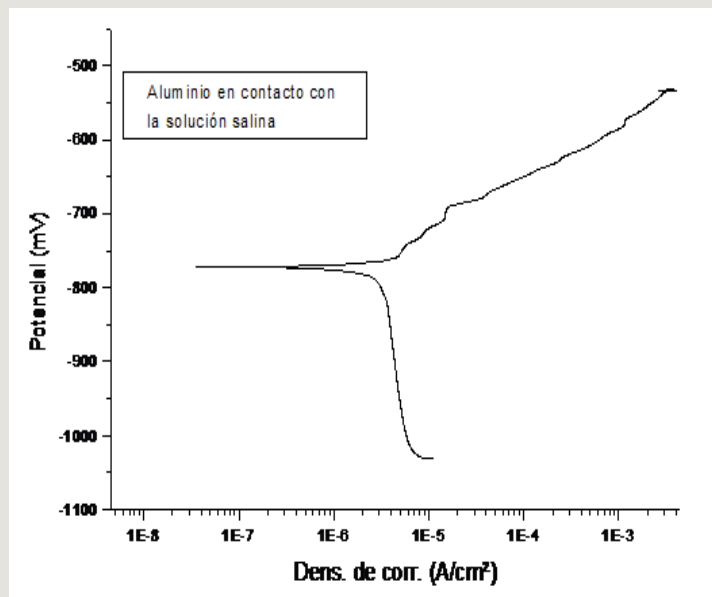


Grafico N° 1

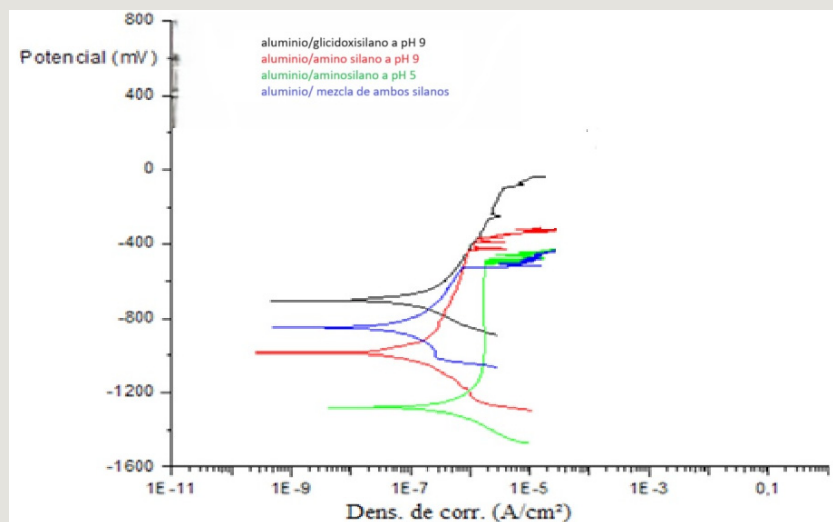


Grafico N° 2

En la tabla N° 1 se pueden ver los resultados obtenidos para las muestras de aluminio con sus respectivos inhibidores, usando como electrolito corrosivo solución de cloruro de sodio.

Tabla N° 1

Muestra	Potencial de corrosión [mV]	Pendiente de Tafel anódica [mV]	Pendiente de Tafel catódica [mV]	Corriente de corrosión [$\mu\text{A}/\text{cm}^2$]	Velocidad de corrosión (mm/año)	Eficiencia de la protección anticorrosiva (%)
Aluminio sin silano	-775	-----	-----	4.102	$4,1 \cdot 10^{-2}$	-----
Amino silano a pH 5	-1285	370	205	0,69	$7,05 \cdot 10^{-3}$	83
Amino silano a pH 9	-977	358	210	0,22	$2,2 \cdot 10^{-3}$	95
Glicido-xisilano A pH 9	-700	370	191	0,2	$2,15 \cdot 10^{-3}$	95
Mezcla de ambos silanos a pH 9	-862	360	220	0,197	$2,0 \cdot 10^{-3}$	95

Resistencia de Polarización Lineal (LPR)

En la tabla N° 2 se encuentran los valores de la constante B obtenidos para todas las muestras, y utilizados para el cálculo de las velocidades de corrosión.

Muestra de silano	Constante B (mV)
Aluminio sin silano	52
aminosilano a pH 5	56
Aminosilano a pH 9	59
glicidoxisilano a pH 9	56
Mezcla de silanos a pH 9	60

En la tabla N° 2, se muestran los resultados obtenidos para todas las muestras.

Tabla N° 2

Muestra	Potencial de corrosion [mV]	Corriente de corrosión [$\mu\text{A}/\text{cm}^2$]	Velocidad de corrosión (mm/año)	Eficiencia de la protección anticorrosiva (%)
Aluminio sin silano	-760	4,102	$4,6 \cdot 10^{-2}$	-----
Amino silano a pH 5	-1261	0,76	$8,25 \cdot 10^{-3}$	82
Amino silano a pH 9	-947	0,13	$1,3 \cdot 10^{-3}$	97
Glicido-xisilano A pH 9	-718	0,18	$2,05 \cdot 10^{-3}$	96
Mezcla de ambos silanos a pH 9	-822	0,13	$1,4 \cdot 10^{-3}$	97

Conclusiones

Todos los silanos estudiados son inhibidores de corrosión, tal como lo demuestran los valores de velocidad de corrosión determinados con las técnicas de extrapolación de Tafel y de Resistencia de Polarización Lineal.

La eficiencia como protector anticorrosivo de la muestra aminosilano a pH 5 es de 82 %, mientras que para el resto de los silanos fue mayor al 95 %.

Bibliografía

Sabata A., Knueppel B., Van Ooij (1993). *Study of cleaning procedures and silane surface treatments of steels*; Journal of testing and evaluation, 23 (2): 120.

CAMINOS, SENDAS Y HUELLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA FORMACIÓN DEL ENFERMERO EN CLAVE DE DERECHOS

PATHS, TRAILS AND FOOTPRINTS FOR BUILDING RIGHTS-BASED NURSING TRAINING

Agustina TAGLIABUE

Mario Leonardo FERNANDEZ

Los derechos humanos no son pensados en la actualidad tan sólo como un límite a la opresión y al autoritarismo, sino también como un programa que puede guiar u orientar las políticas públicas de los Estados y contribuir al fortalecimiento de las instituciones democráticas”.

(Abramovich y Pautassi, 2009, p.7) ¹

Resumen

Desde un marco reflexivo, en relación con el modelo del sistema universitario en nuestro país, el mismo es producto de las grandes transformaciones sociohistóricas en donde confluyen múltiples actores sociales que articulan y resignifican sentidos a la actividad universitaria. Esto se visualiza en el devenir con los modelos institucionales con sus tipos de gestión: el modelo reformista, el modelo neoliberal y las nuevas universidades del siglo XXI. Estos cambios resignificaron la identidad colectiva y posibilitaron el crecimiento de la formación universitaria en Enfermería. En esta ponencia, se analizarán las categorías conceptuales de

¹ Abramovich, V. y Pautassi, L. (2009): “El enfoque de derechos y la institucionalidad de las políticas sociales”, en Abramovich, V. y Pautassi, L. (Comps): La revisión judicial de las políticas sociales. Estudio de casos, Buenos Aires, Del Puerto.

desarrollo y formación, derechos humanos, y enfermería, que consideramos vectores principales de las matrices del sistema universitario argentino en el siglo XXI.

Palabras clave: Universidad, Enfermería, Derechos humanos.

Abstract

From a reflective framework, in relation to the model of the university system in our country, it is a product of major sociohistorical transformations where multiple social actors converge, articulating and redefining the meaning of university activity. This is seen in the evolution of institutional models with their types of management: the reformist model, the neoliberal model, and the new universities of the 21st century. These changes redefined collective identity and enabled the growth of university education in nursing. In this presentation, we will analyze the conceptual categories of development and education, human rights, and nursing, which we consider to be the main vectors of the matrices of the Argentine university system in the 21st century.

Keywords: University, Nursing, Human rights.

Introducción

El efecto combinado de características históricas y rasgos estructurales del campo universitario argentino, potenciado por la consolidada tradición autónoma y la dificultad de los gobiernos para intervenir en la dinámica universitaria (Erreguerena, 2021) contribuyeron a la formación de nuevas formas de gobernar las políticas educativas universitarias. Las políticas representan la declaración operacional de los valores de una sociedad que buscan definir y prescribir determinadas líneas de acción (Ball, 1990, en Espinoza, 2009).

En este contexto, la Universidad de Morón (UM, en adelante) es un actor central para promover el bienestar de la población no solo priorizando su zona de influencia radicada en el Conurbano Bonaerense, sino a lo largo y ancho del

país. Como casa de altos estudios sostiene un fuerte compromiso para ampliar las oportunidades de una población que requiere que así sea por respeto al principio de justicia social. En tal sentido, la UM ha desarrollado a lo largo de su historia diversas propuestas de vinculación con la comunidad con la intención de promover el pleno goce y ejercicio de los derechos mediante el fortalecimiento de las capacidades ciudadanas de la comunidad bajo la puesta en acto de gestión que garanticen su compromiso.

Desde su iniciativa se percibe el modo de promover un desarrollo nacional, regional y local gestado bajo estrategias para mejorar la calidad de vida, generar alternativas productivas, empleo, revalorizar el rol del enfermero mediante un conjunto de iniciativas, políticas y acciones académicas. Esto se vincula con la formación académica del futuro enfermero/a comprendiendo a la misma como:

Una profesión dedicada a defender el derecho de todas las personas a disfrutar del más alto nivel posible de salud, mediante el compromiso compartido de proporcionar cuidados y servicios colaborativos, culturalmente seguros y centrados en las personas. La enfermería actúa y aboga por el acceso equitativo de las personas a la salud y a los cuidados de salud, así como a entornos seguros y sostenibles.

La práctica de la enfermería encarna la filosofía y los valores de la profesión al prestar cuidados profesionales en los aspectos más personales de la vida de las personas relacionados con la salud. La enfermería promueve la salud, protege la seguridad y la continuidad de los cuidados, además de gestionar y dirigir organizaciones y sistemas de salud. La práctica de la enfermería se sustenta en una combinación única de conocimientos disciplinarios basados en la ciencia, capacidad técnica, normas éticas y relaciones terapéuticas. La enfermería está comprometida con la compasión, la justicia social y un futuro mejor para la humanidad. (Consejo Internacional de Enfermeras, 2025, p.12)

Esta concepción del significado de la Enfermería en cuanto profesión denota marco de inclusión social, la articulación público-privada, institucional e interjurisdiccional de los estudiantes con y para el territorio con vistas a generar un proceso de desarrollo.

Tal como expresa Delgado (2006) la sociedad ha dejado de caracterizarse como una comunidad de asalariados, homogéneos e integrados socialmente con una movilidad ascendente en materia laboral y cultural. Desde este escenario,

la región constituye un centro de disputa y es clave la estrategia que se tenga para modificar esas posiciones cambiantes. La crisis de la hegemonía no define por sí sola un nuevo modelo, sino que abre una puerta y una búsqueda de alternativas. (Delgado, 2006, p. 11).

