

recimundo

Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento

DOI: 10.26820/recimundo/6.(4).octubre.2022.557-565

URL: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1878>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIMUNDO

ISSN: 2588-073X

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de investigación

CÓDIGO UNESCO: 32 Ciencias Médicas

PAGINAS: 557-565







Imagenología médica y anatomía radiológica

Medical imaging and radiological anatomy

Imagiologia médica e anatomia radiológica

**Pedro Andrés García Delgado¹; Freddy Israel Cabezas Díaz²; Diane Carolina Nieto España³;
Viviana Nathalie Mogrovejo Del Saltó⁴**

RECIBIDO: 12/09/2022 **ACEPTADO:** 15/10/2022 **PUBLICADO:** 22/11/2022

1. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; pedrogarciad_94@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-4746-019X>
2. Médico; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; freddycabzasd@hotmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-0426-958X>
3. Médica; Investigadora Independiente; Guayaquil, Ecuador; nietodiane@gmail.com;  <https://orcid.org/0000-0002-6729-9145>
4. Médico; Centro Médico Semedic; Guayaquil, Ecuador; viviana.mogrovejo@semedic.com.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-7285-5003>

CORRESPONDENCIA

Pedro Andrés García Delgado
pedrogarciad_94@hotmail.com

Guayaquil, Ecuador

RESUMEN

La imagenología médica es donde tu conocimiento en anatomía se encuentra con la práctica clínica. Esta abarca múltiples técnicas y métodos para visualizar las estructuras internas del cuerpo de manera no invasiva. La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Imagenología médica y anatomía radiológica. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis. En base a la bibliografía consultada no quedan dudas de las extraordinarias cualidades y beneficios que han traído a la medicina moderna los estudios de imágenes, y que están en constante evolución para mejorar aún más los criterios diagnósticos, hoy día es casi imposible no necesitar de estos estudios en patologías que puedan comprometer la salud, ya que son insumos imprescindibles para su confirmación o descarte.

Palabras clave: Anatomía, Imagenológica, Resonancia, Rayos, Médica.

ABSTRACT

Medical imaging is where your knowledge of anatomy meets clinical practice. This encompasses multiple techniques and methods to visualize the internal structures of the body in a non-invasive way. The methodology used for this research work is part of a documentary bibliographical review, since we are going to deal with topics raised at a theoretical level such as Medical Imaging and Radiological Anatomy. The data collection technique is made up of electronic materials, the latter such as Google Scholar, PubMed, among others, relying on the use of descriptors in health sciences or MESH terminology. The information obtained here will be reviewed for further analysis. Based on the consulted bibliography, there are no doubts about the extraordinary qualities and benefits that imaging studies have brought to modern medicine, and that they are constantly evolving to further improve diagnostic criteria, today it is almost impossible not to need these studies on pathologies that may compromise health, since they are essential inputs for their confirmation or ruling out.

Keywords: Anatomy, Imaging, Resonance, Rays, Medical.

RESUMO

A imagiologia médica é onde os seus conhecimentos de anatomia se encontram com a prática clínica. Isto engloba múltiplas técnicas e métodos para visualizar as estruturas internas do corpo de uma forma não invasiva. A metodologia utilizada para este trabalho de investigação faz parte de uma revisão bibliográfica documental, uma vez que vamos tratar de temas levantados a um nível teórico, como a Imagiologia Médica e a Anatomia Radiológica. A técnica de recolha de dados é constituída por materiais electrónicos, estes últimos como o Google Scholar, o PubMed, entre outros, apoiando-se na utilização de descritores nas ciências da saúde ou na terminologia do MESH. A informação aqui obtida será revista para uma análise mais aprofundada. Com base na bibliografia consultada, não existem dúvidas sobre as extraordinárias qualidades e benefícios que os estudos de imagem têm trazido à medicina moderna, e que estão em constante evolução para melhorar ainda mais os critérios de diagnóstico, hoje em dia é quase impossível não precisar destes estudos sobre patologias que podem comprometer a saúde, uma vez que são contributos essenciais para a sua confirmação ou exclusão.

