



ISSN: 1697-090X

Inicio
Home

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2. ([pdf](#))

Comité Editorial
Editorial Board

Mayo - Agosto 2023 / May - August 2023

Comité Científico
Scientific
Committee

EDITORIAL / EDITORIAL

3-7.- MEDICAL ETHICS AND GONZALO HERRANZ. ([pdf](#))

8-11.- LA ÉTICA MÉDICA Y GONZALO HERRANZ ([pdf](#))

Juan Llor Baños. Internal Medicine.
Valladolid, España

Normas para los
autores
Instruction to
Authors

ORIGINALS / ORIGINALES

Derechos de autor
/ Copyright

12-22.- DAÑO RENAL HISTOPATOLÓGICO EN CONSUMIDORES DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS ILEGALES. ([pdf](#))

Gustavo Aroca, Jairo Cepeda, Raúl García, Zilac Espitaleta, Alvaro Peinados, Henry Gonzalez, Oswaldo Amaya, Carlos G. Musso.

División de Ciencias de la Salud. Universidad del Norte. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Simón Bolívar. Clínica de la Costa. Grupo Forense Medicina Legal Barranquilla, Colombia. Departamento de Investigación. Hospital Italiano de Buenos Aires. Buenos Aires, Argentina

Contacto/Contact:



23-30.- ANALISIS MINERAL CUANTITATIVO DE CÁLCULOS URINARIOS: ESPECTROSCOPIA INFRARROJA ([pdf](#))

María Rodríguez Díaz, Belén García Rodríguez, María Cano Rábano, M^a Ángeles Ríos Granja, Inmaculada Diez Prieto, Carlos César Pérez García
Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria. Facultad de Veterinaria de Universidad de León. España.

CASE REPORTS / CASOS CLÍNICOS

31-34.- RAQUITISMO CARENCIAL: UNA ENTIDAD PRESENTE EN CONSULTAS DE ATENCIÓN PRIMARIA. ([pdf](#))

Elena Martínez Cuevas, Sara Martínez Díaz, Asunción Gil Gutiérrez, María del Mar de la Hera Díez.

Pediatría, Enfermería pediátrica. Centro de Salud de Atención Primaria "Gamonal Antigua", Burgos. España.

INTERNET REVIEWS / REVISIONES EN INTERNET

35-43.- ENVEJECIMIENTO Y CUIDADO CRÍTICO: DESAFÍOS EN LA ATENCIÓN DE ADULTOS MAYORES EN LA UCI ([pdf](#))

Néstor Julián Zárate Herran, MD, Angela María Benjumea Salgado, MD PhD.

Departamento de Medicina Interna y Geriátrica. Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

LETTERS TO THE EDITOR / CARTAS AL EDITOR

44-47.- MOTIVACIÓN: FACTORES Y BARRERAS IMPLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN. ([pdf](#))

Isabel Martínez-Cuevas

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad de Deusto, Bilbao.

ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Indice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

MEDICAL ETHICS AND GONZALO HERRANZ

Juan Llor Baños MD.

**Internal Medicine.
Valladolid, España.**

Email: juan.ller.b@gmail.com

[Versión en Español](#)

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:3-7.

It is known that Professor Gonzalo Herranz was a pioneer of medical ethics, and that he took it to the highest levels in medical practice. His extraordinary work in this field is destined to continue beyond his death on May 20, 2021. His teachings remain, and will continue to be, fully valid. Below are some comments that may justify these statements as examples.

His extensive professional career has two very defined and separate periods with very significant dates. But far from constituting two independent stages, they are complementary. It can be said that after a long initial period dedicated to the patient through Pathological Anatomy, together with the teaching of that area of medicine at the Faculty, his new professional project matured, which materialized around 1987 with the definitive incorporation into Medical Ethics, an area that, in those years, was totally new in Medicine, and required pioneering skills from him. This effort soon received national and international recognition.

The change in professional direction was far from being unconnected routes. Gonzalo Herranz initially stood out for showing a profile of responsible maturity in the practice of medicine, in his research and teaching work, leaving marked traces of lucidity in the studies he undertook with an open disposition to unravel the content of truth in those analyses, brilliantly facilitating their accessibility. This characteristic was already notably experienced in his first stage and became more extensive after he decided to dedicate himself to medical ethics.

He explained the reason for his change of direction as follows: "For decades..., I have closely followed what the great general medical

journals were publishing: the New England Journal of Medicine, the Lancet, the British Medical Journal, and the JAMA... At that time, there was a message that doing and teaching "hard science" was not enough. Just as important as that science is what medicine means as a human activity. It was clear that medical ethics is a fundamental part of medicine. This was, on the one hand, what introduced me to the field of ethics in medicine"¹.

The clinical work that absorbed him in the first part of his professional work managed to deepen and forge a remarkable wealth of knowledge that was directly contributed by the patients. He did not conceive the disease from theoretical assumptions, but from everyday facts that required, at all times, professional treatment with the patient. All this was a root that abundantly nourished his vision of medical ethics. Medical ethics was always based on deep, objective and practical knowledge, not theoretical, which must provide a response of professional, scientific and human quality at the same time, to the diversity of situations in which the patient is involved². That is, his novel vision of medical ethics: from the professional quality of the doctor, at the same time scientific and human, is where true medical ethics emerges, and not from external precepts or principles distanced from that professionalism and frequently influenced by currents of relativism and utilitarianism.

I have often wondered why his personality and his writings on medical ethics have this undeniable attractiveness that does not fade with time, and easily predisposes them to be disseminated. A series of facts may provide the key to this question.

To come into contact with Gonzalo Herranz is to enter into a relationship with a person captivated by the pursuit of truth, sought with whatever sacrifice was necessary. Once this truth in medical science showed its light, the desire to spread it grew without restraint, without caring about having to overcome, frequently, strong resistance or the unpleasant response of silence. These deeply rooted dispositions mean that his teaching on medical ethics is developed with a very refined criterion and acquires profiles of perennality to respond to a variety of questionable ethical scenarios in medicine.

>In itself, medical ethics has very deep and stable roots. The doctor-patient relationship has been built since time immemorial on the basis of mutual respect and trust between doctor and patient. This core element of medical practice is maintained thanks to certain unalterable constants that were already present at the historic beginnings of Medicine. The genuine doctor-patient relationship continues to be based on the master strokes provided by the Hippocratic Code, five centuries before Christ.

Another added characteristic that gives reason for the relevance of Gonzalo Herranz's teachings is the lucidity of his approaches together with the profound solidity with which they are transmitted, which in turn, came from the certain conviction in the dignity of the human person that showed its special manifestation in the vulnerable state and that demands a rigorous response of medical professionalism. In this, Professor Herranz was an exemplary teacher in making clear the strong commitment that is incumbent on the doctor. Undoubtedly, these are lessons that reinforce the relevance of his teaching.

This updating of medical ethics is joined by his effort to scientifically denounce and dismantle the essence of the dissimulation and lack of veracity that frequently disguises the postulates of the scientific world, with the immediate risk of perverting correct medical action. In this sense, he did not spare any effort to provide rigor and clarity to the findings from medical-biological science. For him, expressions such as "it is agreed" or "that is the established consensus" referring to medical science are not at all acceptable without sufficient scientific criticism³. This consideration is a further reinforcement of the exemplary validity of his teachings.

He undertook large-scale scientific projects at an international level, motivated by his special interest in contemplating the naked scientific reality, stripped of pseudoscientific constraints and atavisms that are accepted without critical study. In this sense, it can be estimated that, after a long solitary research effort, he managed to unravel and bring to public light the fiction, widely spread at an international level: the fallacy of the "pre-embryo", which, in turn, covered, and still now covers, with pseudo-legality the manipulation of the human embryo in the first stages of life. Here is a short reference in his words:

"The author (in self-reference) became convinced that much of the information used in embryonic bioethics was not the result of scientific work of observation and experimental verification, but rather the repetition of certain explanations, extremely intelligent and rational, but imagined, not based on rigorous observations. Once again, it has happened that, repeated over and over, a half-truth can become dogma and then an unquestionable 'fact'. And, in this way, when a half-truth is what everyone thinks they know, everyone's thinking, discussion and action are at the mercy of that half-truth"⁴.

His scientific production in medical ethics is enormous. He gladly accepted meetings with many leading medical and cultural entities in Europe and America that invited him to give courses, participate in round tables, congresses, etc., and to provide training to numerous audiences on very varied ethical issues: perinatal life, the final phase of life, genetic

studies, organ donation, research ethics, deontological codes, the doctor-patient relationship, the facets of clinical work, the need for continued training in medicine, and a long etcetera. His efforts did not admit respite due to his determined interest in illuminating correct medical action and denouncing the dangers of its degradation. The way in which his lessons are presented constitutes today a basic wealth for the practice of medicine. In this sense, these reflections serve to show the depth of his approach to key issues of medical science:

"...many significant episodes in the history of contraception remain in the shadows or have been described in a biased way. The time has come to bring them to light, in order to build a more balanced history of contraception..."⁵. He then asks: "Is there any interest, in 2020, in dealing with this issue? The answer that seems obligatory is affirmative. To begin with, because it is convenient to clarify the rather confusing history of how those words were born, which will allow us to confirm, once again, how contaminated by inaccurate data and gratuitous statements medical biography is." ⁶.

A seemingly secondary element of the current nature of his teachings is the sustained background of respect, serenity and optimism that his teachings give off, even if they had to deal with issues of disturbing medical and social repercussions. There are numerous quotes that can prove this constant. The following words serve as an example of the calm intellectual height with which he denounces the gross ethical errors of the corrupt conception prevailing in the scientific world about the first stages of the human embryo:

"In 1955, Corner, who by then enjoyed immense scientific authority, re-presented his old theory, now more complete and detailed. He sincerely pointed out that it was a theory, a scheme drawn with pencil and paper to imaginatively explain how two embryos can be produced from one original embryo. Within a few years Corner's model was universally accepted. Repeated thousands of times, it has ended up becoming the solid factual foundation of monozygotic twinning. It still seems curious to me that no one has subjected the model to strong criticism. But when one does, one finds in it so many weak points, weaknesses that are unsustainable."⁷.

Gonzalo Herranz has established, with crucial and very demonstrative examples, that an essential thermometer of the health of medical ethics depends on the fact that all scientific contributions in the medical field must always be in accordance with the backing of serious and contrasted scientific criticism.

I believe that the enormous teaching developed by Gonzalo Herranz in medical ethics has a double addend of permanent validity. One addend

may come from the level of scientific impact, still to be adequately assessed, of his research, such as those related to the human embryo, or his critical history of contraception. Another addend is the scientific correctness presented with elegant and attractive simplicity.

But, perhaps, the main validity of his studies is the attribution to Medicine itself of a potential and a wealth of content that, correctly channeled, guides, drives and projects scientific knowledge based on the respect due to the patient.

REFERENCES

1. Pardo JM., Al servicio del enfermo. Conversaciones con el Dr. Gonzalo Herranz, Ed EUNSA, 2015, 23-24.
2. Herranz, G. Los enfermos, ¿son personas o cosas? Sobre la cosificación del enfermo. Conferencia en la Fundación para la Humanización de la Medicina. Ilustre Colegio de Médicos de Madrid, 1999.
3. Herranz, G. El embrión ficticio. Historia crítica de un mito biológico, Ed. Palabra, Madrid, 2013, 20-21.
4. Ibidem, 16.
5. Herranz, G., León-Sanz, L., Pardo, JM., Irala, I., Leyendo entre líneas. Una historia crítica de la contracepción, Amazon 2020, Introducción 8.
6. Ibidem, 10.
7. Herranz, G. El embrión ficticio, Conferencia, Pamplona (España) 15 de noviembre de 2014.

CORRESPONDENCE:

Dr. Juan Llor
Medicina Interna
Valladolid. ESPAÑA
Mail: juan.llor.b@gmail.com



ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Indice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

LA ÉTICA MÉDICA Y GONZALO HERRANZ

Juan Llor Baños, MD.

Medicina Interna

Valladolid, España.

Email: juan.llor.b@gmail.com

[English Versión](#)

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:8-11.

Es conocido que Gonzalo Herranz, fue pionero de la ética médica, y que la llevó a las más altas cotas en la actuación médica. Su extraordinaria tarea en ese campo está llamada a prolongarse más allá de su fallecimiento, el 20 de mayo de 2021. Sus enseñanzas siguen, y seguirán, plenamente vigentes. A continuación, se muestra, a modo de ejemplos, unos comentarios que pueden justificar dichas afirmaciones.

Su amplia trayectoria profesional tiene dos periodos muy definidos y separados con fechas también muy señaladas. Pero lejos de constituir dos etapas independientes, son complementarias. Se puede decir que tras un largo periodo inicial dedicado al enfermo a través de la Anatomía Patológica, junto a la enseñanza de esa área de la medicina en la Facultad, fue madurando su nuevo proyecto profesional que se materializó sobre el año 1987 con la incorporación definitiva a la Ética Médica, área que, en esos años, era totalmente novedosa en la Medicina, y exigió de él dotes de pionero. Ese esfuerzo recibió al poco tiempo reconocimiento nacional e internacional.

El cambio de orientación profesional distaba mucho de ser rutas inconexas. Gonzalo Herranz, inicialmente ya destacaba por mostrar un perfil de madurez responsable en el ejercicio de la medicina, en su tarea investigadora y docente, dejando señaladas huellas de lucidez en los estudios que emprendía con una disposición abierta a desentrañar el contenido de verdad en esos análisis, facilitando con brillantez su accesibilidad. Esa característica era ya vivida de forma notable en su primera etapa y se fue haciendo más extensa a partir de que decide dedicarse a la ética médica.

Así explicaba el motivo de su cambio de orientación: “Durante decenios..., he seguido de cerca lo que publicaban las grandes revistas generales de Medicina: el New England Journal of Medicine, el Lancet, el British Medical Journal, y el JAMA... Entonces se percibía un mensaje de que hacer y enseñar “ciencia dura” no era suficiente. Tan

importante como esa ciencia es lo que la Medicina significa como actividad humana. Resultaba claro que la ética médica es parte fundamental de la Medicina. Esto fue, por una parte, lo que fue me fue introduciendo en el ámbito de la ética en Medicina”¹.

La tarea clínica que le absorbió en la primera parte de su labor profesional logró profundizar y forjar una notable riqueza de conocimientos que eran directamente aportados por los pacientes. No concebía la enfermedad desde presupuestos teóricos, sino de hechos cotidianos que exigía, en todo momento, el trato profesional con el paciente. Todo ello fue raíz que nutrió abundantemente su visión de la ética médica. La ética médica siempre estuvo asentada en el conocimiento profundo, objetivo y práctico, no teórico, que debe dar respuesta de calidad profesional, científica y humana a la vez, a la diversidad de situaciones en el que el enfermo se ve envuelto². Esa es, su novedosa visión de la ética médica: de la calidad profesional del médico, a la vez científica y humana, es de donde emerge la verdadera ética médica, y no de unos preceptos o principios externos distanciados de esa profesionalidad e influenciados, con frecuencia, por corrientes de relativismo y utilitarismo.

