



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Revista de Postgrados de Medicina

Revista Científica

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Artículos científicos  
Volumen I  
Número I  
Año 2022

ISSN-L 3006-256X  
Guatemala, Centroamérica

La Revista de Postgrados de Medicina es una publicación académica arbitrada de acceso abierto, dedicada a difundir investigaciones de postgrado en el campo de Ciencias Médicas, tanto de autores nacionales como internacionales. Este medio es gestionado por la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Los manuscritos enviados son sometidos a rigurosos procesos de revisión por miembros del Consejo Científico de Arbitraje, asegurando un elevado nivel académico. Durante la fase de revisión y detección de plagio, se garantiza la correcta citación de los párrafos (en este número, se utilizó el modelo de Normas APA). A partir del Vol. 4 No. 1, todos los artículos se presentarán en estilo Vancouver, de acuerdo con las [directrices editoriales](#).

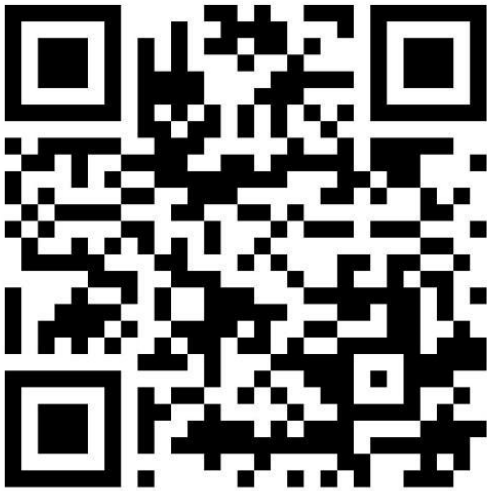
Los manuscritos son evaluados de acuerdo con las directrices editoriales aprobadas por el Comité Científico Editorial. Se rigen por normas internacionales de protección de derechos de autor, adoptando específicamente la licencia internacional Creative Commons Atribución CC BY 4.0 Internacional. Esta licencia permite compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier formato, adaptarlo, remezclarlo, transformarlo y crear a partir del material con fines incluso comerciales, siempre y cuando se cumpla con la atribución adecuada.

La Revista de Postgrados en Medicina respalda el acceso abierto para compartir conocimiento mientras se reconozca la autoría y se proporcione un enlace a la licencia, indicando si se han realizado cambios en el material.



**Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](#).**

Es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.



La Revista de Postgrados de Medicina está disponible en la plataforma OJS

<https://revistapostgradomedicina.com>

La correspondencia debe estar dirigida al correo

[revistaep@medicina.usac.edu.gt](mailto:revistaep@medicina.usac.edu.gt)

Universidad de San Carlos de Guatemala, 2022.

Escuela de Estudios de Postgrado

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

Centro Universitario Metropolitano, 9a. Avenida 9-45 zona 11

Guatemala, Guatemala.

Tel. +502 2230-2000.

## Descargo de responsabilidad

Las opiniones expresadas en los manuscritos son responsabilidad exclusiva de los autores. No necesariamente reflejan las opiniones de la editorial ni la de sus miembros.



**Diagramación:** M.A. Olivia España Gallardo y M.A. Ruth Noemy Ruíz Mangandi

**Diseño de portada y contraportada:** M.A. Ruth Noemy Ruíz Mangandi

ISSN-L 3006-256X

## **Autoridades de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)**

M. A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis Rector

Lic. Luis Fernando Cordón Lucero Secretario General

Dr. Carlos René Sierra Coordinador General del Sistema de Estudios de Postgrado (SEP)

Dra. Alice Patricia Burgos Paniagua Directora General de Investigación (DIGI)

Licda. Gloria Elizabeth Juárez Chegüen Jefa de Biblioteca Central

Licda. Claudia León Centro de Acopio LATINDEX-Guatemala

## **Autoridades de la Escuela Facultad de Medicina**

**Dr. Alberto García González, PhD.**

Decano. Facultad de Ciencias Médicas

[decanato@medicina.usac.edu.gt](mailto:decanato@medicina.usac.edu.gt)

**Dra. Virginia María Ortiz Paredes, MSc.**

Secretaria Académica, Facultad de Ciencias Médicas

[juntadirectiva@medicina.usac.edu.gt](mailto:juntadirectiva@medicina.usac.edu.gt)

**Dr. Alfredo Moreno Quiñonez, PhD.**

Director, Escuela de Estudios de Postgrado

[direccioneep@medicina.usac.edu.gt](mailto:direccioneep@medicina.usac.edu.gt)

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.**

Coordinador General Maestrías y Especialidades

[maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt](mailto:maestriasyespecialidades@medicina.usac.edu.gt)