El territorio ancla su presencia como imperativo funcional por el que los sujetos construyen sus subjetividades. En efecto, se producen “políticas” a nivel de propuesta puede derivar en distintas versiones y requerir, consecuentemente, distinto volumen de recursos para su solución de modo que intentar investigar por sus orígenes constituye una tarea sin sentido (Espinoza, 2009).

Las universidades, y en especial énfasis, la UM tiene el deber de traspasar sus muros, construir comunidad desde su accionar, desde sus prácticas de docencia, investigación y extensión. Sólo así deteniéndose, involucrándose y asumiendo como propias las problemáticas de nuestras comunidades estaremos aceptando el potencial emancipador de nuestras casas de estudios.

En este contexto, la transmisión del conocimiento y la responsabilidad de su ejercicio requieren de prácticas sociales no discriminatorias por parte de todos los actores sociales, ya sean de hostigamiento, negación a otras formas de pensar constitutiva de los grandes desafíos del sistema universitario y de los agentes que intervienen en su gestión.

No obstante, para poder analizar toda política -con sus herramientas y modos de analizarlas- resulta indispensable comprender que en la formulación de la misma no interviene como único actor de poder y control el Estado, sino que además se despliegan una multiplicidad de actores sociales tanto de ámbito público como privado (escuelas/universidades, sociedad civil, sindicatos, etc.) con diferentes cuotas de poder en el proceso. En complemento, y desde una perspectiva postestructuralista (Ball, 2002), se propone concebir a la política como proceso con trayectorias, efectos y resultados; concibiéndolas tanto como texto como discurso.

Desarrollo

Es dable que el derecho a la salud se encuentra enmarcado en nuestra Constitución Nacional en el Art. 42, en la Constitución Provincial en el Art. 36 Inc. 8, sumado al Art. 25 de la Declaración Universal de Derechos Humanos y al Art. 12 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, al igual que los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), entre tantos ejemplos, resultando los mismos incorporados en la primera con jerarquía constitucional por el Art. 75 Inc.22. A su vez, existe una amplia legislación en leyes, normas y reglamentaciones a nivel nacional, provincial y municipal.

En virtud de los marcos normativos reviste significancia su cumplimiento para el pleno goce de los pueblos, permitiendo no solo el desarrollo individual, sino también colectivo, realizando la salud como bien social y un derecho humano fundamental, en el cual solapa un compromiso responsable de la sociedad civil y del Estado como garante para el acceso a servicios adecuados y de calidad.

No obstante, en el mundo actual, caracterizado por lo volátil, ambiguo, cambiante e indefinido “La enfermería reconocida como disciplina profesional cuenta con conocimientos dirigidos al cuidado de la vida humana, su desarrollo la ha diferenciado de otras disciplinas dándole visibilidad particular desde cuatro funciones: gestión, enseñanza, investigación y atención clínica”².

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) expresa “Los profesionales de enfermería y partería son actores clave en la promoción de la salud y la prevención de enfermedades y la columna vertebral de los sistemas de atención sanitaria en todo el mundo”³.

2 Aponte-Franco SM, Rodríguez-López JI, Casales-Hernández MG, Jiménez-Sánchez J. Reflexiones de las 4 funciones de enfermería e impactos en América Latina. 20(1):119-130. 10.22463/17949831.3503

3 <https://www.paho.org/es/temas/enfermeria-parteria#:~:text=Los%20profesionales%20de%20enfermer%C3%ADa%20y,la%20gesti%C3%B3n%20de%20la%20salud>.

Asimismo, el rol de la enfermera profesional se retroalimenta a partir de la articulación entre la teoría y la praxis, obteniendo como resultado de esa experiencia un incremento en cuanto conocimiento de la praxis. Es menester que:

Una enfermera es una profesional formada con los conocimientos científicos, las habilidades y la filosofía de la enfermería, y regulada para ejercer la profesión basándose en normas de práctica y códigos éticos establecidos. Las enfermeras mejoran los conocimientos en salud, promueven la salud, previenen la enfermedad, protegen la seguridad del paciente, alivian el sufrimiento, facilitan la recuperación y la adaptación y defienden la dignidad a lo largo de la vida y al final de la misma. Trabajan de forma autónoma y colaborativa en diversos contextos para mejorar la salud, mediante su labor de abogacía, la toma de decisiones basada en la evidencia y el establecimiento de relaciones terapéuticas culturalmente seguras. Prestan cuidados clínicos y sociales, centrados en las personas y compasivos, gestionan servicios, mejoran los sistemas de salud, promueven la salud pública y de la población y fomentan entornos seguros y sostenibles. Las enfermeras lideran, educan, investigan, defienden, innovan y diseñan políticas para mejorar los resultados en salud. (Consejo Internacional de Enfermeras, 2005. p. 12).

Ergo, es axial la planificación gubernamental en carácter federal y en materia de salud pública para su mejora, contemplando el bien común y dignidad de las personas, garantizando el bienestar y salud de su población, va de suyo es vital el incremento de recursos económicos, tecnológicos, humanos, etc.

Las universidades en su función de docencia, investigación y extensión se proponen incorporar las demandas comunitarias, sus problemas, sus expectativas y reflexionar juntos sobre el lazo social que hace posible la vida en común de todas y todos. En este marco, la extensión entre el territorio y la universidad no debe reducirse en discursos de erradicar desigualdades, sino que debe adicionarse la importancia de incorporar a los sectores históricamente excluidos de la educación superior, la posibilidad de generar intercambios entre conocimientos populares y académicos y, en paralelo, crear redes de conocimientos que fortalezcan el

poder comunitario y académico dentro y por fuera de la universidad. En estos lazos se reafirma la esperanza como motor de transformación, un compromiso ético-político en opresión a la exclusión y la formación de sujetos críticos fortaleciendo relaciones sociales.

Aquí se expresan los Derechos Humanos comprendidos como “universales, inalienables e inherentes a todas las personas, sin distinción. El derecho a la vida y la libertad son pilares esenciales, garantizados en leyes y tratados internacionales” (Bersi, 2025, Módulo 2). Por tal motivo, en este proceso de conquista de derechos desde hace 40 años, resulta central dar participación a la comunidad universitaria y a todas las instituciones que actúan como interlocutoras privilegiadas para entamar las capacidades del equipo extensionista con la comunidad y sus necesidades, puesto que cuenta con la información y los vínculos para tender puentes.

En estos lazos entre territorio, actores y universidad se reafirma el apoyo a la democracia y la defensa de la igualdad en la estructura de la vida colectiva. Esto significa que:

- Social - no estar “naturalmente” subordinado a otra persona;
- Material - tener acceso a los bienes y tener la posibilidad de movilidad social;
- Jurídico - estar subordinado a las mismas leyes que los demás;
- Cultural - tener acceso a la educación y a los bienes de cultura;
- Político - participar del espacio público directa e/o indirectamente por medio de representantes libremente electos.

Módulo 1: Memoria, democracia y resurgimiento del autoritarismo

Prof. Helena Esser dos Reis

De esta manera, resulta significativo en cuanto igualdad de oportunidades para los diversos sectores sociales, como así también como un mecanismo clave para la movilidad social ascendente, permitiendo un beneficio para los mismos, como así también de la nación. No obstante, expresa que debe ser primordial

preocupación del estado establecer de todos sus medios al alcance, destacando en el primer párrafo del considerando del Decreto 29337 “Que el engrandecimiento y auténtico progreso de un Pueblo estriba en gran parte en el grado de cultura que alcanza cada uno de los miembros que lo componen”.⁴

A su vez, el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) que agrupa a todas las universidades argentinas, es un organismo que organiza políticas universitarias y estrategias de desarrollo universitario entre tantas funciones, en la Conferencia Regional de Educación Superior de América Latina y el Caribe 2018 (CRES 2018)⁵ se declara en favor de la justicia social, bien común y el derecho para todos/as, como así también el desarrollo sostenible y el desarrollo regional, contemplando a la educación superior como un bien social-estratégico, resultando fundamental para la realidades de nuestros pueblos, ya que las transformaciones no pueden ser individuales, sino deben revestir en carácter colectivo.

En lineamiento, la consideración de la educación superior como un bien social-estratégico reviste de un valor superior, de carácter distintivo ya que se articulan el deber del Estado para garantizar la misma en mención de acceso y calidad; beneficios en carácter individual como también colectivos aportando a las transformaciones de los pueblos, contribuyendo a la postre en desarrollo soberano con perspectiva en lo social, cultural, económico, ambiental permitiendo desde esta contemplación de derecho humano y universal reducir las brechas en lo económico, político, tecnológico, digital, social, cultural, que aqueja en nuestro país, como así también en América y el Caribe.

El incremento de implementaciones de políticas educativas en perspectiva de inclusión y equidad junto a las instituciones del ámbito que asuman su compromiso proactivo en materia de calidad de su servicio, a efecto de no solo dar respuesta a las necesidades presentes, con pensamiento crítico y situado, sino también que permitan cementar y proyectar un futuro mejor que optime las condiciones de vida de la sociedad, garantizando la democratización del

4 Presidencia de la Nación Argentina. (1949). Decreto N° 29.337 del 22 de noviembre de 1949. <https://gratuidaduniversitaria.cin.edu.ar/attachments/article/15/decreto%2029337-1949.pdf>

5 <http://www.cres2018.unc.edu.ar/uploads/Declaracion2018-Esp-CRES.pdf>

conocimiento, generando sinergia desde sus propias prácticas y dinámicas, como así también la consideración del educando como un aliado axial para las construcciones de nuevos puentes, el fortalecimiento de vínculos en el territorio que incentiven a los diversos actores a participar en un carácter responsable como ejes multiplicadores, entendiendo que la educación es un derecho de los pueblos.

Por ello, la importancia de promover una formación pedagógica en donde la participación de la comunidad universitaria, la co-presencia, la diversidad, las artes (en plural) son el eje fundamental de intervención. ¿Qué lugar ocupaba el conocimiento en esas experiencias? Muchas veces nos topamos con autorías individuales (exaltadas o sobrevaloradas), muchas otras veces tomamos conocimiento o participamos de autorías colectivas, comunitarias. ¿Cuáles son más colectivas o más individuales? ¿De qué forma vincular con la propiedad y con la concepción de sujeto? Creemos que es posible una relación diferente con los saberes que no sea extractiva, de apropiación, de tenencia, de propiedad.

Pensar en las prácticas es pensar -además- en nuevos reposicionamientos sociales como sí también en resaltar sus modos sensibles de problematizar la vida cotidiana. Mediante la institucionalización de mecanismos y procedimientos que garanticen la igualdad de posibilidades y acceso a cargos jerárquicos y de conducción con paridad y perspectiva de género, la capacitación en género específicamente para los estudiantes y profesores, entre otras actividades contribuyen “a no invisibilizar al diferente” (Eroles, 2005).

El siglo XXI posee una dinámica que le es propia y que avanza cada vez con mayor celeridad, debido a que nos encontramos en la era del conocimiento, las tecnologías de la información y la comunicación, sumado a la cuarta revolución industrial, haciendo más habituales términos como internet de las cosas, inteligencia artificial, impresiones 3D, robótica, computación en nube, etc. En este sentido, amerita reflexionar del rol del enfermero Siglo XXI, debido a que no solo debe dar respuesta en función de su rol, sino también comprender y adaptarse a los nuevos contextos que se vienen, motivo por el cual el conocimiento es fundamental para afrontar los nuevos desafíos, como por ejemplo la pandemia por la aparición del COVID.