Palavras-chave: Anatomia, Imagiologia, Ressonância, Raios, Medicina.

Introducción

La Anatomía radiológica es una parte fundamental de la formación básica en radiología. No se puede aprender a interpretar los hallazgos patológicos sin conocer como aparece reflejada la anatomía en las imágenes médicas. (Portero et al., 2021)

La imagenología médica es donde tu conocimiento en anatomía se encuentra con la práctica clínica. Esta abarca múltiples técnicas y métodos para visualizar las estructuras internas del cuerpo de manera no invasiva. Algunas de las técnicas empleadas más frecuentemente para lograr esto son:

- Radiografía por rayos X
- Tomografía computarizada
- Imagen por resonancia magnética

Las radiografías y las tomografías computarizadas requieren el uso de radiación ionizante, mientras que la resonancia magnética utiliza campos magnéticos para detectar los protones del cuerpo. La imagen por resonancia magnética es la más segura de las tres, sin embargo, cada técnica tiene sus beneficios. La técnica preferida depende de cuál es la estructura que se quiera examinar. (Vélez, 2022)

Desde el descubrimiento y aplicación de los Rayos X, con intención de visualizar huesos y demás elementos internos, la tecnología médica ha evolucionado mucho. Con ese experimento se inició una nueva era del uso de la imagen en el diagnóstico de enfermedades, con significativos progresos científicos y tecnológicos que se registran cada día. La especialidad de Imagenología pertenece a las ciencias incluidas dentro de los Medios de Investigaciones Diagnósticas y constituye un complemento importante en la aplicación del procedimiento rector de todo médico. Guarda estrecha relación con el Método Clínico ya que comprende áreas del conocimiento médico que a través de diferentes tecnologías se crean imágenes del interior del cuerpo humano, lo que per-

miten el eficaz diagnóstico y conducta terapéutica de gran número de enfermedades, y en otras ocasiones, proveen actuaciones terapéuticas (procedimientos intervencionistas), todas ellas con integración creciente de nuevas tecnologías y el desarrollo de la Informática. (Garrido et al., 2022)

El entrenamiento y quehacer en la imagenología consisten en la identificación de las menores anomalías identificables y sugerir estudios complementarios hasta aclararlas. El riesgo es que los hallazgos pueden ser reales y secundarios a procesos de enfermedad, pero lamentablemente pueden reflejar artificios, variantes anatómicas, o bien, carecer de traducción clínica. La popular frase “el que busca encuentra” ejemplifica con gran facilidad esta premisa. La medicina se basa en identificar y monitorear lesiones (alteraciones anatómicas y/o funcionales), así como dar seguimiento a su comportamiento postratamiento; por ende, la imagenología se ha convertido en los “ojos” de la medicina. Cuando no existe la adecuada y eficiente comunicación entre los clínicos y los imagenólogos, surge información que podría ser deletérea en la atención integral al paciente. Por lo tanto, es impensable disociar los hallazgos de la imagen con las decisiones clínicas. (Lozano Zalce & Lozano Zalce, 2017)

La incorporación de las imágenes médicas al estudio de la morfología, a través de sus diferentes modalidades, no solo constituye un recurso valioso para el aprendizaje de la anatomía, sino que también ayuda a los estudiantes a comprender el creciente rol de las imágenes en el diagnóstico y tratamiento de los pacientes. La integración de la radiología a la anatomía permite entregar contenidos y habilidades que serán aplicados en etapas más avanzadas de la carrera, además de favorecer y motivar el aprendizaje de la anatomía por generar mayor interés por ésta al actuar como un vínculo con la práctica clínica real. (Stelt V. et al., 2020)