**Dr. Edgar Rodolfo Herrarte Méndez, MSc.**

Coordinador de Área de Educación Médica Continua en Ciencias de la Salud

[educacioncontinuaeep@medicina.usac.edu.gt](mailto:educacioncontinuaeep@medicina.usac.edu.gt)

**Dr. José María Gramajo Garméndez, PhD.**

Coordinador General de Área de Formación y Desarrollo del Personal Académico

[afdpa@medicina.usac.edu.gt](mailto:afdpa@medicina.usac.edu.gt)

## Revista de Postgrados de la Facultad de Ciencias Médicas

### Editor en Jefe

**Dr. Alfredo Moreno Quiñonez, Escuela de Estudios de Postgrados**  
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala  
[amoreno2319@medicina.usac.edu.gt](mailto:amoreno2319@medicina.usac.edu.gt)

### Consejo Editorial

**Dr. Alberto García González**  
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala  
[agarcia1892@medicina.usac.edu.gt](mailto:agarcia1892@medicina.usac.edu.gt)

**Dr. Tesifón Parrón Carreño**  
Universidad de Almería (UAL) España  
País, España  
[tesifonparron54@gmail.com](mailto:tesifonparron54@gmail.com)

**Dr. Jorge Adalberto Ruano Estrada**  
Universidad de Salamanca, España  
País, España  
[jorge.ruano2018@gmail.com](mailto:jorge.ruano2018@gmail.com)

**Dr. Olmedo España Calderón**  
Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de Costa Rica  
País, Costa Rica  
[olmedoespana@gmail.com](mailto:olmedoespana@gmail.com)

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz**  
Asociación Pediátrica de Guatemala  
País, Guatemala  
[lruiz22@gmail.com](mailto:lruiz22@gmail.com)

**Dr. Gustavo Bergonzoli**  
Hospital Departamental Tomas Uribe, Colombia  
País, Colombia  
[secretariagecoi@hospitaltomasuribe.gov.co](mailto:secretariagecoi@hospitaltomasuribe.gov.co)

ISSN-L 3006-256X

## Consejo Científico de Arbitraje

**PhD. Armando Retana Albanez**

Presidente Asociación de Médicos de Chiquimula ASEDECHI  
País, Guatemala  
[ronyretana@yahoo.com](mailto:ronyretana@yahoo.com)

**MSc. Edvin Danilo Mazariegos Albanés**

Médico Internista, Centro Médico de Chiquimula  
País, Guatemala  
[dr\\_mazariegos@yahoo.es](mailto:dr_mazariegos@yahoo.es)

**PhD. Rory Rene Vides Alonzo**

PhD. en Psicología Médica y Salud Mental, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala  
País, Guatemala  
[rvidesdoc@yahoo.com.ar](mailto:rvidesdoc@yahoo.com.ar)

**MSc. Christian Edwin Sosa Sancé**

Profesor Investigador de Medicina, Organismo Coordinador de Investigación de Medicina  
OCTIM  
País, Guatemala  
[cesosa@cunori.edu.gt](mailto:cesosa@cunori.edu.gt)

**Dr. Byron Leonel López Maldonado**

Ortopedia y Traumatología, Hospital General San Juan de Dios, Guatemala  
País, Guatemala  
[drtraumabloma2003@gmail.com](mailto:drtraumabloma2003@gmail.com)

**Mgtr. Jacqueline Siomara Barrientos Veliz**

Psicoterapia Cognitiva Conductual, Universidad Cardenal Herrera, España  
País, España  
[psicoconscienciadevida@gmail.com](mailto:psicoconscienciadevida@gmail.com)

**Mgtr. María Aldina García Cedillos**

Psicología Clínica, Universidad Modular Abierta San Miguel El Salvador  
País, El Salvador  
[aldina\\_preven@hotmail.com](mailto:aldina_preven@hotmail.com)

**PhD. Claudia Esmeralda Villela Cervantes**

Investigadora, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala  
País, Guatemala  
[villelaclaudiaesmeralda@gmail.com](mailto:villelaclaudiaesmeralda@gmail.com)

**Dra. Paola Nadia Karina Paz Méndez**

Pediatría, Hospital Nacional de Chimaltenango  
[paonadia13@gmail.com](mailto:paonadia13@gmail.com)

**Dra. Laura Esmeralda Ayala Villela**

Radiología e Imágenes Diagnósticas, Blue Medical  
País, Guatemala

[laurayalavillela@gmail.com](mailto:laurayalavillela@gmail.com)

**Dra. Luissa Fernanda Silva Cruz**

Ginecología y Obstetricia, Universidad Panamericana  
País, Guatemala

[luissafer\\_sc@hotmail.com](mailto:luissafer_sc@hotmail.com)