Me he preguntado muchas veces por qué su personalidad y sus escritos en ética médica tienen esa indudable capacidad atractiva que no se desvanece con el tiempo, y predispone con facilidad a su difusión. Una serie de hechos pueden dar la clave a esa cuestión. Entrar en contacto con Gonzalo Herranz es entrar en relación con una persona cautivada en perseguir la verdad, buscada con el sacrificio que fuera menester. Una vez que esa verdad en la ciencia médica mostraba sus luces, el ánimo en difundirla crecía sin freno, sin importarle tener que vencer, con frecuencia, fuertes resistencias o la desagradable respuesta del silencio. Esas disposiciones tan arraigadas, hacen que su magisterio en ética médica esté elaborado con un criterio muy depurado y adquiera perfiles de perennidad para dar respuesta a una variedad de cuestionables escenarios éticos en medicina.

De por sí, la ética médica tiene una raíz muy profunda y estable. La relación médico-enfermo se construye desde tiempo inmemorial a partir del respeto y la confianza mutua entre médico y paciente. Ese elemento nuclear en la actuación médica se mantiene gracias a unas inalterables constantes presentes ya en los históricos comienzos de la Medicina. La genuina relación médico-paciente sigue fundándose en los trazos maestros que le proporcionó el Código Hipocrático, cinco siglos antes de Cristo.

Otra característica añadida que da razón de actualidad a las enseñanzas de Gonzalo Herranz es la lucidez de sus planteamientos junto a la profunda solidez con que vienen transmitidos, que a su vez, provenían de la certeza convicción en la dignidad de la persona humana que mostraba su especial manifestación en el estado vulnerable y que exige una rigurosa respuesta de profesionalidad médica. Ahí el Profesor Herranz fue ejemplar maestro en dejar patente el fuerte compromiso que incumbe al médico. Indudablemente, son lecciones que refuerzan la actualidad de su enseñanza.

A esa actualización de la ética médica se une su esfuerzo en denunciar y desmontar científicamente la esencia del disimulo y la falta de veracidad que con cierta frecuencia se disfraza los postulados del mundo científico, con el riesgo inmediato de pervertir la correcta actuación médica. En ese sentido, no excusaba esfuerzo por dotar de rigor y claridad los hallazgos provenientes de la ciencia médico-biológica. Para él expresiones como “así está convenido” o “ese es el consenso establecido”, referidas a la ciencia médica no son, en absoluto, asumibles sin la suficiente crítica científica³. Esta consideración es un refuerzo más de la ejemplar vigencia de sus enseñanzas.

Emprendió proyectos de gran envergadura científica a nivel internacional, motivado por su especial interés en contemplar la realidad científica desnuda, despojada de ataduras y

atavismos pseudocientíficos que son aceptados sin estudio crítico. En ese sentido, se puede estimar que, tras largo esfuerzo investigador en solitario, logró desentrañar y sacar a la luz pública la ficción, ampliamente extendida a nivel internacional, la falacia del “preembrión”, que a su vez, cubría, y aún ahora cubre, de pseudo legalidad la manipulación del embrión humano en las primeras etapas de la vida. He aquí una corta referencia con sus palabras:

“El autor (en auto referencia) llegó a convencerse de que mucha información utilizada en la bioética embrionaria no era fruto de un trabajo científico de observación y comprobación experimental, sino más bien de la repetición de ciertas explicaciones, sumamente inteligentes y racionales, pero imaginadas, no fundadas en observaciones rigurosas. Una vez más, ha ocurrido que, repetida machaconamente, una media verdad puede convertirse en dogma y luego en un ‘hecho’ incuestionable. Y, de este modo, cuando una media verdad es lo que todo el mundo piensa que sabe, el pensamiento, la discusión y la acción de todos quedan a merced de esa media verdad”⁴.

Su producción científica en ética médica es ingente. Aceptó con gusto el encuentro con múltiples entidades médicas y culturales de primer rango en Europa y América que le invitaban a dar cursos, intervenir en mesas redondas, congresos, etc., y dar formación a numerosos aforos sobre cuestiones éticas muy variadas: la vida perinatal, la fase final de la vida, los estudios genéticos, la donación de órganos, la ética de la investigación, los códigos deontológicos, la relación médico-paciente, sobre las facetas del trabajo clínico, la necesidad de formación continuada en medicina, y un larguísimo etcétera. Sus esfuerzos no admitieron tregua por su esforzado interés en iluminar la correcta actuación médica y denunciar los peligros de su degradación. La forma con que son expuestas sus lecciones constituye en la actualidad una riqueza básica para el ejercicio de la medicina. Sirva, en ese sentido, estas reflexiones que muestran la profundidad de su enfoque en temas neurálgicos de la ciencia médica:

“...muchos episodios significativos de la historia de la contracepción permanecen en la penumbra o han sido descritos sesgadamente. Ha llegado el momento de sacarlos a la luz, para ir construyendo una historia más equilibrada de la contracepción...”⁵. Para luego interrogarse: “¿Tiene interés, en 2020, tratar este asunto? La respuesta que parece obligada es afirmativa. Para empezar, porque conviene clarificar la historia, bastante confusa, de cómo nacieron esas palabras, lo que nos permitirá constatar, una vez más, cuán contaminada de datos inexactos y afirmaciones gratuitas anda la biografía médica.”⁶.

Un elemento aparentemente secundario de la carga de actualidad en sus enseñanzas, lo constituye el sostenido trasfondo de respeto, serenidad y optimismo que desprenden sus enseñanzas, aunque tuvieran que tratar cuestiones de inquietante repercusión médica y social. Son numerosas las citas que pueden probar esta constante. Las palabras siguientes sirven de muestra de la serena altura intelectual con que denuncia los crasos errores éticos de la corrompida concepción vigente en el mundo científico acerca de los primeros estadios del embrión humano:

“En 1955, Corner, que para entonces gozaba de una inmensa autoridad científica, volvió a presentar su vieja teoría, ahora más completa y detallada. Señaló sinceramente que se trataba de una teoría, un esquema dibujado con lápiz y papel para explicar imaginativamente cómo de un embrión originario pueden producirse dos embriones. En pocos años el modelo de Corner fue universalmente aceptado. Repetido miles de veces, ha terminado por convertirse en el sólido cimiento factual de la gemelación monozigótica. Sigue pareciéndome curioso que nadie haya

sometido el modelo a una crítica fuerte. Pero cuando uno la hace, encuentra en ella tantos puntos débiles, debilidades que resultan insostenibles"⁷.

El Gonzalo Herranz ha dejado asentado hasta la saciedad, con ejemplos cruciales muy demostrativos, que un termómetro esencial de la salud de la ética médica es que toda aportación científica en el área médica debe ajustarse al aval de una crítica científica seria y contrastada.

Considero que la enorme enseñanza desplegada por Gonzalo Herranz en ética médica tiene un doble sumando de permanente vigencia. Un sumando, puede provenir del nivel de impacto científico, todavía por valorar adecuadamente, de sus investigaciones, como las referidas al embrión humano, o su historia crítica de la contracepción. Otro sumando, es la innegable corrección científica expuesta con sencillez, elegante y atrayente.

Pero, quizá, la principal vigencia de sus estudios sea el atribuir a la propia Medicina un potencial y una riqueza de contenido que, correctamente encauzado, orienta, impulsa y proyecta el conocimiento científico en función del respeto debido al paciente

REFERENCIAS

1. Pardo JM., Al servicio del enfermo. Conversaciones con el Dr. Gonzalo Herranz, Ed EUNSA, 2015, 23-24.
2. Herranz, G. Los enfermos, ¿son personas o cosas? Sobre la cosificación del enfermo. Conferencia en la Fundación para la Humanización de la Medicina. Ilustre Colegio de Médicos de Madrid, 1999.
3. Herranz, G. El embrión ficticio. Historia crítica de un mito biológico, Ed. Palabra, Madrid, 2013, 20-21.
4. Ibidem, 16.
5. Herranz, G., León-Sanz, L., Pardo, JM., Irala, I., Leyendo entre líneas. Una historia crítica de la contracepción, Amazon 2020, Introducción 8.
6. Ibidem, 10.
7. Herranz, G. El embrión ficticio, Conferencia, Pamplona (España) 15 de noviembre de 2014.

CORRESPONDENCIA:

Dr. Juan Llor
Medicina Interna
Valladolid. ESPAÑA
Mail: juan.llor.b@gmail.com



ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Índice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

DAÑO RENAL HISTOPATOLÓGICO EN CONSUMIDORES DE SUSTANCIAS PSICOACTIVAS ILEGALES

**Gustavo Aroca^{1,2,3}, Jairo Cepeda¹, Raúl García^{2,3}, Zilac Espitaleta^{1,2,3},
Alvaro Peinados^{3,4},
Henry Gonzalez², Luisa Grass¹, Oswaldo Amaya¹, María de los Ángeles
Velez-Verbel^{2,3}, Carlos G. Musso^{2,5}**

¹División de Ciencias de la Salud. Universidad del Norte.

²Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Simón Bolívar.

³Clínica de la Costa. ⁴Grupo Forense Medicina Legal.
Barranquilla, Colombia.

⁵Departamento de Investigación. Hospital Italiano de Buenos Aires.
Buenos Aires, Argentina

Email: garoca1@hotmail.com

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:12-22.

[Comentario del revisor Guido M. Musso-Enz, MD.](#) Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

[Comentario de la revisora Victoria P. Musso-Enz, MD.](#) Servicio de Clínica Médica. Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina.

RESUMEN:

Introducción: El uso de sustancias psicoactivas ilícitas ocasiona serios problemas en la salud. A nivel renal, se ha descrito que pueden producir un amplio espectro de daños. Sin embargo, se requiere seguir obteniendo evidencia para aclarar el panorama en torno a esta situación.

Objetivo: Describir la presencia de daños renales histopatológicos en consumidores de sustancias psicoactivas ilegales fallecidos, cuyas autopsias se llevaron a cabo en el

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses durante el período 1996 a 2016.

Material y método: Estudio tipo descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos. Se realizó la lectura histopatológica de 14 muestras de riñón provenientes de muertes atraumáticas relacionadas con cocaína y tetrahidrocanabinol (THC), para la descripción de hallazgos en glomérulos, membranas basales y túbulos intersticiales.

Resultados: 88,9% de las muestras con identificación de sexo provenían de hombres, 90,9% tenían cocaína, 27,3% THC y varios casos una combinación de estas dos sustancias y de alcohol etílico. 91,7% tenían proliferación mesangial moderada (33.3%) o leve (25%), 16,7% tuvo patrón membranoproliferativo.

Conclusión: La proliferación mesangial fue el patrón más común hallado en las autopsias de consumidores de sustancias psicoactivas ilegales.

PALABRAS CLAVE: abuso de drogas, cocaína, tetrahidrocanabinol, etanol, nefropatías

ABSTRACT:

Introduction: The use of illicit psychoactive substances causes serious health problems. At the renal level, it has been described that they can produce a wide spectrum of damage. However, further evidence is required to clarify the landscape around this situation.

Objective: To describe the presence of histopathological kidney damage in deceased users of illegal psychoactive substances, whose autopsies were carried out at the National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences from 1996 to 2016.

Material and method: This was a descriptive, retrospective, cases series study. Pathohistological evaluation of 14 kidney samples from atraumatic deaths related to cocaine and tetrahidrocanabinol (THC) was performed to describe findings in glomeruli, basement membranes and interstitial tubules.

Results: 88.9% of the samples with sex identification came from men, 90.9% had cocaine, 27.3% THC and several cases a combination of these two substances and ethylic alcohol. 91.7% had mild (33.3%), and moderate (25%) mesangial proliferation, 16.7% with membranoproliferative pattern.

Conclusion: Mesangial proliferation was the most common pattern found in autopsies of illegal psychoactive substance users.

KEY WORDS: Drug abuse, cocaine, tetrahydrocannabinol, ethanol, nephropathies.

INTRODUCCION

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define las sustancias psicoactivas como aquellas que, cuando se ingieren o administran en el cuerpo, afectan procesos mentales como la cognición. Éstas pueden ser naturales o sintéticas, lícitas o ilícitas, según la legislación de cada país¹. Según la Organización de Naciones Unidas (ONU) en todo el

mundo, en el año 2018 un estimado de 269 millones de personas (166-373 millones) usaron drogas ilícitas por lo menos una vez en el último año, es decir alrededor de 5,4% de la población mundial². En Colombia, 9,7% de las personas (14% en hombres y 5,6% en mujeres) han consumido alguna droga ilícita al menos una vez en su vida (marihuana en primer lugar con 8,3% y cocaína en el segundo con 2,07%) y 4,6% lo ha hecho en el último año³.

El uso continuo de estas sustancias puede ocasionar dependencia, afectación en las relaciones familiares y sociales, problemas crónicos de salud, discapacidad y la muerte⁴. Las manifestaciones renales en sujetos que usan drogas ilícitas son amplias y pueden ir desde azoemia prerrenal hasta lesiones funcionales y estructurales, lo cual fue evidenciado en una revisión sistemática llevada a cabo por Mansoor et al.⁵. Así por ejemplo, en consumidores de opioides el sedentarismo prolongado puede ocasionar rabiomíolisis⁶ así como en consumidores de cannabinoides sintéticos, pero en estos es debido a la lesión muscular por esfuerzo⁷⁻⁸.

En el caso de lesiones renales directas por el consumo de drogas ilícitas como la heroína, la mayoría se deben a la acción de inmunoglobulinas a nivel glomerular y depósito de amiloide⁹⁻¹⁰.

La cocaína y sus derivados y metabolitos pueden ocasionar enfermedades renales agudas y crónicas¹¹ a través de una serie de mecanismos, tales como: isquemia renal debida a vasoconstricción y activación de la trombogénesis, toxicidad endotelial y vasculitis, rabiomíolisis, inhibición de la síntesis macrófaga de IL-6 e IL-8, cambios en la respuesta inmune de las células T y B, toxicidad túbulo-intersticial, estimulación de la síntesis de matriz mesangial, así como proliferación de células mesangiales, fibrogénesis y amiloidosis asociada a infección^{12, 13}. Esto, debido a que incrementa la acción de los receptores vasculares de endotelina-1¹⁴, lo que provoca una disminución del flujo sanguíneo renal y de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG)¹⁵. La vasoconstricción sostenida inducida por cocaína tiene efectos devastadores que conducen a hipertensión renal incluso sin que existan signos de hipertensión sistémica, lo cual puede conducir a una microangiopatía trombótica¹⁶, insuficiencia e infarto renal¹⁷⁻¹⁸.

Por otro lado, aunque los cannabinoides sintéticos suelen ser los responsables de afecciones renales¹⁹⁻²⁰, el uso crónico de marihuana: tetrahidrocannabinol (THC) puede llevar a azotemia prerrenal severa por hipovolemia extrema mediante lo que se conoce como "síndrome de hiperemesis cannabinoide"²¹. Aunque la lesión renal aguda en consumidores de esta sustancia suele ser reversible, las posibilidades de desarrollar enfermedad renal crónica (ERC) pueden aumentar unas 9 veces²².