Existen dos estrategias diferentes de Imagenología para estudiar la función de un órgano y su estructura. Una de estas estrategias está basada en la medición de los cambios del flujo sanguíneo, utilizando diferentes protocolos, mientras que la otra se basa en la evaluación de aspectos metabólicos para estudiar algunos procesos biológicos. La Imagenología Funcional (IF) se ha asociado con técnicas de Imagen, como la Resonancia Magnética Funcional (RMf) que mide cambios en la perfusión cerebral producidos por funciones sensoriales, motoras o cognitivas. Se emplea para “mapear” la anatomía funcional del cerebro y para estudiar las relaciones entre la estructura cerebral, la función cerebral y la patología. Esta metodología se emplea ampliamente en la investigación de las neurociencias y progresivamente se han agregado nuevas aplicaciones clínicas. (Durán, 2004)

La Imagenología Molecular (IM) es definida como la caracterización y medición de los procesos biológicos en los seres vivos a niveles celular y molecular, empleando técnicas de imagen. Tiene el potencial de optimizar radicalmente la habilidad para detectar enfermedades en su fase inicial de desarrollo. Esta técnica investiga las anomalías moleculares que constituyen la base de la enfermedad, en lugar de evaluar por imagen los efectos finales de estas alteraciones moleculares. Los principios básicos de la IM se han aplicado en Medicina Nuclear desde hace más de cincuenta años. (Durán, 2004)

Es evidente que la medicina está entrando en una nueva era, la medicina molecular, en la que las imágenes moleculares jugarán un papel crítico. Henry Wagner, médico especializado en medicina nuclear del Johns Hopkins University, fue el difusor del término imagen molecular hacia los años 90. Percibió que la TEP y la SPECT incursionaban con efectividad en el campo de la biología molecular, del metabolismo del ADN y de las proteínas. En diversas conferencias y artículos, el doctor Wagner sostuvo que, en

el futuro, el diagnóstico, el tratamiento y sus controles se basarían en la demostración de imágenes moleculares y que toda la ciencia médica se orientaba hacia ese objetivo. (Pereira Recio & Pereira Corzo, 2006)

Metodología

La metodología utilizada para el presente trabajo de investigación, se enmarca dentro de una revisión bibliográfica de tipo documental, ya que nos vamos a ocupar de temas planteados a nivel teórico como es Imagenología médica y anatomía radiológica. La técnica para la recolección de datos está constituida por materiales electrónicos, estos últimos como Google Académico, PubMed, entre otros, apoyándose para ello en el uso de descriptores en ciencias de la salud o terminología MESH. La información aquí obtenida será revisada para su posterior análisis.

Resultados

Imagenología médica

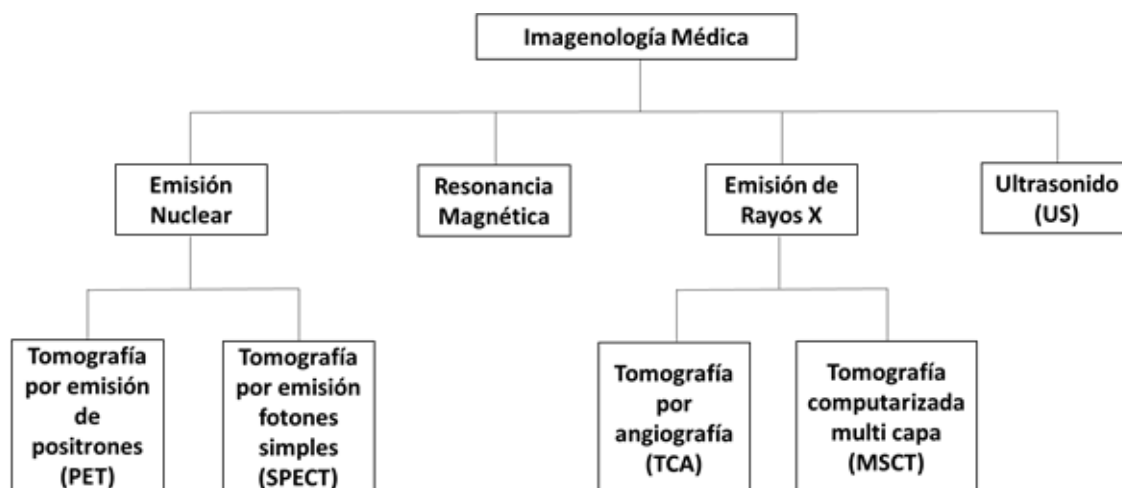


Imagen 1. Visión integrada de las principales Modalidades de Imagenología Médica

Fuente: Adaptado de “Imagenología médica: Fundamentos y alcance”, por Miguel et al, 2016, Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.