**Dra. Sindy Sussel Cheesman Mazariegos**

País, Guatemala  
Universidad de San Carlos de Guatemala

[scheesman2445@medicina.usac.edu.gt](mailto:scheesman2445@medicina.usac.edu.gt)

## Editores de Sección

**Cirugía y Procedimientos Quirúrgicos**

Dr. Douglas Ernesto Sánchez Montes  
País, Guatemala

[angioguate@gmail.com](mailto:angioguate@gmail.com)

**Medicina Interna y Subespecialidades**

Dra. Vivian Karina Linares Leal  
País, Guatemala

[vlinares1820@medicina.usac.edu.gt](mailto:vlinares1820@medicina.usac.edu.gt)

**Cuidados Críticos y Urgencias**

Dr. Jorge Luis Ranero Meneses  
País, Guatemala

[jorgeluisranero@gmail.com](mailto:jorgeluisranero@gmail.com)

**Neurociencias**

Dr. José Manuel Pérez Córdova  
País, Guatemala

[clinicaneuropediatria@msn.com](mailto:clinicaneuropediatria@msn.com)

**Ginecología, Obstetricia y Salud Reproductiva**

Dra. Gloria Verónica Ocampo Antillón  
País, Guatemala

[draocampo.usac@gmail.com](mailto:draocampo.usac@gmail.com)

ISSN-L 3006-256X

## **Pediatría y Cuidado Neonatal**

Dra. Sonia Marlenne Pérez Barrientos

País, Guatemala

[sonia.perez2010@gmail.com](mailto:sonia.perez2010@gmail.com)

## **Salud Pública y Administración de la Salud**

Dr. Cesar Oswaldo García García

País, Guatemala

[cgarcia2337@medicina.usac.edu.gt](mailto:cgarcia2337@medicina.usac.edu.gt)

## **Ciencias Biomédicas y Forenses**

Dra. Elisa del Carmen Hernández López

País, Guatemala

[ehernandez2241@medicina.usac.edu.gt](mailto:ehernandez2241@medicina.usac.edu.gt)

## **Diagnóstico y Laboratorio Clínico**

Dr. Eric Eduardo Maldonado Muñoz

País, Guatemala

[eemmr@gmail.com](mailto:eemmr@gmail.com)

## **Anestesiología y Medicina del Dolor**

Dra. María Elena de Rosario Alcántara Godoy

País, Guatemala

[doctora99@gmail.com](mailto:doctora99@gmail.com)

## **Oftalmología y Otorrinolaringología**

Dra. Paula Giuliani Andrea Tres Molina

País, Guatemala

[oftalmohr.eep@medicina.usac.edu.gt](mailto:oftalmohr.eep@medicina.usac.edu.gt)

## **Psiquiatría y Salud Mental**

Dr. Emigdio Enrique Mendoza Gaitán

País, Guatemala

[emendozagaitan68@gmail.com](mailto:emendozagaitan68@gmail.com)

## **Medicina Física y Rehabilitación**

Dra. Helga Bertha Luna Aguilera

País, Guatemala

[drahluna.adehigueros@gmail.com](mailto:drahluna.adehigueros@gmail.com)

ISSN-L 3006-256X

## Gestores de la Revista

**M.A. Olivia España Gallardo**

Escuela de Estudios de Postgrados, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala

[oespana2600@medicina.usac.edu.gt](mailto:oespana2600@medicina.usac.edu.gt)

**M.A. Ruth Noemy Ruíz Mangandi**

Escuela de Estudios de Postgrados, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala

[revistaeeep@medicina.usac.edu.gt](mailto:revistaeeep@medicina.usac.edu.gt)

## Apoyo Técnico

**Carlos Alexander Marroquín Hernández**

Escuela de Estudios de Postgrados, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala

[cmarroquin1919@medicina.usac.edu.gt](mailto:cmarroquin1919@medicina.usac.edu.gt)

**Lic. José Rolando Hernández Marín**

Escuela de Estudios de Postgrados, Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
País, Guatemala

[jhernandez1638@medicina.usac.edu.gt](mailto:jhernandez1638@medicina.usac.edu.gt)

## Colaboradora externa

**Dra. Claudia Esmeralda Villela Cervantes**

## Presentación

Estimados lectores,

Es un honor dirigirme a ustedes en la primera edición de la Revista de Postgrados de Medicina de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Quiero expresar mi gratitud por su continua dedicación y apoyo a nuestra publicación, la cual se ha convertido en un espacio invaluable para la difusión del conocimiento y el intercambio académico en el campo de la medicina a nivel nacional e internacional.

En esta ocasión, se comparte con ustedes una selección de artículos y estudios de investigación que reflejan el compromiso constante de nuestra comunidad académica con la excelencia y la innovación en el ámbito de la medicina. Los trabajos presentados abordan una amplia gama de temas, desde avances clínicos hasta reflexiones sobre los desafíos éticos y sociales que enfrenta la profesión médica en la actualidad.