No obstante, las diversas propuestas formativas en el ámbito de salud permiten al enfermero no solo profundizar sus conocimientos en investigación, gestión y docencia, sino también que le da valor a la formación en sí, resultando fundamental el pensamiento crítico a la hora de tomar decisiones.

La Enfermería del siglo XXI, involucra los cuidados autónomos y compartidos en los equipos de los talentos humanos en salud, orientados a dar respuesta de calidad en todo el ciclo de vida a las personas, las familias, grupos y comunidades, en todos los niveles de atención y en todos los contextos. Incluye dentro de sus funciones, la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad, la recuperación y rehabilitación en la lógica de los cuidados progresivos; de protección y defensa de los derechos humanos y diversidades. Además del fomento de un entorno seguro en una cultura de humanización, con la inclusión de las tecnologías de la información y comunicación para la mejora continua en la organización; el funcionamiento y gestión de los cuidados, la docencia, asesoramiento e investigación, con una mirada ética, integral e integradora y libre de discriminación alguna. (Comisión Nacional Asesora Permanente de Enfermería, 2022. p. 12)⁶.

En concordancia, estudiantes de la Carrera de Grado Licenciatura en Enfermería de la Universidad de Morón, pertenecientes a la materia Investigación en Enfermería II, consideran que “la enfermería representa mucho más que una ocupación profesional: constituye una elección de vida profundamente vinculada con el cuidado del otro desde una perspectiva científica, ética y humana”, “Ser enfermero o enfermera implica no solo aplicar conocimientos científicos y técnicos, sino también ofrecer empatía, escucha activa y contención emocional”, “es tener la oportunidad de cuidar al otro en sus momentos más vulnerables es acompañar con respeto, empatía y compromiso, brindar seguridad, saber escuchar sin juzgar y ofrecer una palabra de aliento cuando todo parece difícil.”. En mención a la pregunta ¿qué vinculación encuentran entre la formación brindada en la universidad y sus experiencias laborales? Se comparte a continuación una respuesta:

6 https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021/07/reconceptualizacion_de_enfermeria_en_argentina_con_formato_institucional_ok.pdf

A medida que fui incorporándome al ámbito laboral, pude ver cómo los contenidos aprendidos en la universidad se ponían en juego en cada situación real: desde la valoración de un paciente hasta la toma de decisiones en contextos complejos. La universidad también me enseñó a investigar, a cuestionar, a buscar mejoras en la calidad del cuidado, y a entender que la formación en enfermería es continua y permanente.

Además, el contacto con docentes comprometidos, con compañeros que compartían la misma vocación, y con espacios de práctica reales, fortaleció mi identidad profesional y me preparó para enfrentar los desafíos del trabajo cotidiano. (Estudiante de la Universidad de Morón, Investigación en Enfermería II, 2025).

Se desprende entre las diversas expresiones palabras claves que permiten reflexionar en relación a la práctica en salud como el cuidado de las personas, la dignidad de las mismas, el respeto ante la diversidad como así también de los derechos humanos, la importancia de la comunicación y la relación interpersonal. De esta manera se visualiza el lado más humano que posee, como así también el compromiso que representa y se materializa en la elección de los enfermeros por continuar su proceso formativo educativo, mejorando su realidad como así también su desempeño profesional.

En concordancia, el rol político y pedagógico de la UM implica territorialmente a través de sus conocimientos y prácticas académicas, como así también sus integrantes, que generan sinergia, al participar en la elaboración de soluciones para las diversas problemáticas del entorno social, cultural y productivo en el territorio donde se encuentra afincada. Asimismo, en su camino de construcción colectiva, articula con las diversas unidades territoriales, reflejando su pertenencia e incidencia.

Reflexiones finales

La educación es axial para el desarrollo y progreso de cualquier sociedad, es por ello que se destaca el Decreto 29.337 que ha permitido el acceso a la educación superior a sectores sociales que previamente no podían acceder a la misma. En

este sentido, la CRES 2018 le incorpora a la concepción de educación superior la contemplación como un bien social-estratégico, resultando fundamental para la realidad de nuestros pueblos, ya que las transformaciones no pueden ser individuales, sino colectivas.

Las universidades en nuestro país asumen un gran compromiso y representan un pilar fundamental ya que poseen múltiples funciones esenciales como la formación, la extensión universitaria, la investigación, la docencia y preservación/transmisión cultural. Las universidades tienen el deber de traspasar sus muros, construir comunidad, desde su accionar, a partir de sus prácticas, donde su visión supere la transmisión de saberes, permitiendo orientarse tanto en el desarrollo de las personas, como así también en las transformaciones colectivas logrando a la postre construir sociedades más justas y libres. Y la UM no es la excepción. Ergo, es dable la intervención de múltiples actores que respeten los derechos humanos involucrados en la estructura social, avalando igualdad de oportunidades de participación y promoviendo una sociedad pacífica que contribuya al bienestar de las personas, la dignidad, el bien común y la justicia social.

Tal es así que la UM, ha desarrollado a lo largo de estos años de historia diversas propuestas de vinculación con la comunidad con la intención de promover el pleno goce y ejercicio de los derechos mediante el fortalecimiento de las capacidades ciudadanas de la comunidad mediante la puesta en acto de políticas que garanticen su compromiso. A su vez, se destaca su aporte en desarrollo social y económico de la región ya que por un lado se encuentra la formación del profesional con compromiso colectivo, sumado a la investigación, la innovación y propuestas de promoción a la educación superior, impactando en carácter positivo en la comunidad, mejorando la calidad de vida de las personas, transformando realidades, dejando huellas identitarias, construyendo y consolidando relaciones, mitigando desigualdades.

Actualmente el número de personas que eligen estudiar enfermería a nivel global continúa incrementándose, resultando un factor clave la formación de los mismos para mejorar su desempeño, incrementando sus conocimientos y generando valor en la profesión, optimizando la atención en los diversos espacios de salud que los encuentre. De esta manera, enfermeros profesionales deciden estudiar la

Licenciatura en Enfermería, que los habilita a tareas de mayor complejidad como la gestión, docencia, investigación y cuidado de pacientes críticos.

Así mismo, es menester que en su relación práctica contemplen el cuidado de las personas, la dignidad de las mismas, el respeto ante la diversidad como así también de los derechos humanos, la comunicación y la relación interpersonal.

En virtud, es dable el crecimiento de la UM en su comunidad, el cual se ha incrementado año tras año, reflejando su misión, visión y valor, materializarse a través de sus prácticas, logrando no solo el compromiso de sus actores parte, sino también en el involucramiento de la sociedad civil, como así también actores nacionales, provinciales, locales y municipales que reconfiguran el territorio, las relaciones inter-universidades y la dinámica política de la universidad, entendiendo que la educación libera a los pueblos, por tal motivo reviste para los hombres y las mujeres libres de Sudamérica y El Caribe, donde no solo es considerada un bien común, sino también bien social - estratégico en su carácter distintivo.

Referencias bibliográficas

- Abramovich, V. y Pautassi, L. (2009): “El enfoque de derechos y la institucionalidad de las políticas sociales”, en Abramovich, V. y Pautassi, L. (Comps): La revisión judicial de las políticas sociales. Estudio de casos, Buenos Aires, Del Puerto.
- Aponte-Franco SM, Rodríguez-López JI, Casales-Hernández MG, Jiménez-Sánchez J. Reflexiones de las 4 funciones de enfermería e impactos en América Latina. 20(1):119-130. 10.22463/17949831.3503
- Beck, U (1988). La sociedad del riesgo. Editorial Paidós.
- Bersi, D. (2025). Género y Derechos Humanos. Marco Normativo del Sistema Interamericano de derechos Humanos. Estereotipos de Género. [Presentación de PowerPoint]. Diplomatura Superior en Desafíos Actuales para los Derechos Humanos en Latinoamérica, Universidad Nacional del Oeste.

Comisión Nacional Asesora Permanente de Enfermería (2022). Reconceptualización de la Enfermería como profesión del siglo XXI en Argentina.

Díaz-Rodríguez, Mercedes, Alcántara Rubio, Lucía, Aguilar García, David, Puertas Cristóbal, Esther, & Cano Valera, Mercedes. (2020). Orientaciones formativas para un cuidado humanizado en enfermería: una revisión integrativa de la literatura. *Enfermería Global*, 19(58), 640-672. Epub 18 de mayo de 2020. <https://dx.doi.org/eglobal.392321>

Ecoles, C. (2005). La discapacidad como eje del movimiento social de afirmación de derechos. En: Eroles C. y Ferreres C. (comps), La discapacidad: una cuestión de derechos humanos. Editores Espacio.

Esser dos Reis, H. Y Ribeiro Roriz, J. H. (2025). Módulo 1. Memoria, democracia y resurgimiento del autoritarismo [Presentación de PowerPoint]. Diplomatura Superior en Desafíos Actuales para los Derechos Humanos en Latinoamérica, Universidad Nacional del Oeste.

Espinoza, O. (2009). Reflexiones sobre los conceptos de “política”, políticas públicas y política educacional. Archivos Analíticos de Políticas Educativas, 17 (8). Recuperado [fecha] de <http://epaa.asu.edu/epaa>

Erreguerena, F. (2021). Los rectores, el poder y las políticas universitarias.

García Delgado, D. (2006). “Introducción”. En García Delgado, Daniel y Nosetto, Luciano (comps.) (2006), El desarrollo en un contexto posneoliberal. Hacia una sociedad para todos. CICCUS.

Lechner, N. (1983). “Los derechos humanos como categoría política”. Conferencia pronunciada en el Foro Los Derechos Humanos y las Ciencias Sociales en América Latina, en ocasión de la XII Asamblea General del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), Buenos Aires, noviembre de 1983.

White, J., Gunn, M., Chiarella, M., Catton, H., Stewart, D., (2025). Actualización de las definiciones de «enfermería» y «enfermera». Informe final del proyecto, junio de 2025. Consejo Internacional de Enfermeras.

Normativa Institucional

Presidencia de la Nación Argentina. (1949). Decreto N° 29.337 del 22 de noviembre de 1949. <https://gratuidaduniversitaria.cin.edu.ar/attachments/article/15/decreto%2029337-1949.pdf>

VIOLENCIA INTERESPECIES VERSUS VIOLENCIA INTRAESPECIES DESDE UN PRISMA CRIMINOLÓGICO

INTERSPECIES VIOLENCE VERSUS INTRASPECIES VIOLENCE FROM A CRIMINOLOGICAL PERSPECTIVE

Laura Cecilia VELASCO

Resumen

El presente trabajo es un análisis sobre la violencia entre especies que se termina manifestando en una violencia hacia la misma especie, desde un punto de vista criminológico; el maltrato y la crueldad hacia los animales se naturaliza dando lugar a una sociedad que repite modelos de abuso hacia ellos mismos. La violencia hacia los animales no humanos no es un “delito menor”, es una alerta importante de una sociedad que justifica la perversidad y un ciclo de violencia que se retroalimenta.

Palabras clave: Derecho Animal - Violencia - Criminología - Animales No Humanos.