Tabla 1. Principales Modalidades de Imagenología Médica

Ultrasonido	Son, esencialmente, una medida de la respuesta acústica de un impulso a una señal con una frecuencia particular
Tomografía por Emisión Nuclear	Es una modalidad de imagenología funcional y es considerada una técnica de diagnóstico para medir la actividad metabólica de las células del cuerpo humano, para lo cual se requiere la inyección de ciertas moléculas biológicas denominadas radio isótopos.
Tomografía Computarizada por Emisión de Positrones (PET)	Para obtener una imagen de Tomografía Computarizada por Emisión de Positrones (PET), se debe inyectar en el cuerpo del paciente una molécula biológica capaz de transportar un isótopo emisor de positrones. Pasados algunos minutos, desde que el isótopo es liberado, este se acumula en un área del cuerpo del paciente, por lo cual se afirma que el referido isótopo desarrolla una afinidad con dicha área, por ejemplo, la glucosa etiquetada como ¹¹ C, se puede acumular en tumores donde la glucosa se usa como fuente de energía principal
Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Simples (SPECT)	La Tomografía Computarizada por Emisión de Fotones Simples (SPECT), es una técnica de imagenología médica basada en la medicina nuclear convencional y que utiliza métodos de reconstrucción tomográficos. Los rayos gamma provenientes de los fotones emitidos, desde una distribución farmacéutica interna, penetran el cuerpo del paciente y luego de atravesar los tejidos del cuerpo son colimados y absorbidos por un detector (o un conjunto de detectores) de radiación. Estos fotones experimentan la correspondiente interacción con los tejidos intervinientes.

Tomografía por emisión de Rayos X	<p>La tomografía computarizada por emisión de Rayos X (CT) es la más antigua de todas las modalidades de imagenología médica y ella permite el análisis, de una manera no invasiva, de estructuras internas del cuerpo humano con alta precisión y exactitud. El principal objetivo de la CT, es producir una representación 2D del comportamiento del coeficiente de atenuación, a través de secciones transversales, muy delgadas, del cuerpo humano.</p>
Angiografía	<p>La angiografía permite la visualización de estructuras cardiacas en imágenes obtenidas en diversos planos de proyección, de esta manera, la angiografía es capaz de proveer suficiente información para la evaluación de tales estructuras a través del ciclo cardiaco completo. Típicamente, esta técnica usa un procedimiento denominado cateterismo para introducir en el corazón del paciente, un medio de contraste que posibilita la visualización de las estructuras cardiacas cuando la sangre entra y sale del corazón.</p>
Tomografía Computarizada Multicapa (MSCT)	<p>La Tomografía Computarizada Multicapa (MSCT), se basa en la adquisición simultánea de más de un plano tomográfico, usando un sistema helicoidal y está, íntimamente, relacionada con los sistemas de adquisición que emplean múltiples detectores.</p>
Resonancia Magnética (MRI)	<p>Es una modalidad de imagenología médica muy importante, desde el punto de vista clínico, debido al excepcional contraste que exhiben las imágenes generadas mediante ella. En contrapartida, esta técnica de adquisición presenta como principales desventajas su alto costo y la imposibilidad de acceder al paciente durante el proceso de adquisición. La MRI explota la existencia de un campo magnético inducido en el cuerpo del paciente. Los materiales que poseen un número impar de protones exhiben un momento magnético nuclear el cual, a pesar de ser muy débil, es observable.</p>

Fuente: En esta tabla se puede observar un resumen de los tipos de imágenes con una breve descripción de sus características. Tomado de “Imagenología médica: Fundamentos y alcance”, por Miguel et al, 2016, Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.