El propósito es que la Revista de Postgrados de Medicina continúe siendo un espacio inclusivo que celebra la diversidad de perspectivas y experiencias de nuestros colegas. En esta edición, hemos procurado destacar la contribución de profesionales destacados en diferentes especialidades, así como de aquellos que están dando sus primeros pasos en el ámbito de la investigación médica. Esta diversidad de especialidades fortalece la calidad del contenido y enriquece el diálogo académico en la comunidad académica.

Agradecimiento a todos los autores, revisores y miembros del Comité Editorial por su arduo trabajo y dedicación en la selección y revisión de los artículos presentados. Su compromiso con la excelencia académica es fundamental para el éxito continuo de la revista.

En nombre de todo el equipo editorial, los animo a explorar cada artículo y a participar activamente en las discusiones que surjan a partir de este contenido. La Revista de Postgrados de Medicina es un espacio dinámico que se nutre de la participación de la comunidad académica, se espera que encuentren en ella inspiración y conocimiento que contribuyan a su desarrollo profesional y académico.

Se espera que disfruten de la lectura y que esta edición les resulte tan enriquecedora como lo ha sido para la escuela al prepararla.

Gracias por ser parte de esta comunidad académica y por su continuo apoyo a la Revista de Postgrados de Medicina de la Escuela de Estudios de Postgrado.

Atentamente,

**MSc. Alfredo Moreno Quiñonez, Ph.D.**  
Editor en Jefe  
Revista de Estudios de Postgrados de Medicina

## Características destacadas

**Rigurosidad científica:** Los artículos que publicamos son sometidos a un proceso de revisión por pares y arbitraje, garantizando así la calidad y validez de los contenidos científicos presentados.

**Multidisciplinariedad:** La revista abarca diversas áreas de las ciencias médicas, fomentando la diversidad temática y el intercambio de conocimientos entre profesionales y académicos.

**Compromiso con la comunidad científica:** Nos esforzamos por ser un vehículo para la expresión de la investigación de postgrado, proporcionando un espacio inclusivo para la presentación de trabajos de autores nacionales e internacionales.

**Adhesión a estándares internacionales:** Seguimos normativas internacionales en cuanto a ética de la investigación, citación y derechos de autor, asegurando la integridad y respeto por el trabajo intelectual.

## Convocatoria a la Comunidad Científica

Invitamos a académicos, investigadores, y profesionales de la salud a contribuir con sus investigaciones y estudios innovadores. La Revista Científica de la Escuela de Estudios de Postgrado es un espacio abierto para la colaboración y el intercambio de conocimientos que impulsen el progreso de la medicina.

Agradecemos el apoyo continuo de la comunidad científica y esperamos seguir siendo un medio valioso para la difusión del conocimiento médico de vanguardia.

**Convocatoria abierta para recepción de artículos de febrero a noviembre de cada año.**

# Índice

<b>Tratamiento farmacológico actual de la diabetes mellitus tipo 2</b> Current pharmacological treatment of type 2 diabetes mellitus <b>Aroldo Josué Ságüil Vela</b>	<b>1-11</b>
<b>Diagnóstico de infecciones urinarias asintomáticas</b> Diagnosis of asymptomatic urinary infections <b>Trinidad Tamara Figueroa Alvarez</b>	<b>12-20</b>
<b>Actualización sobre sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica</b> Update on sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation <b>Onan Emanuel Gregorio</b>	<b>21-38</b>
<b>Generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar</b> Generalities of non-surgical therapy in plantar fasciitis <b>José Gilberto García Amador</b>	<b>39-54</b>
<b>Radiología e imágenes diagnósticas como parte clave en la formación médica</b> Radiology and diagnostic images as a key part of medical training <b>Juan Danilo Montejo Galdámez</b>	<b>55-70</b>

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC

## Artículo científico de revisión

### Tratamiento farmacológico actual de la diabetes mellitus tipo 2

Current pharmacological treatment of type 2 diabetes mellitus

**Aroldo Josué Ságüil Vela**

Médico y Cirujano, Centro Universitario de Oriente  
Sanatorio "San Luis", San Luis Jilotepeque

[arjosa007@gmail.com](mailto:arjosa007@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-9387-0982>

**Recibido 13/05/2022**

**Aceptado: 20/06/2022**

**Publicado: 29/06/2022**

### Referencia del artículo

Ságüil Vela, A. J. (2023). Tratamiento farmacológico actual de la diabetes mellitus tipo 2. *Revista De Postgrados De Medicina*, 1(1),1-11.