El presente estudio tiene por objetivo describir los cambios renales que pueden haberse relacionado con el consumo de sustancias psicoactivas ilícitas, con el propósito de ser referencia para la creación de futuros patrones histológicos asociados al uso y abuso de estas sustancias. Se describen las muestras de tejido renal de personas fallecidas de manera atraumática, en cuyo organismo se documentó la presencia de sustancias psicoactivas ilícitas (cocaína y THC) mediante análisis efectuados por el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF). Además, se evaluó su posible relación con los alterados patrones histológicos renales encontrados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo, tipo serie de casos, en el que se revisaron los informes periciales de autopsias que cumplieran con el criterio de fallecimiento atraumático por sustancias psicoactivas positivas, con tejido renal e informe pericial concluyente, entre los años 1996 y 2016. Estos estudios fueron llevados a cabo por El INMLCF Regional Norte, ubicado en Barranquilla, Colombia.

Se incluyeron todos los casos positivos para sustancias como cocaína y THC, (se consideró incluir heroína o metanfetamina pero ningún caso cumplió con este criterio) en orina o en sangre, registrados en el laboratorio de química usando las bases de datos del INML. Todos estos datos fueron analizados retrospectivamente usando la autorización de las autoridades judiciales. Se intentó recuperar la mayor cantidad de información posible acerca del sujeto, sin embargo, por motivos de antigüedad de algunas muestras, esto no fue siempre posible. Un total de 54 muertes atraumáticas relacionadas con cocaína y THC fueron documentadas, de las cuales 26 tenían conservadas parafinas de múltiples órganos. De estas, 8 no tenían tejido renal, 4 aparecían con informes periciales inconclusos, por lo que las muestras resultantes fueron finalmente pertenecientes a 14 casos. Esta labor fue llevada a cabo por un grupo de médicos y químicos farmacéuticos autorizados y delegados por el INMLCF. Por otra parte, con la ayuda de los patólogos se hizo la búsqueda de las muestras de riñón de tales incisos, las cuales luego se trasladaron al laboratorio de patología de La Clínica de la Costa, donde se realizó la lectura histológica de dichas muestras, y la descripción de sus hallazgos (Figura 1).



Fuente: Datos tomados por los investigadores, 2020

Se evaluaron los siguientes parámetros histológicos:

- Glomérulos: número, presencia de proliferación mesangial, proliferación endotelial, esclerosis focal, cariorexis, glomerulomegalia, trombofrinoides y medias lunas celulares y fibrinoides.
- Membranas basales: engrosamientos, dobles contornos, asas de alambres y proyección espicular.
- Túbulos intersticiales: inflamación tubular y cilindros.

También se indagó por la presencia de anticuerpos: IgG, IgA, IgM, CD34, CD68 y amiloide. La información de cada caso fue llevada a una matriz en Microsoft Excel, la

cual fue estructurada y depurada para analizar los datos, mediante medidas de tendencia central y dispersión (promedio y desviación estándar) para las variables cuantitativas y porcentajes para las cualitativas.

De acuerdo con los principios establecidos en la Declaración de Helsinki y el artículo 48 de la Resolución 008430 de 1993, en el presente estudio se mantuvo respeto por las muestras de los cadáveres y en todo momento hubo apego a la confidencialidad de la información. La aprobación de esta investigación fue otorgada por el Comité de Ética de la Universidad del Norte.

RESULTADOS

De los 14 casos incluidos, 8 tenían información sobre la edad, con un promedio de 37,8 años ($DE \pm$: 13,6). En cuanto al sexo, 9 casos tenían esta información y 8 de ellos (88,9%) eran hombres: 88,9%.

En 10 de los 14 casos se encontró información sobre sitio de la muestra; de ellos, el más frecuente fue orina con 57,1%, seguido por sangre con 35,7%. La suma de los porcentajes en localización no fue 100%, debido a que en varios casos hubo más de un sitio tomado, por lo que la suma no puede ser algebraica, de hecho, en 28,6% se tomaron muestras de dos sitios y en 7,1% de más de un sitio (Tabla 1).

Tabla 1. Sitio de la muestra y sustancias encontradas		
	Porcentaje (%)	
Sitio de la muestra (n=10)	Localización	
	Orina	57,1
	Sangre	35,7
	Riñón	14,3
	Otro	7,1
	Número de sitios	
	>2	7,1
Dos	28,6	
Uno	35,7	
Sustancia encontrada (n=11)	Tipo de sustancia	
	Cocaína	90,9
	THC	27,3
	Etanol	27,3
	Número de sustancias	
	Tres	9,1
	Dos	27,3
Una	63,6	
Fuente: Datos tomados por los investigadores, 2020		

Por otro lado, en 11 registros se describió la sustancia encontrada, siendo la más frecuente la cocaína en 90,9% de los casos, mientras que el THC y el etanol estuvieron en 27,3% cada uno, y como se describe en el párrafo anterior, varios casos tuvieron más de una sustancia: 36,4% de los 11 casos que contaban con esta información (Tabla 1).

En cuanto a las características histopatológicas, 13 casos tenían información sobre el número de glomérulos, siendo el promedio de 180,8 ($DE \pm$: 99,6) glomérulos por sujeto.

El resto de las variables relacionadas con glomérulos hacen referencia a 12 casos con información sobre cada una de ellas, observándose que 8,3% tenían leve glomerulomegalia, y esclerosis focal. En cuanto a la proliferación mesangial, 50% tenían un grado moderado y 41,7% un grado leve. Asimismo, 8,3% tenían proliferación endotelial severa, 16,6% moderada y 8,3% leve (Tabla 2).

Tabla 2. Características histopatológicas			
	Cantidad	Promedio	
		DE+/-	
Porcentaje (%)			
Glomérulos	Glomerulomegalia**	Leve	8,3
		Ausente	91,7
	Esclerosis focal**	Leve	8,3
		Ausente	91,7
	Proliferación mesangial**	Moderado	50
		Leve	41,7
		Ausente	8,3
	Proliferación endotelial**	Severo	8,3
		Moderado	16,6
		Leve	8,3
Engrosamientos	Ausente	66,7	
	Moderado	16,7	
Membranas basales**	Leve	8,3	
	Ausente	75	
Túbulos intersticiales**	Dobles contornos	Leve	8,3
		Ausente	91,7
	Inflamación tubular	Leve	8,3
		Ausente	91,7
Cilindros	Leve	8,3	
	Ausente	91,7	
IgM***	Positivo	44,4	
	Negativo	55,6	

Fuente: Datos tomados por los investigadores, 2020
*n=13; **n=12; ***n=9

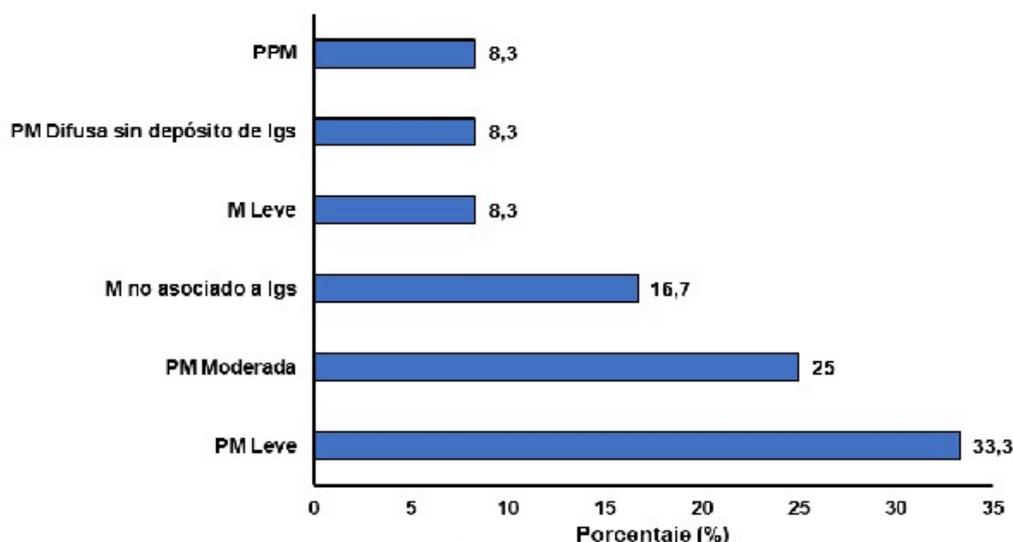
Además, en todos ellos hubo ausencia de trombofibrinoides, medias lunas celulares, medias lunas fibrinoides y cariorexis. 12 casos tenían información sobre variables relacionadas con membranas basales y en 16,7% de ellos hubo engrosamientos moderados y 8,3% leves. De la misma forma, 8,3% tenían dobles contornos de manera leve y en ninguno se encontraron asas de alambres ni proyecciones espiculares (Tabla 2).

Doce de los 14 casos tenían información sobre variables relacionadas con túbulos intersticiales. Uno de estos (8,3%) tenía inflamación tubular y en otro se evidenciaron cilindros (8,3%). En ninguno de los casos se encontró atrofia tubular.

En cuanto a anticuerpos, 9 casos tenían información sobre IgM, de los cuales 44,4% fueron positivos. Por otro lado, 9 tenían IgA, 10 IgG, 2 CD34, 3 CD68 y 6 amiloide, y el resto fueron todos negativos (Tabla 2).

La proliferación mesangial leve fue el patrón más común, presente en 33,3% de los casos, seguido por la proliferación mesangial moderada (25%), siendo el patrón membranoproliferativo no asociado a inmunoglobulinas (16,7%) (Figura 2).

Figura 2. Patrones encontrados



Fuente: Datos tomados por los investigadores, 2020

PM: Proliferación mesangial; M: Membranoproliferativo; Igs: inmunoglobulinas; PPM: Proliferativo Membranoendotelial

DISCUSIÓN

En el presente estudio descriptivo se documentan los hallazgos de tejidos renales de muertes atraumáticas con sustancias psicoactivas positivas en el organismo. No todos los casos tenían información básica como edad y sexo, pero el hecho que la mayoría hayan sido hombres es consecuente con la mayor prevalencia de consumo de sustancias ilícitas por partes de estos². En cuanto a la edad, si bien el promedio estuvo cercano a los 40 años, lo cierto es que no se puede hablar de un patrón claro dentro de la muestra ya que el rango estuvo entre 20 y 64 años.

El hecho de haber encontrado más de una sustancia en varias muestras da cuenta de un mayor riesgo de sufrir lesiones renales, tal como lo indican Roy et al²³.

La cocaína es un estimulante de la actividad simpaticomimética, a raíz de su propiedad inhibitoria de la recaptación periférica de catecolaminas. Es así entonces que puede afectar todos los tejidos y órganos del cuerpo humano, incluidos los riñones, causando isquemia tisular debida a vasoconstricción (hipertensión maligna), disfunción y daño endotelial, actividad procoagulante (microangiopatía trombótica) y estrés oxidativo con los subsecuentes infartos isquémicos y fibrosis. Se ha descrito que las lesiones renales que produce se desarrollan a través de vías patogénicas tales como: activación simpática con vasoconstricción posterior, cambios en la función endotelial con aumento de la producción de endotelina, desarrollo de un estado procoagulante debido a la activación plaquetaria, inhibición de la secreción de prostaglandinas E2 e I2 (prostaciclina) con la posterior vasoconstricción y activación plaquetaria y generación de especies reactivas de oxígeno como subproductos de su degradación e inhibición de la respiración mitocondrial, disminución de los niveles de glutatión y muerte celular mediada por oxidación²⁴⁻²⁵. Además, puede alterar la función inmunológica por la presencia de alteraciones mediadas por la dopamina en la función de las células B, T y NK, ocasionando desarrollo de isquemia renal, acumulación de matriz, proliferación

mesangial, inflamación y fibrosis. Otros mecanismos de daño renal por cocaína reportados son: nefritis intersticial, glomerulonefritis asociada a anticuerpos anti-GBM, vasculitis de Henoch-Schönlein, síndrome símil púrpura trombocitopénica trombótica y glomeruloesclerosis focal y segmentaria²⁵.

Aunque se ha documentado rabdomiólisis en 33% de los consumidores de cocaína²⁶, en el presente estudio esa variable no pudo ser determinada. De igual forma, se ha descrito glomerulonefritis por complejos inmunitarios, cuando se combina el uso de cocaína con otras sustancias, pero en tal caso, siempre debe considerarse una infección subyacente²⁷⁻²⁹ lo cual tampoco estuvo al alcance de esta investigación por no estar documentada en el reporte de INMLCF. El riesgo relativo de desarrollar ERC es alrededor de 10 veces mayor en cocainómanos que en hipertensos esenciales²⁵.

Por otro lado, con respecto al THC, se requiere identificar su naturaleza sintética, la cual ha sido documentada como posible causante de daño renal crónico no reversible²¹⁻²², pero en el presente estudio se tuvo la limitante de no poder llevar a cabo tal determinación, en gran parte por la naturaleza retrospectiva y la falta de información en los reportes. Cabe señalar que se ha descrito daño por plomo en adictos a este producto, debido al uso de este metal para aumentar el peso de la droga²⁵. Dada la creciente aceptación del cannabis y los cannabinoides tanto para uso médico como recreativo, se requiere más investigación para determinar su eficacia, seguridad y aceptabilidad en grupos especiales, como personas con cáncer o ERC.

En cuanto al abuso de alcohol etílico, se lo ha asociado a lesión renal secundaria a rabdomiólisis²⁵.

Si bien se encontró que la proliferación mesangial moderada a leve y los engrosamientos moderados de las membranas basales fueron los hallazgos histopatológicos más frecuentes, que derivan en que la proliferación mesangial leve y moderada hayan sido los patrones predominantes, en este caso encontrados en más de 50% casos, a diferencia de lo observado por El-Reshaid et al.,²⁹ quienes lo describieron en 36,6% de su muestra, pero con la diferencia que en dicho estudio se lo relación con el uso de anabólicos.

Aunque cada día se logra un mejor acercamiento a la relación entre las lesiones renales y el uso de sustancias psicoactivas ilícitas, siguen faltando estudios que muestren una relación directa debido a las condiciones en las que se dan los consumos de estas sustancias, ya que la mayoría de las publicaciones que relacionan tales sustancias con daño renal corresponden a casos clínicos y no a estudios analíticos.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que no tienen ninguna clase de conflictos de intereses.

REFERENCIAS

- 1) United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). World Drug Report, 2021: Executive summary. Policy Implications. Fecha de consulta: septiembre 29 de 2021. Disponible en: https://www.unodc.org/res/wdr2021/field/WDR21_Booklet_1.pdf.