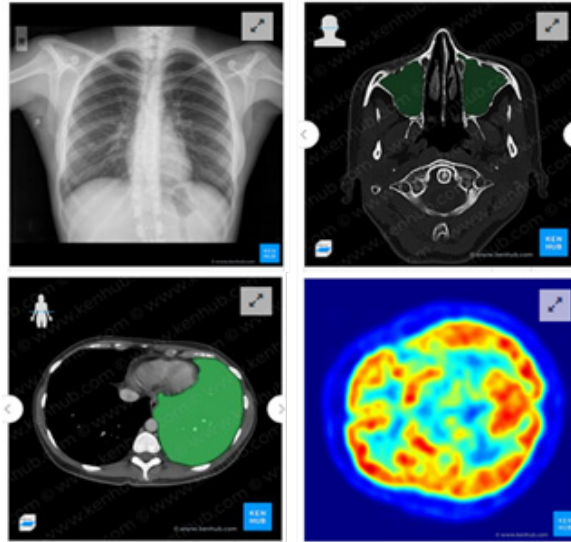


Imagen 2. Ejemplos de estudios de imágenes. Imagen superior izquierda. Radiografía normal de tórax. Imagen superior derecha. Tomografía computarizada Seno maxilar. Imagen inferior izquierda. resonancia magnética pulmón izquierdo. Imagen inferior derecha. PET encefálico.

Fuente: Adaptado de “Imagenología médica y anatomía radiológica”, por Vélez, 2022, kenhub.com (<https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/imagenologia-medica-y-radiologia-anatomica>).

Modalidades	Ventajas	Desventajas
ULTRASONIDO	Ampliamente usada	Señal-Ruido muy baja
	Muy económica	Depende del operador
	Sin radiación ionizante	Resolución moderada
EMISION NUCLEAR	Contraste de buena calidad	Resolución baja
	Clinicamente validada	Uso de radiación
	Permite cuantificar la perfusión	Elevado tiempo de exploración
EMISION DE RAYOS X	Costo Moderado	Uso de Radiación
	Uso de agentes de contraste	Movimiento del sistema fuente-detector
RESONANCIA MAGNETICA	Buena resolución espacial	Muy costosa
	Sin radiación ionizante	Elevado tiempo de exploración

Imagen 3. Ventajas y desventajas de las modalidades de imagenología descritas

Fuente: Adaptado de “Imagenología médica: Fundamentos y alcance”, por Miguel et al, 2016, Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica.

Importancia de la anatomía radiológica en general

- Permite localizar, detectar la forma y la extensión de las lesiones.
- Proporciona detalles acerca de la estructura interna de tumores y las alteraciones que causa en el tejido perioso lesiones.
- Aporta información sobre las modalidades de crecimiento.
- Ayuda a deducir el carácter macroscópico de las lesiones y detectar lesiones metastásicas viscerales o esqueléticas. (Hinojos, 2017)

Leyes de interpretación radiológica

- **Ley de densidades relativas:** una estructura será detectable solo si posee una densidad radiológica propia, diferente a la de estructuras adyacentes, sino dicha estructura se confunde con el fondo.
- **Ley de proyección cónica.**
- **Ley de confusión de planos:** sobre una placa radiográfica las imágenes de los diferentes planos son confundidos en un solo plano. Las estructuras se superponen. (Hinojos, 2017)

Imagenología molecular

La Imagenología molecular es definida como la caracterización y medición de los procesos biológicos a nivel celular y molecular en los seres vivos, empleando técnicas de imagen mínimamente invasivas. La imagenología molecular está basada sobre estas y otras técnicas imagenológicas como la medicina nuclear y la tomografía óptica con la ayuda del desarrollo de marcadores específicos como fuente de contraste. En la actualidad, los fabricantes de equipos de imagenología están mejorando sus cámaras para detectar cambios mínimos en las células que indican el inicio de una enfermedad, el punto en el que los médicos bien podemos ofrecer una cura y no ya el clásico diagnóstico imagenológico del efecto final de esos cambios como hemos señalado, por eso en los últimos años, las firmas han creado sus propios departamentos de imagenología molecular y forjado sociedades estratégicas con fabricantes de fármacos. La idea es que los fármacos se etiqueten con marcadores radioactivos visibles en el equipo de imagenología creando un efecto de microscopio con el que se puede ver el interior del cuerpo humano. La imagenología molecular combina la investigación basada en genes y proteínas con nuevos fármacos diagnósticos que detectan con precisión las células enfermas. (Pereira Recio & Pereira Corzo, 2006)