**DOI:** <https://doi.org/10.62267/rev.post.med.v1i1.2>

### Resumen

**PROBLEMA:** La Diabetes Mellitus tipo 2 es una de las enfermedades crónicas más prevalentes en la población adulta. **OBJETIVO:** Describir el tratamiento farmacológico actual de la Diabetes Mellitus Tipo 2. **MÉTODO:** Se recopiló información de revistas médicas y libros donde se encontraron guías, artículos y protocolos sobre el tratamiento farmacológico actual de la Diabetes Mellitus tipo 2. **RESULTADOS:** El tratamiento farmacológico actual

para la Diabetes Mellitus tipo 2 debe de guiarse de las condiciones individuales del paciente para brindar el tratamiento adecuado ajustado a las complicaciones propias de la Diabetes que presente el paciente. **CONCLUSIÓN:** El tratamiento farmacológico actual de la Diabetes Mellitus Tipo 2 consiste en biguanidas para los casos más moderados, pudiéndose añadir los inhibidores del cotransportador 2 de sodio-glucosa en pacientes con cardiopatía establecida o insuficiencia cardiaca, los amplificadores del péptido similar a glucagon 1 se han mostrado en pacientes cardiopatas además de mejorar el sobrepeso, inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 en condiciones especiales e insulina de acción prolongada para mantener la glicemia en rangos adecuados.

**Palabras clave:** diabetes mellitus, farmacológico, complicaciones

### Abstract

**PROBLEM:** Type 2 diabetes mellitus is one of the most prevalent chronic diseases in the adult population. **OBJECTIVE:** To describe the current pharmacological treatment of Type 2 Diabetes Mellitus. **METHOD:** Information was collected from medical journals and books where guides, articles, and protocols on the current pharmacological treatment of Type 2 Diabetes Mellitus were found. **RESULTS:** The current

pharmacological treatment for Type 2 Diabetes Mellitus should be guided by the individual conditions of the patient to provide adequate treatment adjusted to the complications of Diabetes that the patient presents. **CONCLUSION:** The current pharmacological treatment of Type 2 Diabetes Mellitus consists of biguanides for the most moderate cases, being able to add the inhibitors of the sodium-glucose cotransporter 2 in patients with established heart disease or heart failure, glucagon-like peptide amplifiers 1 have been shown in cardiopathic patients in addition to improving overweight, dipeptidyl peptidase 4 inhibitors under special conditions, and long-acting insulin to maintain glycemia in appropriate ranges.

**Keywords:** diabetes mellitus, pharmacological, complications.

## Introducción

Las enfermedades crónicas representan un problema tanto para la salud como a nivel social y económico, de entre las cuales la Diabetes Mellitus (DM) tiene cada vez mayor presencia a nivel mundial, alcanzándose casi los 500 millones de adultos afectados para el año de 2014 (World Health Organization, 2016), dentro de nuestro propio entorno se estima que un 8% de la población guatemalteca, más de 700 mil personas, se muestran con este padecimiento, esto ignorando a la población que aún no se haya diagnosticado oportunamente, esto debido a que esta enfermedad se relaciona con otros problemas frecuentemente observados entre la población adulta como lo son la obesidad, el sedentarismo y la mala alimentación (Cornejo Guerra, 2015).

De acuerdo con las actuales guías de manejo en pacientes adultos, la elección del tratamiento farmacológico se basa en las circunstancias clínicas individuales del paciente como son sus necesidades, la eficacia del medicamento en respecto a la respuesta metabólica, así como la protección cardiovascular y renal, la tolerancia al medicamento y el costo financiero. Sin embargo, debido al poco apego terapéutico y la situación económica por parte de la población, se dificulta el brindar un tratamiento oportuno y acorde a la situación de salud del paciente, además se debe encaminar al paciente a una evaluación periódica de su estado glicémico, la funcionalidad renal y cardiovascular para determinar la evolución de su tratamiento y posibles necesidades del mismo.

Por lo que en función de obtener un buen pronóstico y brindar al paciente la mayor calidad de vida posible respecto a la evolución de su patología, es que se busca indagar en las mejores y más actualizadas fuentes de información para determinar el régimen terapéutico óptimo que debe seguirse para mejorar la condición de salud del paciente en cuestión y prolongar así su esperanza y calidad de vida a la vez que se busca reducir al mínimo posible la progresión de las complicaciones propias de la Diabetes mientras se respeta dentro de lo posible la condición socioeconómica del mismo.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una recopilación de información basada en la revisión bibliográfica de literatura científica y académica sobre el tratamiento farmacológico actual para la Diabetes Mellitus tipo 2.

## **Resultados y Discusión**

La Diabetes Mellitus es un padecimiento caracterizado por la hiperglicemia, producto de una deficiencia en la secreción de insulina, lo cual conlleva otras alteraciones fisiológicas producto de las alteraciones metabólicas de la misma (Powers et al., 2018).