Abstract

This paper is an analysis of interspecies violence that ultimately manifests as violence toward the same species, from a criminological perspective; the mistreatment and cruelty toward animals is normalized, leading to a society that repeats patterns of abuse toward itself. Violence against non-human animals is not a “minor crime”; it is a significant warning of a society that justifies perversity and a self-reinforcing cycle of violence.

Keywords: Animal Rights - Violence - Criminology - Non Human Animals.

Para comenzar a hablar de violencia, debo determinar, qué es el derecho animal, qué se entiende por “violencia” y su correlativo que es el maltrato.

¿Qué se entiende por derecho animal? Es aquella rama jurídica autónoma cuyo objeto es la naturaleza jurídica, social, física y psíquica del ANH, animal no humano (la definición me pertenece). Es una rama autónoma, con características de transversalidad e interdisciplinariedad.

¿Qué es maltratar? Tratar mal a otro, causarle daño a otro, provocarle sufrimientos innecesarios físicos o psíquicos, máxime cuando se trata de un animal no humano. Y en cuanto a la definición de “crueldad” podría decir que es la respuesta emocional de indiferencia o la obtención de placer en el sufrimiento y dolor de otros. La crueldad hacia los animales es un comportamiento socialmente inaceptable que intencionalmente causa dolor, sufrimiento, distress o muerte a un animal, el plus de diferencia en este escalafón de la maldad, está dado por el ánimo perverso y el disfrute del autor.

Desarrollo

Existen varias corrientes que determinan qué es la criminología, algunas establecen que es la ciencia que estudia porqué un criminal hace lo que hace, o porqué mata, lesiona, etc., se podría decir que el experto pretende introducirse en la mente de un criminal para encontrar respuestas; posee un área llamada victimología, que es el estudio de la víctima del delito, otras corrientes expresan que es una rama autónoma, con su propio interés, aparte de la rama principal y otras corrientes de pensamiento niegan su existencia. Como sea, la víctima humana siempre queda marginada, en el drama penal, los criminales pasan a la historia, en tanto las víctimas caen rápidamente en el olvido. La obra cumbre de Lombroso se tituló “El hombre delincuente” (1876), donde establecía morfológica y biológicamente un serie de características externas para considerar a un sujeto violador, ladrón, degenerado, asesino, y así por delante, pero la compresión criminal olvidó a la víctima, y si no son humanas, como en este trabajo, relacionado con animales no humanos, mucho peor, ya que aún hoy en varias legislaciones, son asimilados a objetos, semovientes, cosas con las cuales el humano puede usar y lucrar. En

nuestro Código civil (antes y después de la reforma con la unificación del Código Comercial), los animales son considerados “semovientes”, lo establece el art. 227 al disponer: “Son cosas muebles las que pueden desplazarse por sí mismas o por una fuerza externa”.

En cambio la ley penal 14.346/54 de actos de maltrato y crueldad a los animales, a pesar de su antigüedad y de las penas irrisorias (de 15 días a un año de prisión, que termina en una probation o suspensión del proceso a prueba) establece la palabra “víctima”, no se refiere al guardián ni al familiar humano, sino que la víctima es el ANH, sobre quién recae la acción del maltratador. Y es amplio, porque no discrimina a qué tipo de animal se refiere, abarca a todos los animales. No hace diferencia en cuanto al quantum de la pena pero si realiza un listado de tipos penales para los actos de maltrato y otro para los, actos de crueldad donde se manifiesta o se requiere, en estos últimos, un plus de perversidad por parte del autor, cuando expresa: “sufrimientos innecesarios por el sólo espíritu de perversidad” (art. 3 inc. 7 de la Ley 14.346).¹

La víctima significa el fracaso del Estado en su misión de protección y tutela de los intereses de la comunidad.

Concibo a la víctima, entonces como todo aquel que sufre un daño por acción o por omisión.

En épocas como la reciente pandemia, hubo recrudecimiento de casos de violencia intrafamiliar y de género.

Esto implica también violencia contra animales no humanos, lo que indica que la violencia contra animales es precursora de delitos violentos contra humanos, y que allí el victimario seguramente además de maltratar a los animales, seguramente realiza lo mismo contra su mujer, hijos o personas en inferioridad de condiciones para defenderse. La violencia contra animales no es un delito menor, es un indicador importante de violencia social y de sociopatía.

1 <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/150000-154999/153011/norma.htm>

Y tenemos pruebas que los animales poseen conciencia y sintiencia: la Declaración de Cambridge sobre la Conciencia, en fecha 7 de julio de 2012, donde un grupo internacional de prominentes neurocientíficos, como Phillip Low (redactor de la misma), Stephen Hawking, Diana Reiss, entre otros, se reunieron en la Universidad de Cambridge para evaluar los sustratos neurobiológicos de la conciencia en humanos y no humanos, esta investigación comparativa determinó que la ausencia de neurocortex, no parece excluir a un organismo de experimentar estados afectivos, y que los seres humanos, no son los únicos que poseen sustratos neurológicos que generan conciencia, junto con la capacidad de exhibir comportamientos intencionales. Por lo que de acuerdo a esta Declaración, se debería replantear absolutamente toda nuestra postura. Conforme a esta Declaración indubitable, todos los animales no humanos son seres conscientes y sintientes, al igual que nosotros, poseen la capacidad de experimentar dolor, placer, displacer, miedo y alegría, por lo que todas las especies merecen nuestro respeto y reconocimiento de su dignidad. Cabe también hacer referencia a la Declaración de Curitiba (Brasil, 2015), que expresa que los animales no son cosas, así como la reciente Declaración de Toulón (Francia, 2019) respecto de la personalidad jurídica de los animales, donde los juristas de dicha Universidad expresaron que los animales deben ser reconocidos universalmente y considerados como personas, y no como cosas; determinaron que los países deben adecuar sus legislaciones a esa nueva perspectiva.

Volviendo al punto inicial, debo mencionar que la violencia, maltrato y crueldad especista, es una violencia social, como lo fue en su momento, el racismo, la violencia sexista, etc. En este caso en particular, es una violencia ejercida por seres humanos hacia otras especies y que por generaciones se ha naturalizado. El término especismo es considerar a otras especies con un criterio de inferioridad y la violencia especista es servirse de ellos, utilizarlos. Es una distorsión de la realidad y configura vínculos con otras especies de manera violenta, son fenómenos socialmente contruídos. Los zoológicos, la tracción a sangre, los acuarios, los criaderos de perros, todo tipo de explotación de animales no humanos , circos con animales no humanos, espectáculos con animales no humanos, la experimentación en animales no humanos, todo lo que genere lucro en pos de ellos, son formas violentas de relacionarse. No hay fundamento ético ni

jurídico que avale tal nexo de vinculación. El paradigma especista predominante en nuestra sociedad es la causa de que exista la explotación animal. Ese tipo de mentalidad que promueve y permite la esclavitud de los animales no humanos, provocando miles de millones de víctimas. El especismo es un problema de teoría. Es un problema que atañe a las creencias y las formas de pensar de los individuos. El especismo es una enfermedad moral, y la explotación animal y sus víctimas son la consecuencia.

En el mismo tipo de línea podríamos establecer que la violencia interespecies, puede generar un antecedente en violencia intraespecies.

Es decir, está comprobado que, según diversos estudios de investigadores del FBI, en el área de criminología y perfilación criminal, que la violencia contra animales no humanos es la antesala de la violencia hacia humanos.

Otro punto importante para destacar es que en casos de violencia intrafamiliar, generalmente hay abusos hacia el animal no humano e incluso muchas parejas violentas utilizan al animal como forma de mantener a la víctima de rehén, y esta última para no dejar a su perro o gato, en manos del abusador se queda en su hogar. Las amenazas de violencia hacia un animal doméstico, se utilizan como medio de control por parte de una pareja abusiva. En muchos casos, se establece una tríada en el maltratador: Abuso en su infancia-maltrato animal-violencia en humanos.

El maltrato animal encierra o es un paso más en la escalada de violencia hacia las personas, hay un informe del FBI, ya mencionado anteriormente, realizado por un investigador llamado Robert Ressler, quien diseñó los perfiles de los asesinos seriales para esa institución, que indica que los asesinos seriales generalmente comienzan torturando y maltratando animales cuando son niños, el abuso animal es un síntoma de un profundo disturbio mental, poseen una personalidad sádica, perversa, y esa patología no se detiene allí, es decir, comienzan estos asesinos seriales a practicar y perfeccionar sus “malas artes” en animales y luego continúan en adultos, mujeres y niños, personas en inferioridad de condiciones para defenderse.

Además, no puedo asegurar que todos los maltratadores de animales serán asesinos seriales, pero sí puedo afirmar que todos los asesinos seriales comenzaron a perfeccionar sus aberraciones, torturando y matando animales, para luego transferirlo a humanos. La característica principal y no mutable es justamente el maltrato y crueldad al animal. El maltrato y/o crueldad al animal es una característica constante en los antecedentes de los mayores asesinos seriales de la historia, como ser los siguientes: Albert de Salvo, Jason Massey, Kip Kinkel, Jeffrey Dahmer, Ted Bundy, David Berkowiz, y de nuestro país (Argentina) como CAYETANO SANTOS RODINO (alias el “PETISO OREJUDO”); ROBLEDO PUCH (alias el “Angel de la Muerte”); POLO LUGONES (torturador e inventor de la picana eléctrica). Todos ellos tienen en común que comenzaron a practicar torturando o matando animales para luego replicarlo en humanos.

Otra característica de este tipo de violencia (interespecies o entre especies distintas que culmina en una naturalización de la violencia intraespecies o hacia la misma especie) es la transversalidad, es decir que se da en todas las clases sociales, no es específica de una sola franja social. Justamente la transversalidad es una característica, también, del derecho animal, que abarca varias ramas del derecho (civil, penal, comercial y hasta ambiental, por mencionar algunas).

La naturalización de la violencia es la que permite que este circuito continúe retroalimentándose, in crescendo, nunca disminuyendo.

Mencioné con anterioridad el “especismo” como característico de este tipo de violencia, ahora bien, se podría definir al especismo como la discriminación moral de los ANH (animales no humanos) por razones de su pertenencia de especie (Horta). El especismo no puede ser considerado únicamente como un prejuicio hacia los demás animales, sino que el especismo forma parte de toda una maquinaria económica social y mental de educación. No es natural, no tiene fundamento biológico, al contrario es una ideología, o sea, “un conjunto de creencias socialmente compartidas que legitiman un orden social existente o deseado”. Sitúa a los ANH (animales no humanos) eliminando sus subjetividades y desconsiderando sus intereses básicos como vivir, no sufrir, ser respetados y ser libres. Ubica a los ANH (animales no humanos) como medios para fines humanos.

Hay un sistema binario de sometimiento y de pensamiento. Sistema binario humano / animal. Los humanos como representados fuera de la categoría animal, negando nuestra existencia como primate y alimentando una frontera física y moral cada vez mayor y distante entre animales humanos y no humanos.

La identidad “humana” se ha construido opuestamente a la identidad “animal”, alejándose de todos los valores o comportamientos que se asocian a “lo animal”.