- 2.- United Nations Office on Drugs and Crime (UNODC). World Drug Report 2021. Global overview: drug demand drug supply. Fecha de consulta: septiembre 29 de 2021. Disponible en: https://www.unodc.org/res/wdr2021/field/WDR21_Booklet_2.pdf.
- 3.- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE). Encuesta Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas - (ENCSPA). Resultados 2019. Bogotá, agosto de 2020. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/encspa/presentacion-encspa-2019.pdf>. Fecha de consulta: 03 de octubre de 2021.
- 4.- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Abuso de sustancias. Fecha de consulta: octubre 4 de 2021. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/abuso-sustancias>.
- 5.- Mansoor K, Kheetan M, Shahnawaz S, Shapiro AP, Patton E, Dial L, et al. Systematic review of nephrotoxicity of drugs of abuse, 2005-2016. BMC nephrology, 2017; 18: 1-15.
- 6.- Valga F, Monzón TR, Hadad F, Torrente J, Pérez I, Barrientos A. Rhabdomyolysis with acute renal failure secondary to taking methadone. Nefrologia. 2012; 32: 262-263.
- 7.- Mcneely J, Parikh S, Valentine C, Haddad N, Shidham G, Rovin B, et al. Bath Salts: A Newly Recognized Cause of Acute Kidney Injury. Case reports in nephrology, 2012; 2012:1-5.
- 8.- Carrasco R, Salinas M, Rossel V. Rhabdomyolysis and acute renal failure after cocaine overdose: report of one case. Rev Med Chil. 2011; 139:480-483.
- 9.- Do Sameiro M, Sampaio S, Faria V, Carvalho E. Nephropathy associated with heroin abuse in Caucasian patients. Nephrol Dial Transplant Oxford University Press. 2003; 18:2308-2313.
- 10.- Turgutalp K, Kiykim A, Karabulut U, Gursoy D, Gurses I. Reversible minimal change nephrotic syndrome and glomerular IgA deposition associated with nonparenteral heroin abuse: a case report. Med Princ Pract. 2012; 21:492-494.
- 11.- Buettner M, Toennes SW, Buettner S, Bickel, M, Allwinn R, Geiger H, et al. Nephropathy in illicit drug abusers: a postmortem analysis. Am J Kidney Dis 2014;63(6):945-953.
- 12.- Petejova N, Martinek A, Zadrazil J, Teplan V. Acute toxic kidney injury. Renal failure, 2019; 41: 576-594.
- 13.- Albuquerque P, Meneses G. Toxin-related acute kidney injury. Nephrology and Public Health Worldwide, 2021; 199: 131-142.
- 14.- Bachi K, Mani V, Jeyachandran D, Fayad ZA, Goldstein RZ, Alia N. Vascular disease in cocaine addiction. Atherosclerosis, 2017; 262: 154-162.
- 15.- Zimmerman JL. Cocaine intoxication. Crit Care Clin. 2012;28: 517-526.
- 16.- Dejman A, Alavi SN, Thomas DB, Stefanovic A, Asif A, Nayer A. The potential role of complements in cocaine-induced thrombotic microangiopathy. Clinical kidney journal, 2018; 11: 26-28.

- 17.- Inayat F, Bokhari SR, Roberts L, Rosen RM. Cocaine-induced acute interstitial nephritis: a comparative review of 7 cases. *Journal of Investigative Medicine High Impact Case Reports*, 2020; 8:1-7.
- 18.- Ghassemi A, Bharadia J, Liu A. Acute renal infarction, transient ischemic attack, and biventricular thrombi secondary to substance use disorder: A case report. *Clinical case reports*, 2019; 7: 861-864.
- 19.- Kamel M, Thajudeen BA. Case of acute kidney injury and calcium oxalate deposition associated with synthetic cannabinoids. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2015; 26:802-803.
- 20.- Sinangil A, Celik V, Kockar A, Eceder T. Synthetic cannabinoid induced acute Tubulointerstitial nephritis and uveitis syndrome: a case report and review of literature. *J Clin Diagnostic Res*. 2016; 10:31-32.
- 21.- Simons SS. ER Goddess: Patients Don't Even Know that Cannabinoid Hyperemesis Syndrome Exists. *Emergency Medicine News*, 2021; 43: 8-9.
- 22.- Coca SG, Singanamala S, Parikh CR. Chronic kidney disease after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int*. 2012;81: 442-428.
- 23.- Roy S, Konala VM, Adapa S, Naramala S, Bose S. Cocaine and Alcohol Co-Ingestion-Induced Severe Rhabdomyolysis With Acute Kidney Injury Culminating in Hemodialysis-Dependent End-Stage Renal Disease: A Case Report and Literature Review. *Cureus*, 2020; 12: e8595.
- 24.- Goel N, Pullman JM, Coco M. Cocaine and kidney injury: a kaleidoscope of pathology. *Clin Kidney J*, 2014;7:513-517.
- 25.- Kunis C, Aggarwal N, Appel G. Illicit drug abuse and renal disease. In De Broe M, Porter G, Bennett W, Deray G (Eds). *Clinical nephrotoxins. Renal injury from drugs and chemicals*. New York. Springer. 2008: 595-616
- 26.- Connor AD, Padilla A, Gerkin RD, Levine M. Prevalence of Rhabdomyolysis in Sympathomimetic Toxicity: a Comparison of Stimulants. *Journal of Medical Toxicology*, 2015; 11:195-200.
- 27.- Pendergraft WF, Herlitz LC, Thornley D, Rosner M, Niles JL. Nephrotoxic effects of common and emerging drugs of abuse. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2014; 9:1996-2005.
- 28.- Garg L, Gupta S, Swami A, Zhang P, Louis S. Case report levamisole / cocaine induced systemic Vasculitis and immune complex glomerulonephritis. *Case Reports Nephrol*. 2015; 2015:1-5.
- 29.- El-Reshaid W, El-Reshaid K, Al-Bader S, Ramadan A, Madda JP. Complementary Bodybuilding: A Potential Risk for Permanent Kidney Disease. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2018; 29: 326-331.

CORRESPONDENCIA:

Gustavo Aroca Martinez
Cra. 50. #80-90 Barranquilla,

Colombia.

Mail: garocal@hotmail.com garocal@hotmail.com

Comentario del revisor Guido M. Musso-Enz, MD. Servicio de Ortopedia y Traumatología. Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina

El daño renal reportado en pacientes consumidores de drogas psicoactivas puede ser ocasionado no solo por este tipo de drogas, sino además por el uso de diversos adulterantes, tales como lidocaína, metacualonas, fenobarbital, noscapina, anfetaminas, procaína, etc., o también por infecciones asociadas, como la infección por VIH y la hepatitis B y C.

Referencia: Schulden JD, Lopez MF, Compton WM. Clinical Implications of Drug Abuse Epidemiology. Psychiatric Clinics of North America 2012 June;35(2):411-23. Khalsa JH. Medical consequences of drug abuse and co-occurring infections: a brief review. American Journal of Infectious Diseases 2007;3(4):184.

Comentario de la revisora Victoria P. Musso-Enz, MD. Servicio de Clínica Médica. Hospital Italiano de Buenos Aires. Argentina.

El riñón posee entre sus funciones la de excretar sustancias exógenas (xenobióticos) y endógenas (desechos metabólicos). Muchos de los xenobióticos, o sus productos de biotransformación, que recibe el riñón son nefrotóxicos, condición que se incrementa cuando estas sustancias llegan a nivel tubular y se concentran, alcanzando niveles muy altos que agravan notoriamente su toxicidad local.

Referencias: Aroca G, Cadena A, García R, et al. Nephrotoxicity after recreational drug use. Case report. Revista Salud Uninorte Print version ISSN 0120-5552 On-line version ISSN 2011-7531



ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Indice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

ANALISIS MINERAL CUANTITATIVO DE CÁLCULOS URINARIOS: ESPECTROSCOPIA INFRARROJA

**María Rodríguez Díaz, Belén García Rodríguez, María Cano Rábano,
M^a Ángeles Ríos Granja,
Inmaculada Diez Prieto, Carlos César Pérez García**

**Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria
Facultad de Veterinaria de Universidad de León.
León, España.**

Email: maria.rodriguez.diaz@gmail.com

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:23-30.

[Comentario del revisor Dr. Jorge Labrador MD, PhD.](#) Jefe de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario de Burgos. Burgos, España.

[Comentario de la revisora Dra. María Jesús Coma, MD, PhD.](#) Editora de Revista Electrónica de Biomedicina. Miembro del Patronato de la Fundación Burgos por la Investigación de la Salud. Burgos. España.

RESUMEN:

La identificación de la composición química de los cálculos urinarios es un aspecto clave para el adecuado tratamiento de la urolitiasis. Aunque los principales componentes químicos de estos cálculos son bien conocidos y relativamente pocos, diversos factores influyen en la variación de su prevalencia según la región geográfica y el período analizado.

Se examinaron cálculos provenientes de 517 perros y 70 gatos, recolectados en distintas regiones de España, tanto en la península como en las islas. La composición química de todos los urolitos fue determinada de manera cuantitativa mediante espectroscopía infrarroja.

En perros, los cálculos más frecuentes fueron los de estruvita (42.3%), seguidos por oxalato cálcico (39.6%), urato amónico (5.8%), cistina (4%), xantina (2%), brushita

(1.2%) y fosfato de calcio (1.2%). Los cálculos mixtos representaron el 2%, mientras que los compuestos fueron el 1%.

En gatos, los urolitos predominantes fueron los de oxalato cálcico (55.7%), seguidos por los de estruvita (41.4%) y los mixtos (2.9%).

En general, los resultados obtenidos en este estudio, tanto en perros como en gatos, son comparables a los reportados en otros países con un nivel de desarrollo similar. Sin embargo, reflejan un cambio en la tendencia observada en la última década en España en perros, donde anteriormente los cálculos de oxalato cálcico eran más prevalentes que los de estruvita.

PALABRAS CLAVE: Urolitiasis, España, Oxalato Cálcico, Estruvita

ABSTRACT:

The identification of the chemical composition of urinary stones is a key aspect of the proper treatment of urolithiasis. Although the main chemical components of these stones are well known and relatively few, various factors influence the variation in their prevalence depending on the geographic region and the period analyzed.

Stones from 517 dogs and 70 cats, collected from different regions of Spain, both on the mainland and the islands, were examined. The chemical composition of all uroliths was quantitatively determined using infrared spectroscopy.

In dogs, the most common stones were struvite (42.3%), followed by calcium oxalate (39.6%), ammonium urate (5.8%), cystine (4%), xanthine (2%), brushite (1.2%), and calcium phosphate (1.2%). Mixed stones accounted for 2%, while compound stones represented 1%.

In cats, the predominant uroliths were calcium oxalate (55.7%), followed by struvite (41.4%) and mixed stones (2.9%).

Overall, the results obtained in this study, for both dogs and cats, are comparable to those reported in other countries with a similar level of development. However, they reflect a shift in the trend observed in Spain over the past decade in dogs, where calcium oxalate stones were previously more prevalent than struvite stones.

KEY WORDS: Urolithiasis, Spain, Calcium Oxalate, Struvite

INTRODUCCION

El manejo clínico eficaz de la urolitiasis requiere conocer la composición química del cálculo que afecta al paciente. Sin esta información, el tratamiento médico se basa en suposiciones en lugar de evidencia, y aunque la extracción quirúrgica soluciona el problema inmediato, no permite implementar medidas preventivas para evitar recurrencias.

La incidencia de la urolitiasis se ha incrementado prácticamente en todas las especies animales (tanto en las especies salvajes como en las de granja o las de compañía, incluyendo perros y gatos) y en los humanos. En todas estas especies los factores de riesgo parecen ser similares¹.

En nuestro país, pocos laboratorios en medicina humana realizan análisis cuantitativos de urolitos, y la misma situación se observa en veterinaria. En 2008, el entonces Departamento de Patología Animal: Medicina Veterinaria de la Facultad Veterinaria de Universidad de León (actualmente denominado Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria tras la incorporación de docentes de otras áreas) fundó un Laboratorio de Investigación en Urolitiasis. Allí se desarrollaron diversas metodologías para el análisis cuantitativo de urolitos, destacando el uso de la espectroscopía infrarroja.

En términos generales, se reconocen dos enfoques para el análisis de los urolitos: cualitativos y cuantitativos². Los análisis cualitativos se basan en procedimientos químicos, mientras que los cuantitativos emplean técnicas físicas. Esta última clasificación fue utilizada en una revisión³, donde se concluyó que los métodos químicos suelen ser insuficientes para un análisis preciso de los urolitos, ya que no identifican ciertos elementos químicos relevantes. En contraste, los métodos físicos están ganando protagonismo y son cada vez más utilizados en laboratorios avanzados.

La espectroscopía infrarroja es una técnica eficaz para identificar una gran variedad de materiales orgánicos, incluidos diversos componentes comúnmente presentes en los cálculos urinarios. Su valor es fundamental para diferenciar distintos tipos de uratos, como el urato amónico, el urato sódico, el ácido úrico y la xantina. Además, permite distinguir entre el oxalato cálcico monohidratado y dihidratado, así como entre distintos tipos de fosfatos, como la brushita, la apatita y el fosfato tricálcico⁴. Para un uso óptimo de esta técnica, es esencial disponer de espectros infrarrojos de la mayor cantidad posible de sustancias puras con las que comparar. En el ámbito médico, este método es el más empleado, con una estimación de más de 300.000 cálculos analizados anualmente en todo el mundo³.

MATERIAL Y MÉTODOS

Hemos analizado un total de 587 urolitos procedentes de diferentes zonas del aparato urinario de perros (n = 517) y gatos (n = 70). Las muestras han sido remitidas al Laboratorio de Investigación en Urolitiasis del Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de León y procedían de todo el territorio español incluidas las islas Baleares y el archipiélago Canario.

Todos los urolitos han sido analizados por espectroscopía de absorción de rayos infrarrojos.

El procedimiento habitual seguía los siguientes pasos:

- 1) Lavado de los urolitos con agua destilada para eliminar restos de sangre y otras impurezas.
- 2) Secado de las muestras en una estufa a 40°C durante un periodo mínimo de ocho horas. Usualmente las muestras se analizaban al día siguiente, tras pasar una noche en la estufa.

- 3) Fotografía de la muestra sobre papel milimetrado, con la imagen de su morfología original.
- 4) Medición y pesado de la muestras en una balanza analítica de precisión Cobos A-150-SX (L'Hospitalet de Llobregat, España) así como registro de datos como forma, número de muestras, superficie, etc.
- 5) En el caso de urolitos mayores de 1 cm se procedió al corte del mismo con el fin de exteriorizar las diferentes partes del cálculo que también fueron fotografiadas permitiendo así conocer la información de la presencia o no de capas en la muestra
- 6) Todas las muestras fueron analizadas por espectroscopía de absorción de rayos infrarrojos con un equipo para el análisis espectroscópico infrarrojo FT-IR 2000, Perkin Elmer (Reino Unido). En el caso de urolitos múltiples, se analizaron separadamente al menos 3 urolitos distintos y los que presentaban un aspecto o color diferente. En los urolitos cortados se tomaron muestras de aquellas capas o regiones del urolito diferenciadas: núcleo, piedra, corteza y/o cristales de superficie.

Los datos se registraron, almacenaron y procesaron en la hoja de cálculo Excel. El estudio estadístico descriptivo se realizó en este mismo programa informático.

RESULTADOS

La mayoría de los 517 urolitos de la especie canina analizados eran de estruvita (42.3%) y de oxalato de calcio (39.6%). El resto de composiciones químicas encontradas fueron: urato amónico (5.8%), cistina (4%), xantina (2%), brushita (fosfato cálcico dihidratado) (1.2%) y fosfato de calcio (1.2%), junto con cálculos mixtos (2%) y cálculos compuestos (1%), figuras 1-3.