Esta enfermedad cursa con una disminución en la secreción de insulina producto de una disfunción de las células beta pancreáticas en un contexto de resistencia a la insulina (American Diabetes Association, 2022).

La Diabetes Mellitus tipo 2 representa un problema para la salud pública dentro del área latinoamericana, ya que de acuerdo con informes de la IDF un 9.2% de la población adulta la presenta, además de representar un 12.3% de las muertes totales en adultos, sobre todo en los mayores a 60 años (Aguilar Salinas, 2019).

Actualmente, entre la población adulta a nivel mundial se estima, de acuerdo con datos de la IDF, que más de medio millón de personas padecen esta enfermedad, donde los principales afectados son los hombres y las personas mayores a 75 años (IDF, 2021).

Adicionalmente, se determinó la existencia de un porcentaje, casi uno de cada dos personas, de la población que padece de Diabetes se encontraban ignorando su condición por carecer de un diagnóstico oportuno, esto, producto de los deficientes servicios de salud pública y la baja capacidad de los existentes (IDF, 2021).

**Tabla 1**
*Estimación total de adultos (de 20 – 79 años) con Diabetes en 2021, 2030 y 2045*

A primera vista	2021	2030	2045
Población mundial total	7.9 mil millones	8.6 mil millones	9.5 mil millones
Población adulta (20 – 79 años)	5.1 mil millones	5.7 mil millones	6.4 mil millones
Diabetes (20 – 79 años)			
Prevalencia	10.5%	11.3%	12.2%
Número de personas con Diabetes	536.6 millones	642.7 millones	783.2 millones
Número de muertes a causa de Diabetes	6.7 millones	-	-
Hiperglicemia en el embarazo (20 – 49 años)			
Proporción de nacidos vivos afectados	16.7%	-	-
Número de nacidos vivos afectados	21.1 millones	-	-
Tolerancia a glucosa alterada (20 – 79 años)			
Prevalencia	10.6%	11%	11.4%
Número de personas con tolerancia a glucosa alterada	541.0 millones	622.7 millones	440.8 millones
Glucosa en ayunas alterada			
Prevalencia	6.2%	6.5%	6.9%
Número de personas con tolerancia a glucosa alterada	319.0 millones	369.7 millones	440.8 millones

International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas 2021, 10th edn

Nota. La determinación del total de la población mundial afectada por la Diabetes Mellitus tipo 2 nos recalca la importancia de su tratamiento temprano y por sobre todo la búsqueda de brindarle a aquellos que ya la padecen la mejor calidad de vida.

Para realizar el diagnóstico se puede recurrir a pruebas de valoración de glicemia plasmática, como la prueba de posterior a una carga de glucosa, la hemoglobina glicosilada y la prueba de plasma capilar (American Diabetes Association, 2022).

**Tabla 2**

*Criterios diagnósticos de la Diabetes*

Medición	Valor diagnóstico	Observación
Prueba rápida de glicemia en ayunas	$\geq 7.0$ mmol/L o $\geq 126$ mg/dl	Prueba de menor costo
Glicemia de plasma venoso, 2 horas posterior a carga de glucosa	$\geq 11.1$ mmol/L o $\geq 200$ mg/dl	Incómodo y costoso, se requieren dos resultados anormales en muestras separadas
Glicemia de plasma capilar, 2 horas posterior a carga de glucosa	$\geq 12.2$ mmol/L o $\geq 220$ mg/dl	Incómodo y costoso, se requieren dos resultados anormales en muestras separadas
Glucosa plasmática aleatoria	$\geq 11.1$ mmol/L o $\geq 200$ mg/dl	De uso principalmente en presencia de síntomas
HbA1C	6.5% o 48 mmol/mol	Método indirecto que no requiere ayuno previo
Noncommunicable Diseases. (2020, April 22). HEARTS D: diagnosis and management of type 2 diabetes. Who.int; World Health Organization.		

Nota. La determinación diagnóstica es un dato importante para las poblaciones en riesgo, ya que parte de la gravedad de los padecimientos pueden evitarse mediante el tratamiento oportuno, al cual solo se puede acceder siendo consciente de su condición mediante las ya mencionadas pruebas diagnósticas.

Las principales complicaciones de la Diabetes abarcan alteraciones oftalmológicas (retinopatía), nefrológicas, neurológicas (neuropatía), disfunciones gastrointestinales,

genitourinarias, cardiovasculares y dermatológicas (Powers et al., 2018).