Se deduce que la principal característica de “lo humano” es la racionalidad, la inteligencia, el lenguaje (una determinada forma de lenguaje), son estos los más importantes argumentos, para otras discriminaciones como el racismo, el sexismo o el clasismo y que la “animalización” sea un mecanismo fuerte de opresión y subordinación de estos grupos humanos oprimidos. Se le dice “sos un animal” no como un elogio sino como un insulto.

Muchas veces los medios de comunicación se refieren a las violaciones “en manada” en lugar de grupales, como manera de desprestigiar o catalogar esas bajezas propias de humanos a los animales, siendo estos últimos, incapaces de tales aberraciones.

Otro tema es el consumo de cuerpos, la dominación y agresión sobre los cuerpos de los ANH (animales no humanos), que se transfiere a la dominación y consumo de cuerpos humanos, por ejemplo, la trata de personas, la violencia contra mujeres, la condición de sujeto que se pierde en la cosificación, mujeres asesinadas, fragmentadas o consumidas, donde se observan tres fases: el proceso de cosificación, de fragmentación y de consumo, como relación entre ambas violencias o realizando un paralelo entre ambas puedo ejemplificarlo con la situación de los perros galgos usados en carreras (esto antes de la ley 27330/16 de prohibición de carreras de perros en cuyo tratamiento en el Congreso tuve mucha participación), drogados, con montas forzadas, y descarte a los tres años de “uso” de los galgos que ya no sirven; otra trata es la tracción a sangre donde los caballos trabajan hasta morir, con un esquema social complicado, con niños arriba de los carros y episodios de violencia familiar y naturalización de ese modelo de violencia, quemando los ojos o arrancándoselos a los equinos, cuando ya no pueden “traccionar” más.

Los cazadores, a quienes considero psicópatas, que muestran en el acto de cazar, como algo más íntimo, lo transforman en un acto sexual. Regodeándose cual trofeo con la cabeza de la víctima. De allí a la persecución y “caza” de humanos hay solo una diferencia de nivel. Muchos asesinos seriales tienen este hobby en principio y luego se dedican a cazar personas.

Las terribles peleas de perros, otro abuso, que se encubre en la clandestinidad. A los animales se les introducen drogas y otras sustancias para provocar mayor bravura y excitación, hay apuestas ilegales, narcotráfico y este tipo de actividades está vinculada con el circuito de venta de drogas, armas, contrabando, etc. y por supuesto, violencia.

Las peleas suelen ser en la modalidad matar o morir, por lo que la vida de estos perros no dura más allá de las 4 o 5 peleas. Si sobrevive a éstas, termina sus días en la calle, abandonado porque ya está muy deteriorado.²

Psicológicamente hablando, los expertos afirman que el perfil de los entes dueños de perros de pelea corresponde a personas psicopáticas, con fuerte complejo de inferioridad, lo que lo lleva a proyectarse como un ser fuerte y temible en su perro. El enfrentamiento del perro con otro fuerte mide a ambos machos en valentía, competitividad y fuerza. Por su parte, las personas que asisten a estas peleas son en su mayoría hombres, adolescentes y adultos, cuyo gusto por la sangre denotaría diversos trastornos de personalidad, generalmente psicopatías más o menos graves; que asisten a estos eventos para reforzar su virilidad y masculinidad, disminuida por algún motivo en sus vidas.

Otro tema aberrante de violencia interespecies, es el bestialismo aparece enmascarado en películas como “Todo lo que usted siempre quiso saber sobre sexo”, del director Woody Allen, existía una secuencia donde un médico de Nueva York se enamoraba de una oveja, y no sólo podía seducirla, sino hacer el amor en un hotel de primera categoría. El bestialismo es el contacto sexual entre un

2 En Argentina las “riñas” de animales están prohibidas por la ley penal 14346/54- Malos actos y actos de crueldad a los animales en su artículo 3: “Serán considerados actos de crueldad” inc 8: “Realizar actos públicos o privados de RIÑAS de animales, corridas de toros, novilladas y parodias en que se mate, hiera u hostilice a los animales”.

hombre y un animal. Puede ser no sólo el coito en sí sino también la excitación por el contacto o la inspección de los animales.

Zoofilia y abuso sexual: El término zoofilia muchas veces se encuentra mal utilizado para describir un acoso sexual contra los animales. Es una parafilia. Lo que realmente significa es una relación de afinidad, no sexual, entre un humano y un animal no humano. A diferencia del simple acto sexual o bestialismo. El tener relaciones sexuales con un animal siempre es por coerción, ya que no existe la voluntad o consentimiento de la víctima. En la mayoría de los casos, estos son dañados o se les causa la muerte.

Otro ítem de violencia interespecies e intraespecies podría ser la experimentación en animales. A nivel internacional, son utilizados y mueren entre 50 y 100 millones de animales por año, en experimentaciones, testeos y la más cruel de todas estas torturas, que es la vivisección (seccionar en vida).

Generalmente se define un experimento en animales como un “procedimiento”, que puede causar dolor, sufrimiento, angustia o daños de larga duración. A nivel mundial, casi 60% de todos los experimentos son realizados sin anestesia.

Una gran mayoría de los animales serán criados específicamente para ciertos propósitos y serán mantenidos en pequeñas jaulas o caniles de metal dentro de los laboratorios.

En los laboratorios los animales son quemados, escaldados, electrocutados y se les produce una adicción a las drogas, sustancias irritantes son frotadas contra su piel y vertidas en sus ojos, son infectados con cáncer, BSE, diabetes, herpes, sífilis y SIDA, son sometidos a muy bajas temperaturas y confinados en una oscuridad total, sus ojos son extirpados, sus cerebros dañados y sus huesos rotos, son inyectados, obligados a inhalar gas, envenenados y heridos con misiles de alta velocidad, entre otros “procedimientos” Cada año drogas que fueron probadas como seguras en experimentos en animales han sido retiradas del mercado después de causar serios efectos secundarios, e incluso muertes en las personas.

Y particularmente, por el tema de la experimentación en animales no humanos puedo decir que además, de someter a torturas indecibles a los ANH, avasallando sus derechos, se violan los derechos humanos, porque en la transpolación entre especies tan diferentes, y partiendo de una premisa científica falsa, de que cierta sustancia testada en ANH, garantiza la inocuidad en humanos, ha llevado a que muchos humanos encontraran la muerte debido a que los resultados no son como se habían prefijado. Esto podría evitarse utilizando métodos alternativos no animales.³

Conclusión

Gandhi expresaba que el desarrollo de un pueblo o de una Nación se demuestra según el trato que brinda a sus animales, me pregunto, conforme a lo expuesto y planteo el siguiente interrogante para tomar consciencia: ¿Qué clase de sociedad queremos o aspiramos tener, una sociedad respetuosa de todas las especies que cohabitan este planeta o una sociedad que aniquila hasta a los de su propia especie?

³ Se puede sustituir por otros métodos de experimentación sin utilizar animales, es más económico, más seguro e higiénico, más fidedigno en sus datos: por ejemplo: voluntarios humanos, implantes de pieles, cultivo celular, técnicas in vitro, simuladores, anticuerpos monoclonales, modelos generados por ordenadores, cromatografía de gas y espectometría de masa, ensayo de radioinmunología, farmacología cuántica, simulación eléctrica (CMM) modelos mecánicos, modelos matemáticos computarizados, banco de datos, estudios clínicos y epidemiológicos, etc.

Bibliografía

Ascione, Frank (1998), "Battered women's reports of their partners and their children's cruelty to animals. Journal of Emotional Abuse". Vol 1, Nº 1, págs.133-199.

----- (1993) "Children who are cruel to animals". New Orleans, USA.

----- (1987) "Animal abuse forecast of violence". New Orleans, Times-Picayune, 1 Jan.

Mega Andrés (2012) Materia Psiquiatría y Medicina Forense, Posgrado: Master en Criminología, Universidad Nacional de Quilmes. (Material del curso en Power Point y soporte virtual).

·Velasco, Laura Cecilia (2020). Transferencia de la Justicia Penal Ordinaria en el Proceso de Autonomía de la CABA IV. (Compendio de un doctrinario por delito) Capítulo: "Malos tratos y actos de crueldad a los animales. Ley Nº 14346", (págs. 341-356), Editorial Jusbares. Poder Judicial de la Ciudad de Buenos Aires. Consejo de la Magistratura de la CABA. Noviembre.

Link: <http://editorial.jusbares.gob.ar/libros/295>.

Sitio de interés:

Declaración de Cambridge sobre la Conciencia:

<https://www.youtube.com/watch?v=ifG0XNh7s08>

<http://www.mvd.sld.cu/noticias/noticias%20cient%EDficas-scccv-/Declaraci%F3n%20de%20CAMBRIDGE%20sobre%20la%20conciencia%20animal.pdf>

*La Declaración de Cambridge sobre la Consciencia fue redactada por Philip Low y revisada por Jaak Panksepp, Diana Reiss, David Edelman, Bruno Van Swinderen y Christof Koch. La Declaración fue proclamada de forma pública en Cambridge, Reino Unido, el 7 de julio de 2012, en la Conferencia sobre la Consciencia en Humanos y Animales no Humanos en memoria de Francis Crick, celebrada en el Churchill College de la Universidad de Cambridge, por Low, Edelman and Koch. La Declaración fue firmada por los participantes de la conferencia esa misma tarde, en presencia de Stephen Hawking, en el Salón Balfour del Hotel du Vin en Cambridge, Reino Unido. La ceremonia de la firma fue grabada para su recuerdo por CBS 60 Minutes.

Legislación:

Ley Nº 14346/54 De malos actos y crueldad a los animales. Link:

<http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/Anexos/150000-154999/153011/norma.htm>

Ley 27330/16 Prohibición de carreras de perros (galgos)

[InfoLeg - Información Legislativa](#)

[Ley 27.330 - Decreto 1221-2016 - Prohibición de las carreras de perros. | Revista Pensamiento Penal](#)

LA OPINIÓN PÚBLICA. NOTAS ACERCA DE SU CONCEPTUALIZACIÓN

PUBLIC OPINION. NOTES ON ITS CONCEPTUALIZATION

Guillermo ZANGROSSI

Resumen

Este artículo presenta una reflexión acerca del concepto de opinión pública. Originalmente, el liberalismo había entendido a la opinión pública como la suma general de las opiniones, que deberían servir como control de la tarea legislativa encarada por los parlamentos. Con el uso cada vez más intensivo de los sondeos y las encuestas, el marketing y la publicidad, extendidas desde hace varias décadas al terreno de la política y las campañas electorales, se ha complejizado tanto la delimitación del concepto opinión pública, como de sus alcances.

Por otra parte, los cambios sociales, económicos y políticos derivados de la globalización y el acelerado crecimiento y penetración de los medios de comunicación, junto al surgimiento de las redes sociales y demás soportes tecnológicos, generan un campo diverso y complejo de reflexión.

Palabras clave: Opinión Pública - Encuestas de opinión - Marketing político.

Abstract

This paper proposes a reflection on the concept of public opinion. Originally, liberalism understood public opinion as the general sum of opinions, which should serve as a check on the legislative work undertaken by parliaments. With the increasingly intensive use of polls and surveys, marketing and advertising, and their extension over the last several decades to the realm of politics and electoral campaigns, the delimitation of the concept of public opinion and its scope have become more complex.