Figura 1. Aspecto externo de varios urolitos caninos de estruvita obtenidos de un caso.



Figura 2. Aspecto externo de varios urolitos de oxalato cálcico procedentes de una perra.

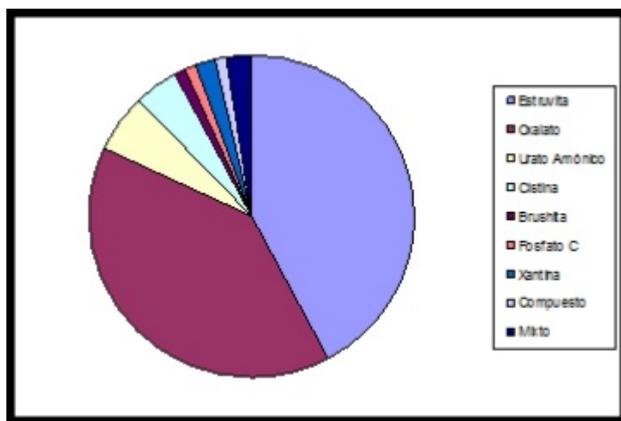


Figura 3. Proporción de los urolitos caninos

En cuanto a la clasificación de los urolitos (figura 3), aquellos que contienen al menos un 70% de un solo mineral reciben el nombre de dicho mineral, mientras que los que tienen una menor concentración y carecen de capas diferenciadas se denominan mixtos. Si presentan capas de distintos minerales, se catalogan como compuestos⁵.

En el caso de la especie felina, el número de cálculos analizados fue 70, de los cuales 39 (55.7%) eran de oxalato de calcio, 29 (41.4%) eran de estruvita y 2 (2.9%) eran mixtos (figura 4).

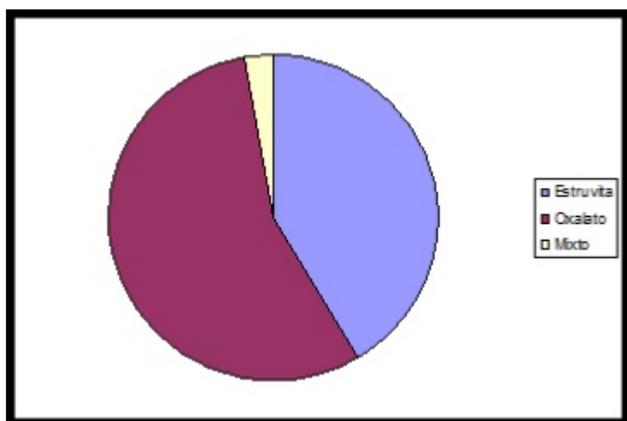


Figura 4. Proporción de los urolitos felinos

DISCUSIÓN

Diversos estudios coinciden en que los urolitos caninos más comunes están compuestos por estruvita y oxalato de calcio, generalmente en ese orden. Según distintas publicaciones, la frecuencia de la estruvita varía entre el 38.7% y el 64.5%, mientras que la del oxalato de calcio oscila entre el 9% y el 46%⁵⁻¹⁵. En nuestro estudio, los urolitos de urato amónico ocuparon el tercer lugar con un 5.8%, una cifra similar a la reportada en otros trabajos^{9,11-12,14,16-21}, donde se encuentran entre el 5% y el 11%. En investigaciones previas realizadas en España y Portugal, se halló una frecuencia del 5.3%, aunque en ese caso se incluyeron otros tipos de uratos, mientras que en nuestro análisis se consideró exclusivamente el urato amónico¹⁵.

En términos generales, los hallazgos de este estudio en perros y gatos son similares a los reportados en otros países con un nivel de desarrollo equivalente. No obstante, evidencian un cambio en la tendencia registrada en la última década en España en perros, donde previamente los urolitos de oxalato de calcio eran más frecuentes que los de estruvita.

En la especie felina, nuestro estudio encontró que el 55.7% de los urolitos eran de estruvita, el 41.4% de oxalato de calcio y el 2.9% mixtos. En los gatos, la mayoría de los urolitos están compuestos de fosfato amónico magnésico (estruvita) u oxalato cálcico pero se ha reportado que la frecuencia relativa de estos dos tipos de urolitos ha cambiado en los últimos 20 años²². Antes de la década de 1980, la estruvita predominaba en Estados Unidos, pero a mediados de los años 80, los cálculos de oxalato de calcio aumentaron considerablemente, desplazando a la estruvita. Para 2002, el 55% de los urolitos felinos analizados en el Centro de Urolitos de la Universidad de Minnesota eran de oxalato de calcio, mientras que la estruvita representaba solo el 33%¹⁰. Este cambio ha sido atribuido al uso extendido de dietas diseñadas para disolver cálculos de estruvita, modificaciones en las dietas preventivas y la falta de una evaluación adecuada del tratamiento con radiografías y urianálisis.

No obstante, en 2003 la tendencia se revirtió y el oxalato de calcio disminuyó al 47%, mientras que la estruvita aumentó al 42%. En 2004, los cálculos de estruvita (44.9%) superaron ligeramente a los de oxalato de calcio (44.3%), y en 2005 esta diferencia se amplió (48.1% frente a 40.6%). En 2006, de 10,093 urolitos analizados, el 50% eran de estruvita y el 39% de oxalato de calcio. En 2007, de 11,174 muestras, el 49% correspondían a estruvita y el 41% a oxalato de calcio. La reducción en la frecuencia de oxalato de calcio puede estar relacionada con mejoras en las dietas para minimizar su formación y el incremento del uso de dietas terapéuticas. A su vez, el aumento de los cálculos de estruvita podría explicarse por la relación entre los factores de riesgo de ambas condiciones. Por ejemplo, las dietas que reducen la acidez urinaria y equilibran el magnesio disminuyen la formación de oxalato de calcio, pero pueden favorecer la aparición de estruvita.

En Europa, durante el periodo 1999-2001, había diferencias significativas entre los diferentes países. En el estudio que realizaron, los porcentajes de urolitos felinos de estruvita y de oxalato de calcio en cada país representado, fueron los siguientes (la primera cifra corresponde al porcentaje de casos de estruvita y la segunda a casos de oxalato cálcico): Suiza (35.2-58.3), Noruega (41.7-53.8), Alemania (57.3-40.2), Francia (58.8-29.4), Finlandia (71.7-18.8), Austria (73.2-17.1) e Italia (79.0-11.3)²³.

Otros tipos de urolitos, como los de urato amónico, cistina, sílice, xantina, fosfato cálcico, pirofosfato y sangre solidificada, son menos frecuentes en la literatura. En nuestro estudio, no encontramos estos tipos, pero sí dos casos de urolitos mixtos, formados por proteína y fosfato cálcico, y por estruvita y fosfato cálcico.

REFERENCIAS

- 1.- Robinson MR, Norris RD, Sur RL, Preminger GM. Urolithiasis: Not just a 2-legged animal disease. *J Urol.* 2008; 179(1):46-52.
- 2.- Koehler LA, Osborne CA, Buettner MT, Lulich JP, Behnke R. Canine uroliths: frequently asked questions and their answers. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009;39(1):161-181.
- 3.- Cloutier J, Villa L, Traxer O, Daudon M. Kidney stone analysis: "Give me your stone, I will tell you who you are!". *World J Urol.* 2015;33(2):157-169.
- 4.- Moore AE. Quantitative analysis of urinary calculi in dogs and cats. *Vet focus. Veterinary Focus.* 2007; 17:22-27.

- 5.- Osborne CA, Lulich JP, Polzin DJ, Sanderson SL, Koehler LA, Ulrich LK, Bird KA, Swanson LL, Pederson LA, Sudo SZ. Analysis of 77,000 canine uroliths. Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1999;29(1):17-38.
- 6.- Barboza-Mena G, Villalobos-Urdaneta A, Mateu L. Evaluación de la composición mineral de los cálculos urinarios que afectan a perros y gatos mediante el uso del análisis cristalográfico por el patrón de difracción de rayos X. *RevicvLUZ.* 1995; 1:11-17.
- 7.- Escolar E. Urolitiasis canina. Estudio analítico y estructural de cálculos urinarios [tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 1989.
- 8.- Escolar E, Bellanato J, Medina JA. Structure and composition of canine urinary calculi. *Res Vet Sci.* 1990;49(3):327-333.
- 9.- Hesse A, Sanders G, Leusmann DB. Analysis of canine urinary stones using infrared spectroscopy and scanning electron microscopy. *Scanning Electron Microscopy.* 1986; (Pt 4):1705-1712. Citado en: Hesse A, Neiger R. *Urinary Stones in Small Animal Medicine. A Colour Handbook.* London: Manson Publishing; 2009.
- 10.- Osborne CA, Lulich JP, Kruger JM, Ulrich LK, Koehler LA. Analysis of 451,891 canine uroliths, feline uroliths, and feline urethral plugs from 1981 to 2007: Perspectives from the Minnesota Urolith Center. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2009;39(1):183-197.
- 11.- Picavet P, Detilleux J, Verschuren S, Sparkes A, Lulich J, Osborne C, Istasse L, Diez M. Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994-2004. *J Anim Physiol Anim Nutr.* 2007;91(5-6):247-251.
- 12.- Sosnar M, Bulkova T, Ruzicka M. Epidemiology of canine urolithiasis in the Czech Republic from 1997 to 2002. *J Small Anim Pract.* 2005;46(4):177-184.
- 13.- Stevenson AE, Markwell PJ, Kasidas GP. Quantitative analysis of canine uroliths within Europe in 1999 (Abstract of the 18th ACVIM Forum). *J Vet Intern Med.* 2000;14(3):383.
- 14.- Tomé M, Gonçalves S, Duarte-Correia JH, Pomba C. Canine and feline urolithiasis in Portugal: A retrospective study 2004-2006. *J Vet Intern Med.* 2009;21(6):1432.
- 15.- Vrabelova D, Silvestrini P, Ciudad J, Gimenez JC, Ballesteros M, Puig P, Ruiz de Gopegui R. Analysis of 2735 canine uroliths in Spain and Portugal. A retrospective study: 2004-2006 *Res Vet Sci.* 2011;91(2):208-211.
- 16.- Bartges JW, Osborne CA, Polzin DJ. Recurrent sterile struvite urocystolithiasis in three related cocker spaniel. *JAAHA.* 1992; 28:459-469.
- 17.- Case LC, Ling GV, Ruby AL, Johnson DL, Franti CE, Stevens E. Urolithiasis in Dalmatians: 275 cases (1981-1990). *JAAHA.* 1993;203: 96-100.
- 18.- Hesse A. Canine urolithiasis: epidemiological data and findings from analysis of urinary calculi. *J Small Anim Pract.* 1990; 31:599-604.
- 19.- Houston DM, Moore AE, Favrin MG, Hoff B. Canine urolithiasis: A look at over 16000 urolith submissions to the canadian veterinary urolith centre from february 1998 to april 2003. *Can Vet J.* 2004 ; 45(3):225-230.

20.- Ling GV, Franti CE, Ruby AL, Johnson DL. Urolithiasis in dogs II: Breed Prevalence and interrelations of breed, sex, age and mineral composition. Am J Vet Res. 1998; 59:630-642.

21.- Oyafuso MK, Kogika MM, Wirth VABF, Prosser CS, Coelho BMP, Monteiro PRG, Cavalcante CZ. Canine urolithiasis, study in a veterinary teaching hospital in Sao Paulo, Brazil. J Vet Intern Med. 2007;21(3): 646-647.

22.- Cannon AB, Westropp JL, Ruby AL, Kass PH. Evaluation of trends in urolith composition in cats: 5,230 cases (1985-2004). JAAHA. 2007; 231:570-576.

23.- Hesse A, Neiger R. Urinary Stones in Small Animal Medicine. A Colour Handbook. London: Manson Publishing; 2009; 85-116

CORRESPONDENCIA:

Dra. María Rodríguez Díaz

Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria.

Facultad de Veterinaria de la Universidad de León. Campus de Vegazana.

24071, León. ESPAÑA

Mail: maria.rodriguez.diaz@gmail.com

Comentario del revisor Dr. Jorge Labrador MD, PhD. Especialista en Hematología y Hemoterapia. Jefe de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario de Burgos. Burgos, España.

La determinación de la composición del urolito es de suma importancia, porque nos permite instaurar una profilaxis en la litogénesis basada en impedir la sobresaturación urinaria, condición imprescindible presente en la patogenia de la urolitiasis. Además el conocimiento de la dieta, concentraciones séricas y urinarias de minerales calculogénicos, promotores e inhibidores de la precipitación y sus interacciones ayudan al diagnóstico, tratamiento y prevención de la urolitiasis.

Comentario de la revisora Dra. María Jesús Coma, MD, PhD. Editora de Revista Electrónica de Biomedicina. Vocal del Patronato de la Fundación Burgos por la Investigación de la Salud. Burgos. España.

El objetivo de este estudio es conocer la prevalencia de las diferentes composiciones químicas de los urolitos presentes en modelos animales y datos epidemiológicos de interés para investigadores biomédicos. Los modelos animales que consumen cantidades de alimento determinadas con composiciones minerales conocidas son modelos ideales para conocer la influencia de la dieta en los procesos de litogénesis en pacientes en medicina humana



ISSN: 1697-090X

Inicio Home

Índice del
volumen Volume
index

Comité Editorial
Editorial Board

Comité Científico
Scientific
Committee

Normas para los
autores
Instruction to
Authors

Derechos de autor
Copyright

Contacto/Contact:



RAQUITISMO CARENCIAL: UNA ENTIDAD PRESENTE EN CONSULTAS DE ATENCIÓN PRIMARIA.

**Elena Martínez Cuevas MD. PhD.¹, Sara Martínez Díaz MD.¹, Asunción Gil Gutiérrez DUE.²,
María del Mar de la Hera Díez DUE.²**

**¹Pediatría, ² Enfermería pediátrica.
Centro de Salud de Atención Primaria "Gamonal Antigua",
Burgos. España.**

Email: elena.martinezcuevas@gmail.com

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:31-34.

RESUMEN

El raquitismo, conocido históricamente como "la enfermedad inglesa"¹, es la enfermedad más común del hueso en crecimiento.

La ausencia de fosfato en la placa de crecimiento y en las superficies óseas mineralizadas, debido a un aporte inadecuado de vitamina D o de calcio, ya sea por falta de exposición a la luz solar o por la dieta, es la causa principal y provoca unos huesos blandos, deformados y con retraso en su desarrollo.

El raquitismo continúa siendo un problema de salud entre los niños, especialmente entre lactantes de piel oscura que viven en zonas templadas, en los bebés y sus madres en Oriente Medio y en los niños de países en desarrollo¹⁻³.

PALABRAS CLAVE: Raquitismo, déficit de vitamina D.

ABSTRACT

Rickets, historically referred to as 'The English disease', is the most common bone growth illness.

Absence of phosphate at the growth plate and mineralising bone surfaces, due to inadequate vitamina D or calcium supply either from sunlight exposure or diet is the main cause. This results in soft, deformed and stunted growth bones.