Entre otras de sus complicaciones podemos encontrar la Cetoacidosis Diabética, la cual se caracteriza por una disminución de los niveles de insulina asociada a la acción de hormonas contrarreguladoras y el Estado Hiperglucémico Hiperosmolar, el cual cursa con una disminución en los niveles de insulina asociada a una disminución del volumen intravascular (Powers et al., 2018).

**Tabla 3**

*Criterios diagnósticos de la Cetoacidosis Diabética y del Síndrome Hiperglucémico Hiperosmolar*

Criterio	KDA Leve	KDA Moderada	KDA Grave	HHS
Concentración de glucosa plasmática (mg/dl)	>250	> 250	> 250	> 600
Osmolaridad efectiva del suero (mOsm/kg)	Variable	Variable	Variable	> 320
Cetonas en orina o suero (reacción de nitroprusiato)	Positivas	Positivas	Positivas	Negativas o bajas
pH arterial	7.25 – 7.3	7 – 7.24	< 7	> 7.3
Bicarbonato sérico (mEq/L)	15 - 18	10 - 15	< 10	> 15
Hiato aniónico (mEq/L)	>10	> 12	> 12	Variable, en general < 12
Estado mental típico	Alerta	Obnubilado	Estupor o coma	Estupor o coma
Cecil: tratado de medicina interna (25 <sup>a</sup> . Edición)				

Nota. Para una parte de la población que ignora su diagnóstico, el descubrimiento de su enfermedad se da mediante padecimientos agudos como los antes mencionados, por lo que su reconocimiento es importante en los servicios de salud.

El tratamiento inicial de la Diabetes Mellitus tipo 2 consta de biguanidas, como la Metformina, esta reduce la producción de glucosa hepática, además de optimizar su consumo a nivel periférico (Powers et al., 2018b). Adicionalmente, se ha demostrado su

relación con una disminución en el peso, en los riesgos cardiovasculares y la muerte en pacientes que reciben el tratamiento (American Diabetes Association, 2022).

Actualmente, se incorpora en el tratamiento a las incretinas, fármacos que potencian la función de los receptores del péptido similar a glucagon, lo que favorece la secreción de insulina sin causar directamente hipoglicemia, además de reducir la acción del glucagon. Estos se pueden utilizar en asociación con otros fármacos (Powers et al., 2018).

Se cuenta también con fármacos que inhiben el cotransportador 2 de sodio–glucosa, los cuales disminuyen la reabsorción renal de glucosa, aumentando la excreción urinaria de la misma, sin afectar la sensibilidad a insulina en los tejidos periféricos ni en la secreción de esta (Powers et al., 2018).

Los fármacos inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 también son beneficiosos, ya que disminuyen la eliminación de las incretinas, brindándoles un mayor periodo de acción, así como una mayor potencia, favoreciendo la respuesta a la insulina (Figueredo & Reyes Sanamé, 2016). Aunque el uso de estos debe evitarse en casos de padecimientos biliares o pancreáticos (Díaz, 2018).

La insulino terapia de preferencia se ha inclinado al uso de insulinas de acción prolongada, principalmente glargina o detemir, ya que han demostrado una menor incidencia de picos hipoglucémicos nocturnos (Powers et al., 2018).

## **Conclusión**

El tratamiento farmacológico actual de la Diabetes Mellitus Tipo 2 consiste en biguanidas para los casos más moderados, pudiéndose añadir los inhibidores del cotransportador 2 de sodio-glucosa en pacientes con cardiopatía establecida o insuficiencia cardiaca, los amplificadores del péptido similar a glucagon 1 se han mostrado en pacientes cardiopatas además de mejorar el sobrepeso, inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 en condiciones especiales e insulina de acción prolongada para mantener la glicemia en rangos adecuados.

## Referencias

- Aguilar Salinas, C. A. (2019). Epidemiología de la diabetes tipo 2 en Latinoamérica. *Revista de la Asociación Latinoamericana de Diabetes*, 2019, 7-10.  
[https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191\\_guias\\_alad\\_2019.pdf](https://www.revistaalad.com/guias/5600AX191_guias_alad_2019.pdf)
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2021). *Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes –Diabetes Care*, 45 (Suppl.1), S17–S38.  
<https://doi.org/10.2337/dc22-S002>
- American Diabetes Association Professional Practice Committee. (2022). *Pharmacologic approaches to glycemic treatment: standards of medical care in diabetes – 2022. Diabetes Care*, 45(Suppl. 1), S125–S143.  
<https://doi.org/10.2337/dc22-S009>
- Cornejo Guerra, J. A. (4 de mayo de 2015). Erradicación de diabetes en Guatemala: un sueño posible. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 2(1), 75-83.  
<https://revistas.usac.edu.gt/index.php/cytes/article/view/41>
- Crandall, J. L. y Shamon, H. (2017). Diabetes mellitus [libro electrónico]. En L. Goldman y A. I Schafer (eds.), *Goldman-Cecil: tratado de medicina interna* (25a edición, pp. 1526-1548). Elsevier/Gea Consultoría Editorial.
- Figueredo, E. A., Reyes Sanamé, F. A, Pérez Álvarez, M. L., Batista Acosta, Y. y Peña Garcell, Y. (2016). Inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 y una nueva estrategia farmacológica en la diabetes mellitus tipo 2. *Revista Cubana de Medicina*, 55(3), 239-256.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232016000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232016000300006)
- International Diabetes Federation. (2021). *Diabetes around the world in 2021*. IDF Diabetes Atlas. <https://diabetesatlas.org/>

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Informe mundial sobre la diabetes*.