Furthermore, the social, economic, and political changes resulting from globalization and the accelerated growth and penetration of the media, along with the emergence of social media and other technological media, generate a complex and diverse field of reflection.

Keywords: Public opinion - Opinion polls - Political marketing.

Aproximación histórica

Habermas (1984) sostiene que el sentido de lo público se remite a orígenes griegos transmitidos luego a través del Imperio Romano. En la ciudad-estado griega, la esfera de la polis, común al ciudadano libre, *está separada de la esfera del oikos, en la que cada uno ha de apropiarse aislamiento de lo suyo (idia). La vida pública, el bios politikos, se desenvuelve en el ágora, pero no está localmente delimitada*. Así, la publicidad se convierte en conversación (lexis) que puede tomar la forma de la deliberación y del tribunal, así como en el hacer común (praxis). Para los griegos, la publicidad se proponía como un lugar de libertad y de continuidad, donde todo se presente *como es*, donde todo *se hace visible*. En efecto, se presentan aquí cuestiones centrales que permean el concepto de opinión pública: la de que es posible aproximarse a las ideas de la sociedad a través de su visibilidad, y la del carácter fenoménico, la de aparecer *como es*.¹

¹ Más tarde la ilustración retomará esto, sobre todo en la vida democrática, y el liberalismo político sostendrá estos conceptos al proponer la centralidad de la opinión pública en el control y legitimidad de los actos parlamentarios.

En la edad media, las categorías de público y privado están presentes en las definiciones del Derecho Romano, y la publicidad aparece como *res pública*, lo cual hace referencia a un *lugar público*, en donde también entra cualquier propiedad abierta a la población, como ciertos caminos, plazas y mercados comunes. A pesar de todo, continúa, no es posible encontrar en el feudalismo “lo público” con un ámbito propio, *separado de la esfera privada*.²

Es a partir del siglo XVI que comienza a aparecer la palabra *privado* cuya significación es *sin oficio público*, en alusión a la exclusión del aparato estatal, por fuera del mismo. *Público*, continúa Habermas, tiene que ver con el Estado que se objetiviza frente a la persona del dominador. Público es lo opuesto a lo privado, es el *poder público*, de donde se sigue que público es equivalente a estatal.

En relación con el término *opinión*, existe un significado en relación con la emisión de un juicio acerca de un hecho³. Lo que también es denominado como *sentido común* a veces, o *conocimiento vulgar*.

Otro sentido que se da al término *opinión* tiene que ver con las costumbres, morales y modos (Noelle-Neumann; 1984). Y aquí aparece el papel de la *opinión del pueblo* o del *público*, asociado a una suerte de presión y control social, es decir, como la expresión de algo que es aceptable, con consenso social.

En torno al siglo XVIII aparece el término *opinión pública* utilizado como un constructo social vinculado a las decisiones políticas, pero que se halla por fuera y separado del gobierno. Así, el liberalismo se configura como el sistema en el cual la *opinión pública* aparecerá como idea de legitimación y control. En este sentido, la burguesía se encontraba en auge frente al Estado absolutista, lo que la llevó a abogar por la máxima racionalización y delimitación legal de la autoridad, con el objetivo de frenar y suprimir al poder absoluto. La ilustración había echado por tierra la legitimación del Estado medieval, la idea de que el poder era delegado

2 Sin embargo -continúa Habermas-, existe una representación pública del dominio en la persona del monarca en tanto éste era la única persona pública.

3 Del latín *opinio*.

por Dios. El proceso de secularización tiene como consecuencia el hecho de dar paso a un Estado que es una institución humana, y su legitimidad se deriva de la voluntad del nuevo *soberano, el pueblo*. El objetivo ahora era procurar el bienestar de los súbditos, dado que este nuevo Estado es mandatario del pueblo.

En la lucha contra el monarca y su poder absolutista, la burguesía identifica al poder legislativo como un objetivo básico para derrotarlo.⁴ Y en este sentido, el Parlamento debía representar a la *razón*, ya que una de sus funciones era debatir racionalmente en *discusiones públicas*, sin acudir a la fuerza. De esta forma la libre confrontación de opiniones conduciría al bienestar general o común.

El ideal liberal, en conclusión, no es un equilibrio de poderes, sino más bien el predominio de un poder, el legislativo, conformado por los representantes del pueblo.

Es necesario precisar que el bienestar común se presenta como algo acotado. Los diputados parlamentarios en realidad eran representantes de las clases poseedoras y adineradas, junto con los intelectuales, por lo que lógicamente representarían los intereses de estos sectores. Y solamente éstos tenían el derecho al voto. Por lo cual en el Parlamento era imposible que se produjeran conflictos o diferencias importantes de opiniones, ya que se discutían cuestiones entre iguales.

Sin embargo, esta situación comenzó a cambiar cuando las clases desposeídas comenzaron a pugnar por un mejor nivel de vida y acceso al voto. A partir de este momento se dan en la sociedad confrontaciones entre intereses opuestos. Por lo tanto, con el ascenso de las masas obreras en el siglo XIX, el sistema liberal sufre modificaciones.

Siguiendo a Kühnl (1984) la racionalización del poder político, necesaria para el funcionamiento del sistema capitalista, solo parecía garantizada si la opinión pública podía someter a control la política secreta del gabinete del Estado absoluto. El paso siguiente es transformar en públicas las sesiones parlamentarias bajo el control popular.

4 En el ideal liberal burgués, en realidad el ejecutivo debía ser subordinado al legislativo. Sólo de esta manera sería posible la construcción de una sociedad legal desprovista de poder.

En paralelo aparecen círculos de debates, clubs y periódicos, destinados al control del ejercicio parlamentario por parte de la burguesía. Habermas (1984) considera en esta época a la opinión pública como procedente del discurso razonado, la conversación y el debate. El debate es *público*, en tanto intenta determinar la voluntad común, que no es solo un encuentro de intereses individuales.

Tiempos Modernos

Con el ascenso de los trabajadores en la sociedad industrial aparece otra cuestión: si la sociedad, se transforma en una masa heterogénea y hasta contradictoria, cómo hacer para saber qué piensa la opinión pública (Price, 1994). Con la industrialización, los periódicos se convierten en los órganos de lucha política de los partidos, más que en medios de difusión de información o noticias.⁵ Sin embargo, continúa Kühnl (1984), los representantes de esta opinión pública eran los burgueses que bajo ningún aspecto querían salirse de su esfera privada. Su meta era *la disolución del poder en general para instaurar su propia moral y razón en nombre de la sociedad en general*. Y de esta manera la opinión pública se convierte en el principio organizativo del Estado liberal burgués.

En el siglo XX, con la utilización de disciplinas como la psicología social y la sociología, se buscará “medir” variables como consumos y estilos de vida, para aplicarlo al marketing y la publicidad de productos de consumo masivo, y a las campañas políticas modernas. La opinión pública comienza a ser estudiada desde enfoques más sociológicos y psicológicos que desde los filosófico-políticos.

Las críticas de la opinión pública

Price (1994) propone discutir algunos problemas y preocupaciones distinguiendo cinco núcleos problemáticos:

5 Esto marca el punto culmine en el cual la opinión pública es considerada la única fuente legítima de la legislación.

a. Falta de competencia. Concuerda con Lippmann (1922) en que no es posible esperar de los ciudadanos de una democracia que actúen como legisladores, que sean activos y se impliquen en los asuntos importantes del momento. El problema sería la desatención general del público y su falta de interés por cuestiones sociales. La manera en que las opiniones se desarrollan constituye otro foco problemático, dado que el conocimiento de los asuntos públicos es prácticamente inalcanzable para los ciudadanos comunes.⁶ Lippmann cree que la única manera en que la opinión pública pueda mejorar es con la constitución de una organización independiente con profesionales de las ciencias sociales, que puedan volver inteligibles los hechos invisibles, organizando así a la opinión pública.

b. Falta de recursos. Existiría, no como afirma Lippmann una total incompetencia de la ciudadanía para comprender los asuntos públicos, sino más bien una falta de métodos suficientes para la comunicación pública. Habría un problema de recursos adecuados al público. Para ello, serían necesarios medios de comunicación que funcionen como elementos dinamizadores de las discusiones públicas.

c. Tiranía de la mayoría. Existe un peligro en que prevalezca una mediocre opinión creada y mantenida por la presión de la mayoría, lo cual haría inviable el punto de vista de las minorías. Es uno de los temas abordados por Noelle-Neumann (1984) al referirse al retraimiento de la minoría, frente a la presión mayoritaria como la espiral del silencio.

d. Susceptibilidad a la persuasión. La preocupación estaría radicada en la disponibilidad de las masas a ser persuadidas y en la utilización de recursos emocionales y no racionales para tal fin. El ejemplo -según Price- estaría dado por el ascenso de regímenes fascistas en el período de entreguerras, que tempranamente conocieron, investigaron y utilizaron el poder persuasivo y las técnicas de la propaganda política junto a un uso intensivo de los medios de comunicación masivos.

6 “...el ciudadano llega a sentirse como un espectador sordo de la última fila, que debiera mantener su atención fija en la trama general, pero apenas puede conseguir mantenerse despierto” Lippman, citado por Price, V. (1994): La opinión pública. *Op. cit.*

e. *Dominio de las elites*. La pasividad y falta de interés por parte de la ciudadanía, podría llevar a que sean dominadas por parte del gobierno y las elites agrupadas. Existirían, por supuesto otras formas de dominación. Con la democracia de masas y el desarrollo de instituciones electorales, existe una relación de dependencia entre el pueblo y el Gobierno, en tanto las personas apoyan en forma voluntaria al Estado, ya que se encuentran dependientes de sus servicios. Ginsberg (1986) postula que la proliferación de encuestas para medir la opinión pública en diferentes asuntos como consumos, tendencias políticas, intención de votos etc., se constituye en una forma de *domesticación* de la ciudadanía. Incluso Habermas (1984) piensa que los mecanismos de formación de consenso político como elecciones periódicas y las campañas electorales, pueden llegar a suprimir la argumentación racional o la discusión extensa.

Por otra parte, Bourdieu (1984)⁷ sostiene que la creciente complejidad de las sociedades, el rápido desarrollo y difusión de los medios de comunicación, en especial la TV. han también complejizado el entramado llamado opinión pública. En este sentido, objeta tres supuestos:

- a. Cualquier encuesta de opinión supone que todo el mundo puede tener una opinión o bien que la producción de una opinión está al alcance de todos.
- b. Existe una suposición de que todas las opiniones tienen el mismo valor.
- c. Al plantear a todos la misma pregunta se da por sentado que hay un consenso sobre los problemas, o bien que existe un acuerdo sobre las preguntas a realizar.

Bourdieu cuestiona los supuestos que subyacen a la idea de que es posible develar la opinión de las personas, en diversos temas. Los problemas que plantean las encuestas de opinión, están subordinados a intereses políticos, y esto en consecuencia determina el significado de las respuestas y el que se atribuye a la publicación de los resultados. Es más, afirma que las encuestas de opinión son un

⁷ Bourdieu, P. (1984): La opinión pública no existe. Este artículo corresponde a una Conferencia dictada en Noroît, Arras, en enero de 1972 y publicado en *Les Temps Modernes*, nº 318, de enero de 1973.

instrumento político: su función consiste en imponer la ilusión de que existe una opinión pública como mera suma de opiniones individuales, imponiendo la idea de que existe algo que sería una media de las opiniones. Además, la publicación de encuestas presentando porcentajes en las primeras páginas de los diarios, encubre y disimula que, en determinado momento, el estado de la opinión es un sistema de fuerzas, de tensiones y que los porcentajes no son maneras adecuadas de presentarlos.