Rickets continues to be a significant health problem for children worldwide, but those most affected are dark-skinned infants living in temperate zones, babies and their mothers dwelling in the Middle East and children residing in developing countries¹⁻³.

KEY WORDS: Rickets, vitamin D deficiency.

INTRODUCCIÓN

El raquitismo es una de las enfermedades infantiles no infecciosas más frecuentes en los países en vías de desarrollo. Los movimientos migratorios favorecen la presencia de ciertas patologías que en nuestro medio se consideraban erradicadas.

Desde las consultas de Pediatría de Atención Primaria nuestro objetivo es la concienciación en la prevención y promoción de la salud, así como la detección precoz de los signos de alarma en el crecimiento de los niños, por este motivo surgieron los programas de Salud Infantil del "Niño Sano".

CASO CLÍNICO

Niña de 19 meses, con embarazo materno y parto normal, con pruebas metabólicas neonatales normales y tercera hija de un familia de Oriente Medio con nacimiento en España. A los 3 meses de vida de la niña, la familia regresa a su país permaneciendo 16 meses y, posteriormente retornan a España.

Acude al Centro de Salud con 19 meses para completar la pauta del calendario vacunal y seguir las revisiones del programa de Salud Infantil del "Niño Sano "acorde al protocolo de la Comunidad Autónoma. En esta primera valoración se objetivó en la exploración física un arqueamiento de extremidades inferiores muy llamativo, por lo que se realizó un examen físico completo observando además unos dientes grisáceos hiperpigmentados y un posible arqueamiento de extremidades superiores; no tenía craneotabes ni deformidades torácicas pero cumplía con parámetros de fallo de medro por peso y talla. Durante los meses de estancia en su país la niña no había recibido suplementación con la dosis de vitamina D oral recomendada en las primeras consultas de Pediatría.

Se completó el estudio con una analítica sanguínea, objetivando datos claros de raquitismo carencial (Tabla 1).

Tabla 1: Valores analíticos al diagnóstico y tras el tratamiento.

	inicial	1 mes de tratamiento	4 meses de tratamiento	Valores de Referencia
Calcio (mg/dl)	9.7	9.9	9.6	(9-10)
Fosforo (mg/dl)	1.6	4.8	5.1	(3-6.5)
Fosfatasa Alcalina (UI/l)	636	317	336	(35-281)
PTH (pg/ml)	268	72.2	51	(15-65)
25-Hidroxi Vitamina D (ng/ml)	5.1	30.3	44.9	(30-45)
Magnesio (mg/dl)	2.49			(1.7-2.55)

En la radiografía de extremidades se describía un ensanchamiento de las metafisis femorales y tibiales con pérdida de nitidez y aspecto "desflechado" compatible con raquitismo (Figura 1).



Con diagnóstico de Raquitismo carencial se administró como tratamiento inicial vitamina D a dosis de 4.000 UI / diarias vía oral. En el control radiográfico posterior a los 4 meses de iniciado el tratamiento se apreció mejoría de las alteraciones ósea así como una resolución de las alteraciones del metabolismo del calcio y fósforo.

DISCUSIÓN

El raquitismo puede manifestarse tras una deficiencia aislada de calcio o vitamina D o tras una deficiencia o insuficiencia combinada. La deficiencia de calcio predomina en niños de África y Asia y se atribuye primordialmente a la dieta pobre en calcio y a la desnutrición. El raquitismo por deficiencia de vitamina D está relacionado con la falta de luz solar y con programas ineficaces de suplementación de vitamina D²⁻⁴.

El déficit de vitamina D conlleva una disminución de la absorción intestinal de calcio pudiendo llegar hasta el 80%. Para mantener la calcemia el organismo responde con un aumento secundario de la hormona paratiroidea (PTH). La PTH además de aumentar los niveles de calcio, aumenta las pérdidas renales de fosfatos y la reabsorción ósea; este proceso altera la mineralización ósea y genera el raquitismo.

El raquitismo en este caso podría considerarse la punta del iceberg de la hipovitaminosis D mantenida en el tiempo, desconociéndose el dintel en el que se produce la enfermedad.

En los países desarrollados el raquitismo no es una enfermedad frecuente sin embargo, la forma de vida actual sí que conlleva a que los niños tengan unos niveles bajos de vitamina D. Por ejemplo, un estudio realizado en Dinamarca, describe que en niños de etnia danesa la incidencia promedio en el grupo de edad de 0 a 2,9 años disminuyó de 5,0 a 2,0 por 100.000 por año durante 1985-1994 a 1995-2005⁵.

En países en vías de desarrollo todavía es una entidad muy frecuente, aunque los datos exactos sobre incidencia y prevalencia se ven sesgados por la falta de consenso sobre una cifra de corte para definir deficiencia de vitamina D junto con la confusión sobre la diferencia entre la deficiencia de vitamina D y el raquitismo. No obstante, se describen cifras de raquitismo de hasta el 70% de los niños en Mongolia y de 42% en los niños de Etiopía¹.

Hay dos vías por las que un niño está en riesgo de sufrir un raquitismo, que son o por deficiencia de vitamina D o por deficiencia de calcio en la dieta.

Los niños con más riesgo de déficit de vitamina D son: los menores de un año, hijos de madres con déficit de vitamina D durante el embarazo, niños con la piel oscura, nacidos con bajo peso y prematuros, alimentación con leche materna exclusiva sin suplemento vitamínico o con menos de un litro diario de leche artificial sin suplemento, vivir en latitudes alejadas más de 40° al norte o sur del ecuador o en áreas con contaminación ambiental.

Respecto a los niños con riesgo de déficit de calcio serían principalmente los que tienen una restricción de lácteos, alergias alimentarias, intolerancia a la lactosa y desnutrición y malabsorción².

El caso clínico expuesto cumplía con varios factores de riesgo.

El raquitismo se caracteriza principalmente por deformidades óseas y retraso del crecimiento ya que es un trastorno de la mineralización del hueso y del cartílago de crecimiento. Esto conlleva unos hallazgos característicos en la exploración física de estos niños como: incurvaciones de los huesos largos, deformidades torácicas como el rosario costal, deformidades pélvicas, ensanchamiento de muñecas y rodillas, craneotabes, fontanela grande y con cierre tardío, daños en el esmalte dentario o hipotonía muscular, como los más representativos.

El diagnóstico de esta entidad se basa en una exploración compatible junto a alteraciones analíticas y radiográficas. Las principales alteraciones del metabolismo fosfocálcico son: hipofosfatemia junto a un grado variable de hipocalcemia, aumento de la fosfatasa alcalina y aumento de la hormona paratiroidea (PTH).

Hay que tener en cuenta que mientras la cifra de 25-OH vitamina D es un buen marcador del estado de la vitamina D en el cuerpo, no ocurre lo mismo con el calcio sérico que es un pobre marcador del estado del mismo en el organismo²⁻⁴.

La primera opción de tratamiento del raquitismo por déficit de vitamina D consiste en calciferol oral y la respuesta al tratamiento confirmará el diagnóstico; se trata de un diagnóstico "ex juvantibus". Este hecho es especialmente importante pues se han descrito "raquitismos resistentes" al tratamiento con vitamina D que tienen una base genética.

Este caso clínico muestra la importancia de detectar la deficiencia de vitamina D que puede sospecharse por el lugar de residencia del niño, la no suplementación de vitamina D en el primer año de vida, el tipo de piel del caso índice y por la cultura de la familia. Cuando se diagnostica es recomendable el cribado de los demás niños del hogar y de cualquier adulto sintomático, en especial de la madre del niño con dicha patología².

Finalmente, hay que incidir en que la prevención es la clave para evitar el desarrollo de un raquitismo basándose en una adecuada exposición solar junto a una ingesta apropiada de vitamina D y calcio. Desde la consulta de Atención Primaria de Pediatría debe informarse a las familias de estas medidas preventivas.

REFERENCIAS

1. Elder CJ, Bishop NJ. Rickets. *Lancet*. 2014; 383(9929): 1665-1676.

2. Uday S, Högler W. Nutritional rickets & osteomalacia: A practical approach to management. *Indian J Med Res.* 2020; 152(4): 356-367.
3. Unuvar T, Buyukgebiz A. Nutritional rickets and vitamin D deficiency in infants, children and adolescents. *Pediatr Endocrinol Rev.* 2010; 7(3): 283-291.
4. Wagner CL, Greer FR; American Academy of Pediatrics Section on Breastfeeding; American Academy of Pediatric Committee on Nutrition. Prevention of rickets and vitamin D deficiency in infants, children, and adolescents. *Pediatrics.* 2008; 122(5): 1142-1152. Erratum in: *Pediatrics.* 2009; 123(1): 197.
5. Beck-Nielsen SS, Brock-Jacobsen B, Gram J, Brixen K, Jensen TK. Incidence and prevalence of nutritional and hereditary rickets in southern Denmark. *Eur J Endocrinol* 2009; 160: 491-497.

CORRESPONDENCIA:

Dra. Elena Martínez Cuevas
Centro de Salud de Atención Primaria "Gamonal Antigua",
Avenida Derechos Humanos, N° 1
09007, Burgos, España.
Email: elena.martinezcuevas@gmail.com



ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Indice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

ENVEJECIMIENTO Y CUIDADO CRÍTICO: DESAFÍOS EN LA ATENCIÓN DE ADULTOS MAYORES EN LA UCI

**Néstor Julián Zárate Herran MD.,
Angela María Benjumea Salgado MD. PhD.**

**Departamento de Medicina Interna y Geriátrica.
Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.**

Email: nestor.zarate25988@ucaldas.edu.co

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:35-43.

[Comentario del revisor Dr. Alejandro Uribe Gómez MD.](#) Especialista en Medicina Interna, Universidad de Caldas. Epidemiólogo. Servicio de Cuidado Intensivo, Hospital Departamental Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia.

[Comentario de la revisora Dra. Tatiana Murillo Molina MD.](#) Especialista en Medicina Interna y Geriátrica, Docente en la Universidad de Caldas. Especialista en bioética, Universidad del Bosque. Servicio de Cuidado Intensivo, Hospital Departamental Santa Sofía de Caldas. Manizales.

RESUMEN:

El envejecimiento poblacional ha aumentado la demanda de cuidados intensivos, con los mayores de 65 años representando hasta el 51% de ingresos en UCI. Factores biológicos como la inmunosenescencia y el estrés oxidativo incrementan su vulnerabilidad. Aunque existen escalas pronósticas (APACHE II, SOFA), su utilidad en adultos mayores es limitada, por lo que se recomienda la valoración geriátrica multidimensional. La fragilidad, la desnutrición y el deterioro cognitivo prolongan la estancia hospitalaria y elevan la mortalidad.

Entre los principales factores pronósticos están el estado funcional previo, la gravedad de la enfermedad, la fragilidad, la injuria renal aguda y el delirio. La desnutrición impacta negativamente en la recuperación, aumentando la estancia y el riesgo de caídas. Se requieren estrategias individualizadas para mejorar los desenlaces funcionales y la calidad de vida en pacientes críticos mayores.

PALABRAS CLAVE: Envejecimiento. Cuidado crítico. Personas mayores

ABSTRACT: AGING AND CRITICAL CARE: CHALLENGES IN THE MANAGEMENT OF OLDER ADULTS IN THE ICU

Population aging has increased the demand for intensive care, with individuals over 65 years old accounting for up to 51% of ICU admissions. Biological factors such as immunosenescence and oxidative stress heighten their vulnerability. Although prognostic scales (APACHE II, SOFA) exist, their utility in older adults is limited, making multidimensional geriatric assessment the preferred approach. Frailty, malnutrition, and cognitive decline prolong hospital stays and increase mortality.

Key prognostic factors include prior functional status, disease severity, frailty, acute kidney injury, and delirium. Malnutrition negatively impacts recovery, leading to longer hospital stays and a higher risk of falls. Individualized strategies are needed to improve functional outcomes and quality of life in critically ill older patients.

KEY WORDS: Ageing, Intensive Care, Older persons

INTRODUCCION

El aumento en la esperanza de vida y la disminución de los años de vida ajustados por discapacidad en las personas mayores reflejan una mejora indudable en las condiciones políticas y sociales de salud. Sin embargo, aunque la longevidad ha aumentado, también lo ha hecho la carga de comorbilidades, incrementando el uso de los servicios de salud¹. Las personas mayores de 65 años representan entre el 26% y el 51% del total de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos (UCI), con un consumo de hasta el 60% de las estancias hospitalarias. Según proyecciones estadísticas, esta situación podría aumentar aproximadamente un 20% para el año 2030². No obstante, la proporción de individuos mayores de 65 años que requieren estancia en la UCI varía según las características del centro asistencial y el tipo de unidad, ya sea médica, quirúrgica o mixta, evidenciándose que aproximadamente el 50% de los pacientes tienen más de 60 años³.

Fisiopatología del adulto mayor en la unidad de cuidado intensivo

Dos procesos biológicos fundamentales, la inmunosenescencia y la inflamación crónica, están relacionados con el deterioro multisistémico y el aumento en la probabilidad de disfunción orgánica en el paciente adulto mayor. Estos procesos reducen la eficacia del sistema inmunológico, aumentando la vulnerabilidad a condiciones inflamatorias⁴. Otros procesos celulares, como el estrés oxidativo elevado, la apoptosis y la disminución de la autofagia, son características del deterioro celular, contribuyendo a la susceptibilidad a infecciones y a peores resultados en los adultos mayores críticamente enfermos⁵.

Las especies reactivas de oxígeno, producidas normalmente durante el envejecimiento celular en todos los sistemas, actúan como mediadores de la diferenciación y el

crecimiento celular, siendo eliminadas por enzimas antioxidantes para mantener la homeostasis⁶. Sin embargo, con el envejecimiento, se produce una eliminación menos eficiente de radicales libres y una sobreproducción de estos, lo que incrementa el estrés oxidativo, el daño celular y la muerte⁷.

Escalas de riesgo

El ingreso de personas mayores en unidades de cuidados intensivos requiere analizar qué pacientes se benefician más de la intervención y qué variables permiten predecir un mejor o peor pronóstico vital y funcional. Las escalas pronósticas más utilizadas en las UCI son SAPS II, MPM II, APACHE II, III y IV, SOFA, entre otras. Sin embargo, estas escalas se emplean principalmente para evaluar el desempeño de la UCI, mejorar la toma de decisiones médicas y proporcionar información sobre la estancia en la UCI y sus posibles resultados a nivel grupal. El uso de estas escalas para la toma de decisiones individuales debe ser limitado, ya que no son extrapolables a un individuo específico, pues sus características particulares pueden afectar los resultados. Además, su uso en personas mayores no ha sido validado y presenta limitaciones importantes en función de la edad, lo que afecta la precisión en la predicción de mortalidad⁸.

En este sentido, la valoración geriátrica multidimensional en pacientes agudos o críticos ofrece un abordaje más amplio e interdisciplinario, identificando las necesidades particulares de la persona mayor, sus problemas funcionales, psicosociales y medioambientales para crear un plan de tratamiento y seguimiento a largo plazo con buenos resultados clínicos. Sin embargo, la información sobre su aplicación en este contexto es limitada, y no se cuenta con estudios que validen las herramientas de valoración en personas mayores críticamente enfermas en la UCI^{9,10}.