Aplicaciones

Las actuales investigaciones sobre las aplicaciones potenciales de la imagenología molecular en los organismos in vivo incluyen:

- a. Visualización de los mecanismos de expresión y entrega genética.
- b. La evaluación de los procesos celulares.
- c. El desarrollo de nuevas técnicas de imagen.
- d. La facilitación del desarrollo de nuevas drogas.
- e. El diseño de nuevos métodos para el monitoreo terapéutico y la visualización de diferentes mecanismos moleculares como la angiogénesis y la apoptosis. (Pereira Recio & Pereira Corzo, 2006)

Conclusión

En base a la bibliografía consultada no quedan dudas de las extraordinarias cualidades y beneficios que han traído a la medicina moderna los estudios de imágenes, y que están en constante evolución para mejorar aún más los criterios diagnósticos, hoy día es casi imposible no necesitar de estos estudios en patologías que puedan comprometer la salud, ya que son insumos imprescindibles para su confirmación o descarte.

Bibliografía

- Durán, B. B. (2004). Imagenología molecular. In *Anales de Radiología*, 3(2), 63-64.
- Garrido, M. A. A., Quintanilla, C. L. D., & González, T. H. (2022). Imagenología digital como recurso didáctico para promover el aprendizaje significativo en las Ciencias Médicas. IV Convención Internacional de Salud.
- Hinojos, D. (2017). Anatomía radiológica. 24-05-2017. <https://es.slideshare.net/DafneHinojos/anatoma-radiologica-76282340>
- Lozano Zalce, H., & Lozano Zalce, H. (2017). Ética médica e imagenología. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 15(1), 5-7. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es

- Miguel, Del Mar, A., Chacón, J., Vera, M., Bautista, N., Martínez, M. S., Rojas, J., Bermúdez, V., Contreras-Velásquez, J., Graterol-Rivas, M., Wilches-Duran, S., Torres, M., Prieto, C., Siguencia, W., Ortiz, R., Aguirre, M., Angarita, L., Cerda, M., Garicano, C., ... Bravo, A. (2016). Imagenología médica: Fundamentos y alcance. In Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica (Vol. 35, Issue 3). Sociedad Venezolana de Farmacología y Farmacología Clínica y Terapéutica, Escuela de Medicina José María Vargas, Cátedra De Farmacología. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642016000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Pereira Recio, H., & Pereira Corzo, L. (2006). Imagenología molecular: Un nuevo paradigma en Radiología. *Humanidades Médicas*, 6(3).
- Portero, F. S., Pino, I. M. Á., Fernández, L. L., Pinos, M. D. D., & Sanchis, E. N. (2021). Docencia de anatomía radiológica en pregrado: comparación de entornos online 2D, 3D y convencional. *Seram*, 1(1).
- Stelt V., M. Vander, Barriga K., A., Méndez M., G., & Garrido C., F. (2020). Diseño y aplicación piloto de un atlas imagenológico de pelvis femenina utilizando dispositivos móviles como apoyo al aprendizaje de la anatomía humana. *Revista Chilena de Radiología*, 26(1), 32–37. <https://doi.org/10.4067/S0717-93082020000100032>
- Vélez, J. (2022). Imagenología médica y anatomía radiológica. 31-10-2022. <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/imagenologia-medica-y-radiologia-anatomica>

CITAR ESTE ARTICULO:

García Delgado, P. A., Cabezas Díaz, F. I., Nieto España, D. C., & Mogrovejo Del Saltó, V. N. (2022). Imagenología médica y anatomía radiológica. *RECIMUNDO*, 6(4), 557-565. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(4\).octubre.2022.557-565](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(4).octubre.2022.557-565)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.