Para Muraro (1998) la opinión pública, contradictoriamente es *privada*. Los individuos intercambian opiniones entre sí, en los diferentes ámbitos por los cuales pasan como el hogar, el trabajo, encuentros casuales, con amigos etc. Obviamente todo está anclado, de alguna manera, en procesos de recolección de información previa, toma de decisiones que cristalizan luego en el proceso de formación de opiniones. La opinión pública, por tanto, sería un diálogo de ciudadanos con otros ciudadanos o consigo mismo. Es un trabajo de *generación de consensos*. Este proceso, se realiza en el marco del espacio público en una permanente convergencia y divergencia entre *políticos, periodistas y ciudadanos* que producen un interjuego de agrupación y división alrededor de temas de interés colectivo.

Por otra parte, Haime (1997) coincide, al considerar que existe una especie de círculo en donde intercambian, la opinión pública, los políticos y los medios de comunicación, resaltando el lugar que poseen los encuestadores como espejo de la opinión pública. Los encuestadores buscan prestigio y credibilidad profesional, los medios solicitan información del estado de la opinión pública para su difusión y los políticos necesitan nutrirse de las demandas de la sociedad y medir el pulso de la opinión pública, a los efectos de posicionarse estratégicamente en el espacio público.

Por otra parte, la mediatización de la vida social, plantea el problema de la *manipulación e influencia* en la opinión pública por parte de las encuestas. Resulta una paradoja que por un lado se proponga relevar las opiniones, gustos y tendencias de las personas, por ejemplo, durante el período preelectoral, y que la masa de información recogida, procesada y analizada, sea luego pasible de ser utilizada para la persuasión y/o manipulación.

En el campo de la política, el debate acerca de la influencia en la decisión de los votantes, cobra sentido si se tiene en cuenta la esencia misma de la praxis política, la intención de los partidos y los candidatos en acceder al poder político y lo que Muraro llama *la ruptura del modelo lazarsfeldiano*. Paul Lazarsfeld desarrolló un modelo acerca de la toma de decisiones de los votantes y la influencia de los medios. Según Lazarsfeld, las decisiones de los votantes están estructuradas por ideas y adhesiones relativamente duraderas, explicadas en función de ciertas características socioculturales como la raza, la religión o el nivel educativo. Esto cristalizaba en una lealtad partidaria que obturaba el poder de los medios y las acciones persuasivas en la búsqueda del voto. En este encuadre subyacía la idea de una cierta homogeneidad social, pertenencia a estratos y/o clases sociales relativamente estables que actuaban como variables explicativas a la hora de decidir el voto. Muraro sostiene la ruptura de este modelo explicativo, al examinar los cambios y fragmentaciones en el espacio público. En general, sostiene, los electores deciden su voto cada vez menos por lealtades partidarias y cada vez más como resultado del análisis de la gestión económica y social del gobierno. Se configura entonces un voto coyuntural o volátil. En la Argentina post dictadura militar, a partir de 1983, comienza a registrarse este fenómeno con la victoria de la UCR en las elecciones nacionales. Esto marca para Muraro la constitución de un mercado electoral, donde los medios cobran preeminencia, las campañas políticas se centran en la TV, siguiendo el modelo americano y se abre paso con fuerza el marketing político, y la persuasión de los electores a través de la comunicación política. Esto implica no sólo la existencia de un campo comunicacional centrado en los medios de masas, sino procedimientos de diseño y control inherentes al mismo, como la selección de medios en base a datos de audiencias, encuestas preelectorales, construcción de imágenes y mensajes etc., adecuando los mensajes a las demandas y formas de recepción de la población o segmentos de ella.

Conclusión

En este artículo se ha tratado de precisar algunos alcances y límites del concepto de opinión pública. A partir de un recorrido histórico del término, se hizo hincapié en la forma que el término opinión pública fue cambiando su significado, conforme a los cambios contextuales sociohistóricos. Las ideas de opinión y público, nacen separadamente para fusionarse más tarde. La complejidad de la sociedad de masas, ha mutado la idea del liberalismo político respecto de la opinión pública como control del sistema parlamentario, ampliando todo ello al terreno de la lucha electoral por el voto del ciudadano. Asimismo, sobre todo en la segunda posguerra, el ascenso en los niveles de vida de los países más desarrollados generó un mercado de consumo desconocido anteriormente, y averiguar los gustos, demandas y estilos de vida de los consumidores se convirtió en piedra angular de esta técnica. Para ambos campos, la actividad política, y el marketing, fue necesario desarrollar y perfeccionar las técnicas y herramientas metodológicas que dieran cuenta de aquello que las personas, los ciudadanos, la opinión pública, “escondía”.

Finalmente, el flujo informativo es inherente a las modernas democracias. Y en esto es esencial, como se señaló, el interjuego entre los actores intervinientes como el público o la ciudadanía, los políticos, los medios de comunicación masiva y el Estado.

Bibliografía

Bourdieu, P. (1984): La opinión pública no existe, en *Sociología y Cultura*. México. Ed Grijalbo.

Ginsberg, B. (2012): La transformación de la opinión pública a través de las encuestas, en *La opinión pública*, coor. Nicole D’Almeida, La Crujía, Tucumán.

Habermas, J. (1981): *Historia y crítica de la Opinión Pública*. Madrid. G. Gilli.

- Haime, H. (1997): *La Imagen del Poder. La Consultoría Política en Acción*. Buenos Aires. Corregidor.
- Kühnl, R. (1984): El liberalismo. En Lenk y Abendroth: *Introducción a la Ciencia Política*.
- Lippmann (1964). *La opinión pública*. Buenos Aires, Compañía General Fabril Editora.
- Maarek, P. (1997): *Marketing político y comunicación*. Barcelona. Paidós.
- Muraro H. (1991): *Poder y Comunicación: la irrupción del marketing y de la publicidad en la política*. Buenos Aires. Letra Buena.
- Muraro, H. (1997): *Políticos, periodistas y ciudadanos: de la videopolítica al periodismo de investigación*. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.
- Mouchon, J. (1999): *Política y Medios*. Barcelona. Gedisa.
- Price, V. (1994): *La opinión pública. Esfera pública y comunicación*. Paidós.
- Noelle-Neumann, E. (1984): *La espiral del silencio. Opinión pública: nuestra piel social*. Buenos Aires. Paidós.
- Sartori, G. (1998): *Homo Videns*. Buenos Aires. Taurus.
- Wolton, D. (1992): *La comunicación política: construcción de un modelo*. En Ferry, J, Wolton, D. y otros: *El nuevo espacio público*. Barcelona. Gedisa.

REFERENCIAS DE LOS AUTORES

Oscar Roberto Armanelli es Doctor en Defensa Nacional por UNDEF, Doctor en Ciencia Política de la Universidad de Belgrano. Magister en Defensa Nacional por UNDEF. Magister Ciencias Militares mención “Planificación y Gestión Estratégica” del Ejército de Chile. Magister Ciencias Militares mención en Operaciones de Paz del Ejército de Chile. Licenciado en Estrategia y Organización por la Facultad del Ejército Argentino. (2000-2001). Licenciado en Administración de Empresas por la Facultad de Ingeniería del Ejército. (1996-2000). Oficial de Estado Mayor de la Escuela Superior de Guerra. Ejército Argentino. (2000- 2001). Oficial de Estado Mayor del Ejército de Chile. (2004). Diplomado en Administración de Recursos de Defensa y Evaluación de proyectos, por la Escuela Politécnica del Ejército de Chile. (2004). Profesor Universitario para el Nivel Medio y Superior de la Universidad Austral. Investigador de la UNDEF. (2025). Especialista en análisis de política comparada y defensa nacional. Miembro del Comité Política Exterior y Fuerzas Armadas del CARI. (2025). Profesor suplente de la Universidad de la Defensa Nacional (2025). Materia Defensa y Cooperación Internacional en el Doctorado en Defensa Nacional y en la materia Instrumento Militar del curso de extensión de la Facultad de Defensa Nacional (FADENA). (2024-2025). Forma parte del consejo del Doctorado en Ciencia Política de la Universidad de Belgrano como profesor externo. (2025).

Claudio O. Cervino es Licenciado y Doctor en Ciencias Biológicas por la Universidad de Buenos Aires (1985 y 1997). Actualmente, realiza actividades de docencia e investigación en Fisiología Animal y Humana, con subespecialización en Neurofisiología, en la Universidad de Morón (UM). Categoría Investigador I (UM). Su trayectoria en investigación es amplia, con más de 88 publicaciones científicas y autor de varios libros, incluyendo *Neurofisiología* y *Neurociencia: cerebro, mente y conducta*. Ha coordinado múltiples proyectos de investigación y dirigido numerosas tesis doctorales, maestrías y trabajos de grado. Además, ha sido conferencista en eventos científicos internacionales y miembro del Comité Científico Internacional de la revista *Estudios e Investigaciones* (Paraguay). Su compromiso con la formación académica lo ha llevado a ser Profesor Invitado en diversas instituciones de Argentina, Paraguay y Alemania.

Karina Alejandra Cuello es Licenciada en Ciencias Químicas de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón. Docente Asociada de la asignatura Microbiología General y Docente Adjunta de las asignaturas Microbiología Clínica, Biología de los Microorganismos y Microbiología Aplicada, entre otras. Posee trayectoria en el área de Microbiología, perfeccionándose en las industrias alimenticias y farmacéuticas. Ha participado en varios proyectos de investigación académicos. Recibió el Premio “Asociación Química Argentina” al mejor promedio en el año 2007. Realiza asesorías en Microbiología de manera independiente.

Ariadna del Canto es estudiante de cuarto año de la carrera de Licenciatura en Genética de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón. Se desempeñó como Ayudante de Cátedra en la asignatura Biología de las Plantas. Actualmente participa en varios Proyectos de Investigación tanto en la Universidad de Morón como en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, donde está realizando su Tesis de Grado.

Valeria M. Fabeiro es Licenciada en Fonoaudiología (UBA) y Especialista en Audiología (UMSA), Especialista en Fonoaudiología Clínica, Ministerio de Salud/COFOBA. Residente y ex Jefe de residentes HIGA Pedro Fiorito. Ex. Becaria Asistencial Docente, Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. Actual Jefe de Unidad de Diagnóstico y Tratamiento en Fonoaudiología del HIGA Pedro Fiorito. Ex Docente Adjunto, Carrera Lic. en Fonoaudiología, UCALP. Actual Docente Honoraria CPAH, Carrera Lic. en Fonoaudiología, UBA. Actual Docente Adjunta, Carrera Lic. en Fonoaudiología, UM. Mamá de Nico y Sofi.