Valoración geriátrica en el paciente en la unidad de cuidado intensivo.

La valoración geriátrica multidimensional es un proceso multimodal y multidisciplinario que identifica las necesidades médicas, sociales y funcionales del paciente, además de fomentar el desarrollo de un plan de atención integrado para satisfacer esas necesidades¹¹. Este enfoque mejora la precisión diagnóstica, racionaliza los planes terapéuticos y asegura el uso apropiado de servicios de atención en salud, determinando el destino óptimo del anciano y registrando los cambios a lo largo del tiempo¹².

En los últimos años, ha habido un cambio en el paradigma del cuidado intensivo, priorizando los desenlaces funcionales como objetivos terapéuticos en lugar de centrarse únicamente en la mortalidad¹³. Esto ha llevado a la extrapolación del uso de la valoración geriátrica multidimensional en la UCI. En pacientes hospitalizados, se ha demostrado que su implementación, en comparación con el manejo médico usual, se asocia con una mayor probabilidad de que los pacientes estén vivos en sus hogares después del primer año y reduce la admisión a hogares de ancianos, además de reducir costos¹⁴.

Síndromes geriátricos que incrementan la estancia de los adultos mayores en la unidad de cuidado intensivo.

Los pacientes ancianos presentan una mayor prevalencia de enfermedades crónicas y un descenso sustancial de la reserva fisiológica, lo que incrementa la presencia de fragilidad. Esta condición, asociada a los cambios fisiológicos propios del envejecimiento, aumenta

la susceptibilidad del paciente geriátrico al estrés durante la enfermedad crítica, incrementando el riesgo de muerte¹⁵. El envejecimiento está asociado a un aumento en la presencia y número de comorbilidades. El número medio de comorbilidades por paciente es de $2,6 \pm 2,2$ en pacientes de 65 a 84 años, y de $3,6 \pm 2,3$ en pacientes de 85 años o más^{16,17}. Las comorbilidades más comunes incluyen hipertensión, diabetes, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca, cáncer y deterioro cognitivo¹⁶. Estas comorbilidades se asocian con un aumento de la mortalidad¹⁸, pérdida de la independencia física y aumento de las tasas de hospitalización¹⁹.

Un aspecto clave en los adultos mayores que ingresan a la UCI es la desnutrición, que afecta al 12-45% de los pacientes mayores hospitalizados y se asocia con una estancia hospitalaria más prolongada, menor independencia física, peor calidad de vida y mayor mortalidad^{20,21}. Además, la desnutrición contribuye significativamente al desarrollo del fenotipo de fragilidad²². En pacientes críticos, la desnutrición y el balance proteico-energético negativo se asocian con una mayor duración de la estancia en la UCI, mayor mortalidad, mayor tasa de infecciones adquiridas y mayor duración de la ventilación mecánica²³.

El envejecimiento también se asocia con la disminución de la masa cortical cerebral y un aumento del deterioro cognitivo, cuya prevalencia al ingreso en la UCI oscila entre el 6% y el 43%²⁴⁻²⁵. En la UCI, el deterioro cognitivo es un fuerte factor de riesgo para el delirio, el cual se asocia con un aumento de la mortalidad y una disminución adicional de la función cognitiva y ejecutiva²⁶.

Todos estos aspectos están enmarcados en la fragilidad, que se define como la vulnerabilidad inherente de un individuo que dificulta superar el estrés agudo²⁷. Esto crea un ciclo en el que un mayor nivel de fragilidad es más común que la mejoría, fomentando el empeoramiento de condiciones como la discapacidad, las caídas, el ingreso hospitalario y la muerte²⁸.

Factores Pronósticos de los adultos mayores en la unidad de cuidado intensivo

Dada la diversidad de características clínicas y epidemiológicas de los adultos mayores que ingresan a la UCI, es necesario identificar los aspectos clave para determinar el pronóstico durante la estancia intrahospitalaria. Estos factores incluyen el motivo de ingreso, ya sea por una condición médica o quirúrgica, el estado funcional y la calidad de vida, la gravedad de la enfermedad que condiciona la estancia, la edad y las comorbilidades²

Condición Médica o Quirúrgica: Una investigación realizada por el Dr. Wei Yu en el año 2000 evidenció que la proporción de uso de la UCI fue mayor cuando las hospitalizaciones fueron por procedimientos (43,8%) que por condiciones médicas generales (30,5%). El uso de la UCI fue poco común (menos del 15%) en casos de reemplazos de cadera u otros procedimientos de cadera y fémur, pero ocurrió en la mitad o más de las hospitalizaciones por otros procedimientos comunes. Cuando la mortalidad se calculó por separado según el tipo de admisión, se encontró que las muertes eran menos probables en las admisiones quirúrgicas que en las médicas²⁹.

Estado Funcional: Un estudio realizado por la Dra. Laura Pietiläinen et al., mostró que un buen estado funcional premórbido, definido como independencia en las actividades de

la vida diaria y la capacidad para subir escaleras, se asoció con mejores probabilidades de supervivencia en pacientes de la UCI de 85 años o más, con un HR de 1.57 (1.13-2.19)³⁰.

Fragilidad: Un estudio de casos y controles en mayores de 80 años identificó que el 55,3% de los pacientes eran frágiles al momento de ingreso en la UCI. La prevalencia de fragilidad fue más alta entre quienes fallecieron en el hospital (66,7% frente al 45,7%; $p=0,045$) y entre los no sobrevivientes a los 3 meses (72,7% frente al 46,2%; $p=0,014$). Entre los sobrevivientes, la fragilidad se asoció con un aumento del riesgo de muerte dentro de los 3 meses (HR 2,13 [1,11-4,09]; $p=0,023$). Además, la fragilidad también se asoció con una menor capacidad de supervivencia³¹.

Gravedad de la Enfermedad: En un estudio multicéntrico retrospectivo de cohorte realizado en Italia en 2020, el Dr. Giuseppe Tisminetzky et al. reportó que el puntaje SAPS II mediano fue de 36 puntos, con una mortalidad del 35%. De este grupo de pacientes, el 72,8% tenía uno o más sistemas disfuncionales, siendo el sistema respiratorio el más afectado, seguido del sistema cardiovascular. Además, el 10,4% de los pacientes tenía tres o más disfunciones orgánicas, lo que se asoció con un aumento significativo en la mortalidad intrahospitalaria (OR 3,28 [IC 95% 1,19-9,07])³².

Injuria renal aguda: La injuria renal aguda (IRA) es una condición frecuentemente evidenciada en los adultos mayores ingresados en la unidad de cuidado intensivo³³. Una investigación realizada en Brasil, en el que se incluyeron 200 pacientes ancianos, la incidencia de IRA fue del 27%, siendo la principal etiología la sepsis (48,1%); además se evidenció, que la severa de la injuria renal aguda, presentaba un OR=2.57 con un IC de (1.14-3.09) y un valor de $p=0.027$ como factor predictor de muerte³⁴.

Delirium: El delirio se caracteriza por una alteración de la conciencia acompañada de un cambio en la cognición; se manifiesta como una constelación de síntomas con un inicio agudo y un curso fluctuante³⁵. El delirio ocurre en aproximadamente el 30% de los pacientes críticos, evidenciándose que los pacientes tenían más probabilidades de morir en la UCI (20% frente a 10%, $p < 0,005$) y en el hospital (31% frente a 24%, $p < 0,005$)³⁶.

Desnutrición: La desnutrición se asocia con múltiples resultados hospitalarios adversos³⁷. Un aspecto muy importante es la estancia, la cual, diversos estudios han demostrado como se puede prolongar entre un 40-70% en pacientes desnutridos³⁸⁻³⁹. Además, la desnutrición se ha relacionado con un aumento en el riesgo de caídas en los hospitales en comparación con aquellos con estado nutricional preservado; con un aumento de hasta un 8,4% y un 6,2% en los servicios de geriatría y medicina interna respectivamente, además de un aumento en la tasa global de caídas comprendida entre un 31,6% hasta un 39,5% en pacientes de 80 años⁴⁰.

CONCLUSIÓN

El envejecimiento poblacional ha incrementado significativamente el ingreso de personas mayores a unidades de cuidados intensivos, planteando importantes desafíos clínicos y pronósticos debido a la carga de comorbilidades, fragilidad y disminución de reserva fisiológica. La valoración geriátrica multidimensional constituye una herramienta fundamental para optimizar la toma de decisiones y la planificación terapéutica, permitiendo un abordaje más individualizado que mejore los resultados funcionales y reduzca la mortalidad.

Las escalas pronósticas convencionales deben complementarse con una evaluación integral que considere no solo la enfermedad aguda, sino también el estado funcional y la calidad de vida. La identificación y mitigación de factores como desnutrición, delirium y disfunción multiorgánica pueden mejorar la supervivencia y recuperación, evitando intervenciones fútiles y garantizando una atención más efectiva y humanizada en esta población vulnerable.

REFERENCIAS

- 1.- Beard JR, Officer A, de Carvalho IA, Sadana R, Pot AM, Michel JP, et al. The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet* 2016;387(10033):2145-54. PubMed PMID: 26520231. PMCID: PMC4848186. Epub 2015/11/02. eng.
- 2.- Inouye SK, Studenski S, Tinetti ME, Kuchel GA. Geriatric syndromes: clinical, research, and policy implications of a core geriatric concept. *J Am Geriatr Soc*. 2007;55(5):780-91. PubMed PMID: 17493201. PMCID: PMC2409147. eng.
- 3.- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013 ;381(9868):752-762. PubMed PMID: 23395245. PMCID: PMC4098658.
4. Cristofori G, Aguado-Ortego R, Gómez-Pavón J. Concepto y manejo práctico de la fragilidad en neurología. *Rev Neurol* 2023; 76: 327-336. doi: 10.33588/rn.7610.2023124.
- 5.- Petersen RC. Mild Cognitive Impairment. *Continuum (Minneapolis)*. 2016;22(2 Dementia):404-418. PubMed PMID: 27042901. PMCID: PMC5390929.
- 6.- Blazer DG, Wallace RB. Cognitive Aging: What Every Geriatric Psychiatrist Should Know. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2016;24(9):776-81. PubMed PMID: 27569270. Epub 20160628.
- 7.- Rosado-Artalejo C, Carnicero JA, Losa-Reyna J, Guadalupe-Grau A, Castillo-Gallego C, Gutierrez-Avila G, et al. Cognitive Performance across 3 Frailty Phenotypes: Toledo Study for Healthy Aging. *J Am Med Dir Assoc*. 2017;18(9):785-790. PubMed PMID: 28623151. Epub 20170613.
- 8.- Rodríguez Mañas L. Determinants of Frailty and Longevity: ¿Are They the Same Ones? *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015; 83:29-39. PubMed PMID: 26485702. Epub 20151020.
9. Ridderinkhof KR y Krugers HJ (2022) Horizontes en la neurociencia del envejecimiento humano: desde la neurología normal Del envejecimiento a la agilidad mental. *Front Hum Neurosci*. 16:815759. doi: 10.3389/fnhum.2022.815759.
- 10.- Del Brutto OH, Mera RM, Cagino K, Fanning KD, Milla-Martinez MF, Nieves JL, et al. Neuroimaging signatures of frailty: A population-based study in community-dwelling older adults (the Atahualpa Project). *Geriatr Gerontol Int*. 2017;17(2):270-276. PubMed PMID: 26790541. Epub 20160121.
- 11.- Facal D, Burgo C, Spuch C, Gaspar P, Campos-Magdaleno M. Cognitive Frailty: An Update. *Front Psychol*. 2021 Dec 16; 12:813398. doi: 10.3389/fpsyg.2021.813398. PMID: 34975703; PMCID: PMC8717771.

- 12.- Hou D, Sun Y, Liu Z, Sun H, Li Y, Wang R. A longitudinal study of factors associated with cognitive frailty in middle-aged and elderly population based on the health ecology model. *J Affect Disord.* 2024;352:410-418. doi: 10.1016/j.jad.2024.02.014. Epub 2024 Feb 15. PMID: 38367710.
- 13.- Fried LP TC, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2001:M146-M57.
- 14.- Rockwood K. Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. *J Gerontology.* 2007:722-7.
- 15.- Kelaiditi E, Cesari M, Canevelli M, van Kan GA, Ousset PJ, Gillette-Guyonnet S, et al. Cognitive frailty: rational and definition from an (I.A.N.A./I.A.G.G.) international consensus group. *J Nutr Health Aging.* 2013;17(9):726-734. PubMed PMID: 24154642. Epub 2013/10/25.
- 16.- Lauretani F, Longobucco Y, Ferrari Pellegrini F, De Iorio AM, Fazio C, Federici R, et al. Comprehensive Model for Physical and Cognitive Frailty: Current Organization and Unmet Needs. *Front Psychol.* 2020;11:569629. PubMed PMID: 33324282. PMCID: PMC7725681. Epub 20201126.
17. Beauchet O, Cooper-brown LA, Allali G. Motoric cognitive risk syndrome: what's new? *Aging (Albany NY).* 2021;13(6):7711-7712.
- 18.- Montero-Odasso MM, Barnes B, Speechley M, Muir Hunter SW, Doherty TJ, Duque G, et al. Disentangling Cognitive-Frailty: Results From the Gait and Brain Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2016;71(11):1476-82. PubMed PMID: 26984391. Epub 20160316.
- 19.- Smith PJ, Blumenthal JA, Hoffman BM, Cooper H, Strauman TA, Welsh-Bohmer K, et al. Aerobic exercise and neurocognitive performance: a meta-analytic review of randomized controlled trials. *Psychosom Med.* 2010;72(3):239-252. PubMed PMID: 20223924. PMCID: PMC2897704. Epub 20100311.
- 20.- Shimada H, Ishii K, Makizako H, Ishiwata K, Oda K, Suzukawa M. Effects of exercise on brain activity during walking in older adults: a randomized controlled trial. *J Neuroeng Rehabil.* 2017;14(1):50. PubMed PMID: 28558817. PMCID: PMC5450147. Epub 20170530.
- 21.- Voss MW, Prakash RS, Erickson KI, Basak C, Chaddock L, Kim JS, et al. Plasticity of brain networks in a randomized intervention trial of exercise training in older adults. *Front Aging Neurosci.* 2010;2. PubMed PMID: 20890449. PMCID: PMC2947936. Epub 20100826.
- 22.- Huang CY, Hwang AC, Liu LK, Lee WJ, Chen LY, Peng LN, et al. Association of Dynapenia, Sarcopenia, and Cognitive Impairment Among Community-Dwelling Older Taiwanese. *Rejuvenation Res.* 2016;19(1):71-8. PubMed PMID: 26165544. Epub 20151110.
- 23.- Buchman AS, Yu L, Wilson RS, Schneider JA, Bennett DA. Association of brain pathology with the progression of frailty in older adults. *Neurology.* 2013;80(22):2055-61. PubMed PMID: 23635961. PMCID: PMC3716398. Epub 20130501.
- 24.- Gray SL, Anderson ML, Hubbard RA, LaCroix A, Crane PK, McCormick W, et al. Frailty and incident dementia. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2013;68(9):1083-

90. PubMed PMID: 23419778. PMCID: PMC3738027. Epub 2013/02/20.

25.- Buracchio T, Dodge HH, Howieson D, Wasserman D, Kaye J. The trajectory of gait speed preceding mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2010 Aug;67(8):980-6. PubMed PMID: 20697049. PMCID: PMC2921227. eng.

26.- Mielke MM, Roberts RO, Savica R, Cha R, Drubach DI, Christianson T, et al. Assessing the temporal relationship between cognition and gait: slow gait predicts cognitive decline in the Mayo Clinic Study of Aging. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2013 Aug;68(8):929-37. PubMed PMID: 23250002. PMCID: PMC3712358. Epub 20121218. eng.

27.- Semba RD, Tian Q, Carlson MC, Xue QL, Ferrucci L. Motoric cognitive risk syndrome: Integration of two early harbingers of dementia in older adults. *Ageing Res Rev [Internet]*. 2020;58. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.arr.2020.101022>

28.- Allali G, Ayers EI, Verghese J. Motoric Cognitive Risk Syndrome Subtypes and Cognitive Profiles. *Journals Gerontol - Ser A Biol Sci Med Sci*. 2016;71(3):378-384.

29.- Verghese J. Motoric cognitive risk syndrome: Next steps. *Eur J Neurol*. 2021;28(8):2467-8.

30.- Sathyan S, Ayers E, Gao T, Milman S, Barzilai N, Rockwood K, et al. Frailty and Risk of Incident Motoric Cognitive Risk Syndrome. *J Alzheimer's Dis*. 2019;71.

31.- Panza F, Lozupone M, Solfrizzi V, Sardone R, Dibello V, Di Lena L, et al. Different Cognitive Frailty Models and Health- and Cognitive-related Outcomes in Older Age: From Epidemiology to Prevention. *J Alzheimers Dis*. 2018;62(3):993-1012. PubMed PMID: 29562543. PMCID: PMC5870024.

32.- Iuliano E, di Cagno A, Aquino G, Fiorilli G, Mignogna P, Calcagno G, et al. Effects of different types of physical activity on the cognitive functions and attention in older people: A randomized controlled study. *Exp Gerontol*. 2015 Oct;70:105-10. PubMed PMID: 26183691. Epub 20150713.

33.- Langlois F, Vu TT, Chassé K, Dupuis G, Kergoat MJ, Bherer L. Benefits of physical exercise training on cognition and quality of life in frail older adults. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci*. 2013;68(3):400-4. PubMed PMID: 22929394. Epub 20120828.

34.- Yoon DH, Lee JY, Song W. Effects of Resistance Exercise Training on Cognitive Function and Physical Performance in Cognitive Frailty: A Randomized Controlled Trial. *J Nutr Health Aging*. 2018;22(8):944-51. PubMed PMID: 30272098.

35.- Kwan RYC, Leung AYM, Yee A, Lau LT, Xu XY, Dai DLK. Cognitive Frailty and Its Association with Nutrition and Depression in Community-Dwelling Older People. *J Nutr Health Aging*. 2019;23(10):943-948. PubMed PMID: 31781723.

36.- Murukesu RR, Singh DKA, Shahar S, Subramaniam P. A Multi-Domain Intervention Protocol for the Potential Reversal of Cognitive Frailty: "WE-RISE" Randomized Controlled Trial. *Front Public Health*. 2020; 8:471. PubMed PMID: 33014971. PMCID: PMC7495818. Epub 20200903.

CORRESPONDENCIA:

Nestor Julián Zárate Herrán
Departamento de Medicina Interna y Geriátría.
Universidad de Caldas
Manizales, Caldas.
Colombia.
Email:nestor.zarate25988@ucaldas.edu.co

Comentario del revisor Dr. Alejandro Uribe Gómez MD. Especialista en Medicina Interna, Universidad de Caldas. Epidemiólogo. Servicio de Cuidado Intensivo, Hospital Departamental Santa Sofía de Caldas, Manizales, Colombia.

El artículo del Dr. Néstor Julián Zárate Herran, y la Dra Angela Ma. Benjumea Salgado, resulta especialmente relevante hoy en día, ya que nos expone de manera clara la realidad a la cual nos vemos enfrentados quienes trabajamos en el día a día en las unidades de terapia intensiva Nos explica como adultos mayores tienen una fisiología distinta, marcada por procesos como la inmunosenescencia y el estrés oxidativo, que los hace más vulnerables frente a enfermedades crónicas y complicaciones severas.

Comentario de la revisora Dra. Tatiana Murillo Molina MD. Especialista en Medicina Interna y Geriátría, Docente en la Universidad de Caldas. Especialista en bioética, Universidad del Bosque. Servicio de Cuidado Intensivo, Hospital Departamental Santa Sofía de Caldas. Manizales. Colombia.

La proporción de personas mayores que requieren ingreso a la unidad de cuidado crítico en la actualidad está en aumento. Esto nos plantea retos significativos en la atención integral de la persona mayor, debe garantizarse una atención multidimensional que permita estimar con mayor precisión y confianza los desenlaces clínicos y así tomar decisiones basadas en evidencia clínica. La producción intelectual en éste área resulta fundamental.



ISSN: 1697-090X

[Inicio Home](#)[Indice del
volumen Volume
index](#)[Comité Editorial
Editorial Board](#)[Comité Científico
Scientific
Committee](#)[Normas para los
autores
Instruction to
Authors](#)[Derechos de autor
Copyright](#)[Contacto/Contact:](#)

Letters to the Editor / Cartas al Editor

MOTIVACIÓN: FACTORES Y BARRERAS IMPLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN.

Isabel Martínez-Cuevas

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Universidad de Deusto, Bilbao.

Email: isabel.marcue@opendeusto.es

Rev Electron Biomed / Electron J Biomed 2023;2:44-47.

Sr. Editor:

La dualidad del profesional de la salud en su práctica asistencial e investigadora es enriquecedora, no solo por la mejora intrínseca del cuidado asistencial cuando aplica directamente sus conocimientos fruto de la investigación¹⁻³, sino también por sus valiosas aportaciones al trabajo investigador. Además, aquello que se observa en la práctica clínica inevitablemente moldea la visión, el interés y el enfoque en el desarrollo de la labor investigadora, y viceversa, lo observado durante la actividad investigadora repercute positivamente en la práctica clínica³.

¿Qué es lo que motiva a los profesionales de la salud a emplear su tiempo y energía en investigar? ¿A qué barreras se enfrentan?

Es bien conocido que estos profesionales se enfrentan a una serie de barreras -carga asistencial elevada, falta de tiempo y dificultad para conseguir financiación, entre otras- que llevan al abandono de la investigación o a la fuga de talento⁴⁻⁵. En este texto trataremos de exponer qué es la motivación a través de diferentes teorías de la psicología de la motivación y qué barreras deben superar estos profesionales para mantenerse motivados a lo largo de su trayectoria profesional.

La motivación es “un constructo teórico-hipotético que designa un proceso complejo que causa la conducta” en el que “intervienen múltiples variables (biológicas y adquiridas) que influyen en la activación, direccionalidad, intensidad y coordinación del comportamiento encaminado a lograr determinadas metas”⁶.

Según Richard M. Ryan y Edward L. Deci, autores de la teoría de la autodeterminación, existen dos tipos de motivación -intrínseca y extrínseca- y tres necesidades humanas psicológicas claves relacionadas con éstas: de competencia, de autonomía y de relación

(“competence, autonomy, relatedness”). La motivación intrínseca es la manifestación prototípica de la tendencia humana hacia el aprendizaje y la creatividad, es decir, hacer algo por la satisfacción inherente a la actividad en sí, mientras que la motivación extrínseca se refiere a la realización de una actividad con el objetivo de obtener un resultado. Ambos modelos prototípicos de motivación son extremos de un mismo espectro, mediado por el grado de autodeterminación que el sujeto percibe⁷⁻⁸.

Según esta teoría, los desafíos óptimos, la retroalimentación que promueve la motivación de efecto y la ausencia de evaluaciones degradantes facilitan la motivación intrínseca, todo esto mediado por la propia competencia percibida. Pero esta sensación de confianza, señalaban Ryan y Deci, solo se traduce en motivación intrínseca si viene acompañada por un sentido de autonomía, o en otros términos, por una percepción interna de lugar de causalidad. Se ha demostrado que la elección, la atención a las emociones y las oportunidades de autodirección aumentan la motivación positiva a través de un mayor sentido de autonomía. Es decir, para estar motivadas intrínsecamente, las personas no solo deben percibir la experiencia de eficacia o competencia (“soy capaz”), sino también percibir su propio comportamiento como autodeterminado (“yo lo he decidido”). De hecho, se considera que las recompensas tangibles pueden llegar a socavar la motivación intrínseca si no se percibe autonomía. Por último, la necesidad de relación, de estar conectado a los otros y respetado por ellos, se considera relevante a lo largo de toda la trayectoria vital⁷.

La teoría de la autodeterminación introduce una segunda subteoría denominada “Teoría de la Integración Organísmica”, que plantea diferentes modelos prototípicos de motivación extrínseca en función del grado de autodeterminación⁸. Son relevantes la motivación extrínseca por regulación identificada y por regulación integrada. La identificación refleja una evaluación consciente de un comportamiento o regulación externos que se pretende alcanzar como objetivo, de forma que la acción es aceptada o interiorizada como importante a nivel personal. La integración sucede cuando las regulaciones identificadas son asimiladas por el individuo, es decir, evaluadas y alineadas con las necesidades y valores propios. Cuando las personas internalizan las regulaciones y las asimilan a nivel personal, experimentan un mayor nivel de autonomía. Esto puede suceder a diferentes niveles a lo largo del tiempo pues cada persona progresa en función de las experiencias y los factores circunstanciales en cada momento⁷.

Los profesionales de la salud se enfrentan a una serie de barreras en el desempeño de su labor investigadora que pueden minar su motivación. Estas barreras están además directamente relacionadas con las necesidades descritas, aspecto clave para identificar las estrategias más adecuadas para potenciar y mantener la motivación.

En relación con la necesidad de autonomía destacan como barreras la falta de autodeterminación, la falta de confianza en las capacidades del profesional investigador por parte de la estructura organizativa y por sí mismo, la falta de formación específica y la falta de percepciones, creencias y emociones positivas hacia la capacidad de autoeficacia propia^{3,9,10}. Actualmente, se acepta ampliamente en el campo de las teorías cognitivas de la psicología que los factores que más influyen en la motivación son los pensamientos de los individuos, sus creencias y sus emociones, aspecto clave para comprender la necesidad de prestarles atención^{6,8}.

Las barreras relacionadas con la necesidad de competencia son la desconexión con la identidad investigadora, la falta de percepciones positivas y creencias positivas hacia la investigación, la falta de desafíos y apoyo a la curiosidad, la presión económica por

priorizar el trabajo clínico, la falta de oportunidades o el desconocimiento de ellas y las prioridades personales, como es la compatibilidad con la vida familiar^{1-3,9-10}.

Por último, las barreras vinculadas a la necesidad de relación son el aumento de la competitividad por los fondos, la falta de financiación, la falta de redes de apoyo, el apoyo institucional inadecuado para la realización de la labor investigadora (como sería la falta de estructuras para solventar la burocracia o logística en la solicitud de proyectos), la falta de tiempo protegido para la investigación y la falta de reconocimiento o de validación externa del éxito del investigador^{1-3,9}.

Igualmente, la percepción de las barreras para la investigación varía en función del momento vital. Las personas en los inicios de su carrera profesional perciben mayores barreras que las personas que se encuentran en etapas intermedias o al final de su vida profesional; así mismo, consideran que poseen una menor competencia y autoeficacia^{9,10}. En los primeros estadios profesionales, las personas se ven más limitadas por las barreras a nivel organizativo, es decir, la práctica clínica absorbe la práctica totalidad de su tiempo. También perciben de forma más significativa la falta de formación para la investigación. Los profesionales en etapas intermedias perciben con mayor intensidad la imposibilidad de la conciliación familiar. Para este último grupo las principales barreras son: la falta de tiempo, la falta de oportunidades y la falta de comunicación de oportunidades.

Por último, los profesionales al final de su carrera perciben con mayor intensidad la falta de valoración de la investigación por parte de la estructura organizacional⁹.

Así, resultará esencial desarrollar estrategias para eliminar estas barreras y potenciar y mantener la motivación para la investigación a lo largo de toda la trayectoria profesional. Por último, de lo expuesto anteriormente se desprende la necesidad de promover la cultura de la investigación a todos los niveles.

REFERENCIAS

1. Harding CV, Akabas MH, Andersen OS. History and Outcomes of Fifty Years of Physician-Scientist Training in Medical Scientist Training Programs. *Academic Medicine* 92(10):p 1390-1398.
2. Weggemans MM, Friesen F, Kluijtmans M, Prakken B, Ten Cate O, Woods NN, Rosenblum ND; International Expert Group on the Clinician-Scientist Workforce. Critical Gaps in Understanding the Clinician-Scientist Workforce: Results of an International Expert Meeting. *Acad Med.* 2019;94(10):1448-1454.
3. Cianciolo AT, Mitzelfelt J, Ghareeb A, Zahid MF, Akbar R, Ghias K. Physician-scientist or basic scientist? Exploring the nature of clinicians' research engagement. *Adv Health Sci Educ Theory Pract.* 2021;26(2):353-367.
4. De la Fuente JA, Mercader J, Borrell C, Martín C, Birulés M., Marcos, L., Fernández de Sanmamed MJ. Factores relacionados con la actividad investigadora de los médicos de atención primaria. *Atención Primaria.* 1997; 19 (6):283-289. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-factores-relacionados-con-actividad-investigadora-14510>
5. ConSalud.es. [Internet] España. [29 de marzo de 2025; visitado 24 de agosto de 2025]. Disponible en: <https://www.consalud.es/profesionales/ser-medico->

[investigador-carrera-obstaculos- precariedad-figura-clave-en-oncologia.html](#)

6. Naranjo Pereira ML. Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. Revista Educación. 2009;33(2):153-170. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44012058010.pdf>

7. Ryan RM, Deci EL. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development and Well-Being. Am Psychol. 2000;55(1):68-78.

8. Curione K, Huertas JA. Teorías cognitivas de la motivación humana. En: Vásquez Echeverría A, editor. Manual de Introducción a la psicología cognitiva. 1ª ed. Montevideo: Universidad de la República de Uruguay. 2016:199-222.

9. Arrietta LM, Vangaveti VN, Crowe MJ, Malau-Aduli BS. Exploring the motivation of health professionals to engage with research at various career stages. BMC Health Services Research. 2024; 24, (1): 305. Disponible en: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12913-024-10772-z>

10. Rosenkranz, Sara K et al. Motivating medical students to do research: a mixed methods study using Self-Determination Theory. BMC Medical Education 15, (2015): 95. Disponible en: <https://bmcmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-015-0379-1>

CORRESPONDENCIA:

Isabel Martínez-Cuevas
Facultad de Ciencias Sociales y Humanas.
Universidad de Deusto,
Bilbao. España
ID ORCID: 0009-0000-9624-3215
Email: isabel.marcue@opendeusto.es