Mario Leonardo Fernandez es Licenciado en Administración Pública (UNO). Especialista en Docencia Superior en Investigación Educativa (Inst. Sup. del Prof. “Dr. Joaquín V. González). Doctorando en Estudios del Conurbano (CONUSUR). Profesor de la asignatura Investigación en Enfermería II, Licenciatura en Enfermería, Escuela de Ciencias de la Salud (UM). Docente en las asignaturas Administración Pública, Contabilidad Pública 1, Nuevas Tecnologías del Sector Público, El Gobierno y la Gestión Local (UNO). INVESTIGADOR DEL ICPYPN/UNO.

Milagros Gesto: Licenciada en Biotecnología UM.

Myriam Silvia Gibert es Secretaria General del Centro de Estudios Estratégicos en Seguridad Humana.

Edgardo Ezequiel Gibilisco es Presidente del Centro de Estudios Estratégicos en Seguridad Humana. Profesor de la Universidad de Morón.

Joan Manuel Gomara Gallia es Profesor de Derecho Romano en la Universidad de Morón, Abogado por la Universidad de Morón (2006) y Docente Superior Universitario por la misma institución (2012). Es Diplomado Superior en Derechos Humanos y Control de Constitucionalidad y Convencionalidad por la Universidad Nacional del Oeste (2023) y realizó el Posgrado en Derecho Romano en la Universidad Católica de Córdoba (2024). En agosto de este año presentó su tesis doctoral en Ciencias Jurídicas en la Universidad de Morón, resultado de una década de investigación orientada a la articulación entre el pensamiento romanista y el paradigma constitucional contemporáneo. Ha participado en numerosos congresos, jornadas y encuentros académicos, tanto nacionales como internacionales, presentando trabajos sobre la vigencia del Derecho Romano en el paradigma constitucional contemporáneo y sobre la necesidad de preservar su método como instrumento racional para la interpretación del derecho actual. Su labor académica se centra en la recuperación del pensamiento romanista y en su proyección estructurante dentro del orden jurídico contemporáneo.

Melina Gomez es estudiante de quinto año de la carrera de Licenciatura en Genética de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón. Actualmente participa en varios Proyectos de Investigación tanto en la Universidad de Morón como en el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, donde está realizando su Tesis de Grado.

Brenda Magalí Gottelli es psicóloga por la Universidad de Buenos Aires y maestranda en Investigación en Ciencias Sociales (UBA). Se desempeña como Profesora Adjunta en la Universidad de Morón y en la Universidad Favaloro. Actualmente se desempeña en el ámbito público trabajando en el campo de las adicciones y el consumo problemático, integrando asimismo equipos de investigación en salud pública y comunicación, con líneas centradas en consumo de alcohol juvenil, representaciones mediáticas y salud comunitaria.

Daniel Gustavo Gutiérrez es Licenciado en Audiovisión (UNLa), Licenciado en Filosofía (UBA), Licenciado en Letras (UBA), Magister en Metodología de la Investigación Científica (UNLa) así como doctorando en Letras (UBA). Imparte clases en el nivel secundario, superior y universitario. Publicó artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, además de narrativa y poesía. Actualmente, es estudiante de chino clásico y moderno.

Antonio Iorio es Licenciado en Ciencias Químicas (Universidad de Morón), Master en Tecnología de pinturas (Universidad de Barcelona) y Doctor por la Universidad de Morón. Desde 1987 hasta la fecha se desempeña en el Instituto Nacional de Tecnología Industrial-Centro de investigación y desarrollo en procesos superficiales. INTI-SOMyL.

Desde 2012, Profesor Asociado Interino en las siguientes cátedras: Control de Calidad y Estabilidad de Fármacos; Farmoquímica I, Farmoquímica II, Química Orgánica III. Profesor Titular Regular de Tecnología Química.

Mariana Jacobo es estudiante de quinto año de la carrera de Licenciatura en Biotecnología de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón. Actualmente participa en Proyectos de Investigación en la misma entidad, donde está realizando su Tesis de Grado. Se desempeña en el área de Desarrollo Galénico y Asuntos Regulatorios en un Laboratorio Farmacéutico.

Tomás Martín es alumno de la Carrera de Medicina, E. S. de Ciencias de la Salud, Universidad de Morón.

Marcelo Jorge Mignone es Licenciado en Ciencias Químicas de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón. Profesor Titular de las asignaturas Microbiología General, Microbiología Aplicada, Química Sanitaria y Ambiental, entre otras. Es Director de la carrera de Licenciatura en Biotecnología (Universidad de Morón) y organizador de Jornadas Científicas de las carreras de Licenciatura en Genética, Licenciatura en Biología y Licenciatura en Biotecnología, Licenciatura en Química, Farmacia y Bioquímica. Se desempeña, además, como Coordinador de acreditación de carreras de Grado y Posgrado y Director de Proyectos de Extensión.

Oscar J. Oppezzo es graduado como Bioquímico en la Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA) en 1983, se dedica en una primera etapa (1983-1991) al estudio de la relación entre estructura y actividad de proteínas, desarrollando su tesis doctoral en el Instituto de Química y Fisicoquímica Biológicas (IQUIFIB, UBA-CONICET) y una estancia post-doctoral en el Instituto de Biología Fundamental “Vicent Villar y Palasi” (IBF, Universidad Autónoma de Barcelona). Posteriormente, incorporado al Departamento de Radiobiología de la Comisión Nacional de Energía Atómica, estudia efectos de radiaciones no ionizantes y antibióticos en bacterias, tema al que se dedica en la actualidad.

Magalí Tamara Orbaj es Bioquímica de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón y estudiante de cuarto año de la carrera de Farmacia en la misma Institución. Actualmente se desempeña como asistente de Desarrollo Galénico en una Industria Farmacéutica.

Lilia Rivara es Bioquímica UM. Docente de Histología y Biología Celular, Anatomía e Histología Humana, Microbiología General, Citología e Histología y Química General e Inorgánica II. Investigadora de la UM.

Paula Fabiana Romano es abogada egresada de la Universidad de Morón. Doctora en Ciencias Jurídicas. Tesis doctoral “Incertidumbre jurídica en torno al estatuto y derechos del embrión humano crio-conservado, efectos y propuestas en términos de derechos humanos”. Especialista en Familia por la Universidad de Buenos Aires. Diplomada en discapacidad por la Universidad de Buenos Aires. Diplomada en Familia y Sucesiones por la Universidad de Buenos Aires. Escribana Pública. Diplomada en Derecho Societario de la Universidad Notarial Argentina. Miembro del Instituto de Derecho Tributario del Colegio de Abogados de Morón, autora de publicaciones digitales para Argentina. Publicaciones a nivel Nacional como Global. Ponencia en Red de Derecho América Latina y el Caribe. Publicaciones en la Revista Iberoamericana de Derecho, Cultura y Ambiente. REVISTA de Cultura de Paz e Direitos Humanos. UNIOSASCO. Miembro del consejo de redacción de la revista de Derecho Público IJ Ediciones, “International Legal Group”; indexada a Latindex. Publicaciones académicas científicos en la revista LEXITUM, Venezuela. Autora de publicaciones digitales para Argentina, Latinoamérica y Europa. ORCID:0009-0005-9448-6906.

María Laura Ros es Contadora Pública (UM). Magister en Investigación Científica (UM). Docente en la carrera de Contador Público y en la Licenciatura en Comercio Exterior en Universidad de Ciencias Económicas y Empresariales, y en la Licenciatura en Administración y en Ingeniería Electrónica en la Universidad de Morón. Docente de posgrado en el Taller de Trabajo Final de la Maestría en Administración de Negocios de la Escuela Superior de Economía y Negocios de la Universidad de Morón. Investigadora. Jurado de tesis de grado y posgrado. Tutora de tesis de grado y posgrado. Evaluadora de proyectos de investigación. Se ha desempeñado como Gerente de Administración y Finanzas en empresas privadas. Es asesora en el ámbito de las finanzas en el sector privado.

Hugo Savino es Licenciado en Ciencias Químicas, Farmacéutico y Especialista en Seguridad e Higiene en el Trabajo. Experiencia en ámbito privado en empresas del rubro farmacéutica, cosmético, aerosoles, pinturas, químico, papelera y del caucho.

Antecedentes docentes como profesor asociado de físico química y operaciones unitarias en la UM desde el 2008 a la fecha. Ex profesor de físico química en la universidad Kennedy. Ex profesor de bioquímica y química orgánica en el CUDI para la universidad de Quilmes.

Graciela Sutton es Licenciada en Química, Farmacéutica y diplomada en Ciencias Forenses de la U. de Morón. Profesora Titular Regular por concurso en Química Orgánica 1. Profesora Asociada Regular por concurso en la asignatura Farmacología I. Directora de la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas. Investigadora en las áreas: Metodologías en la enseñanza Universitaria y en Química Aplicada. Docente de la ESCE y ESCS.

Sofía Tagarelli es estudiante de la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas de la UM.

Agustina Tagliabue es Licenciada en Sociología (USAL). Especialista en Políticas Educativas (FLACSO). Magister en Ciencias Sociales con orientación en Educación (FLACSO). Doctoranda en Ciencias Sociales (FLACSO). Profesora Adjunta de la asignatura Investigación en Enfermería II, Licenciatura en Enfermería, Escuela de Ciencias de la Salud (UM). Docente de la asignatura Metodología de las Ciencias Sociales (UNO). Investigadora del ICPyPN/UNO.

Agustín Tesei es estudiante de la carrera de Licenciatura en Ciencias Químicas de la UM.

Laura Cecilia Velasco es Abogada (graduada en la Facultad de Derecho de la Universidad de Buenos Aires). Master en Criminología (Becada, Universidad Nacional de Quilmes). Doctorada Honoris Causa (2024) como jurista en derechos de los animales no humanos, otorgado por: el claustro doctoral internacional “Leaders of the Universal Knowledge Industry” integrado por: International Legal Bar & Professional Association (Reino Unido), las Universidades: “Instituto Multidisciplinario en Ciencias Penales y Forenses” (México), la Universidad SIATTI (México), Instituto Iberoamericano de Estudios Superiores (Nicaragua), Instituto Internacional de Ética y Cumplimiento (Compliance- México), la Academia Internacional de Letras Jurídicas (Brasil), Fundación Ecuador Igualitario y la Secretaría General del Claustro Doctoral Internacional “Leaders of The Universal Knowledge Industry”, con sede en Londres, Reino Unido. Especialización en Tropical Forest. Conservation & Restoration. Escuela de Medio Ambiente, Universidad de Yale (USA).

Guillermo Zangrossi es Licenciado en Sociología (UBA). Diplomado de Estudios Avanzados en Cultura y Sociedad (UNSAM). Docente de la Universidad Nacional de las Artes y de la Universidad de Morón donde es Titular de las materias Sociología y Sociología y Medioambiente del Trabajo (Depto. De Ciencias Sociales y Jurídicas y ESCEyN).

Angel Marcelo Zapata es Licenciado en Ciencias Químicas de la Escuela Superior de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Morón y Especialista en Higiene y Seguridad en el Trabajo (Universidad de Morón). Se desempeña como docente Titular de la asignatura Higiene y Seguridad Laboral y como Profesor Asociado en las asignaturas Higiene y Seguridad, Química Física I y Física General. Ha participado en varios proyectos de investigación académicos.



UM

UNIVERSIDAD DE MORÓN

Sede Central - Lima 221 - CABA

Casa Matriz - Machado 854 - Morón