<https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/254649/9789243565255-%20spa.pdf?amp;isAllowed=y&sequence=1>

Powers, A. C., Niswender, K. D. y Evans-Molina, C. (2018a). Diabetes mellitus: diagnóstico, clasificación y fisiopatología [libro electrónico]. En J. L. Jameson, A. S. Fauci, D. L. Kasper, S. L. Hauser, D. L. Longo, y Loscalzo (eds.). *Harrison: principios de medicina interna* (20a edición, cap. 396, pp. 2850-2859). McGraw-Hill Educación.

Powers, A. C., Niswender, K. D. y Rikels, M. R. (2018b). Diabetes mellitus: control y tratamiento [libro electrónico]. En J. L. Jameson, A. S. Fauci, D. L. Kasper, S. L. Hauser, D. L. Longo, y Loscalzo (eds.). *Harrison: principios de medicina interna* (20a edición, cap. 397, pp. 2859-2875). McGraw-Hill Educación.

Seguí Díaz, M. (2018). Uso de inhibidores de la dipeptidil peptidasa 4 en pacientes con diabetes en situaciones especiales. *Medicina de Familia Semergen*, 44(S1), 18-25

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S113835931830371X>

World Health Organization. (2020). *HEARTS D: diagnosis and management of type 2 diabetes*. <https://www.who.int/publications/i/item/who-ucn-ncd-20.1>

## **Sobre el autor**

### **Aroldo Josué Ságüil Vela**

Estudiante de la carrera de Médico y Cirujano en la Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI. Co. Autor del artículo Tratamiento farmacológico actual de la Diabetes Mellitus tipo 2.

## Agradecimientos

Al Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación [OCTGM] de la Carrera Médico Cirujano del Centro Universitario de Oriente quien avaló los resultados del estudio.

## Financiamiento de la investigación

Con recursos propios.

## Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2022 por Aroldo Josué Ságüil Vela. Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC

## Artículo científico de revisión

### Diagnóstico de infecciones urinarias asintomáticas

Diagnosis of asymptomatic urinary infections

**Trinidad Tamara Figueroa Alvarez**

Médico y Cirujano, Centro Universitario de Oriente  
Clínica Médica “Don José”. Concepción las Minas, Chiquimula

[tamyfa7@gmail.com](mailto:tamyfa7@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-7577-6405>

Recibido 13/05/2022

Aceptado: 20/06/2022

Publicado: 29/06/2022

### Referencia del artículo

Figueroa Álvarez, T. T. (2022). Diagnóstico de infecciones urinarias asintomáticas. *Revista de Postgrados de Medicina*, 1(1), 12-20.

DOI: <https://doi.org/10.62267/rev.post.med.vi1i.3>

### Resumen

**PROBLEMA:** La Infección del Tracto Urinario (ITU) se refiere a la presencia y propagación de bacterias en las vías urinarias, abarcando desde la vejiga hasta el tejido renal. **OBJETIVO:** Establecer el diagnóstico de infecciones urinarias asintomáticas en pacientes de 1 mes a 12 años, a través del examen de orina simple como tamizaje, seguido del urocultivo como Gold standard. **MÉTODO:** Se realizó un estudio descriptivo transversal con 180 pacientes de ambos sexos con edades entre 1 mes y 12 años, que

acudieron a la clínica médica Don José, en Concepción las Minas, Chiquimula, entre abril y octubre de 2022. **RESULTADOS:** El 17% (n=30) mostró indicios de infección urinaria asintomática; entre los casos positivos, el 77% (n=23) correspondía a pacientes de sexo femenino; el 46% (n=14) eran niños en edad escolar; el 53% (n=16) tenía antecedentes de infección urinaria previa, el 20% (n=6) antecedentes familiares de enfermedades como diabetes, hipertensión y obesidad; y el 4% (n=1) antecedentes familiares de enfermedad renal crónica. **CONCLUSIÓN:** Los análisis de orina mostraron la presencia de leucocitos y bacterias positivos. Además, se identificaron microorganismos comunes, como *Escherichia coli*, y se observó resistencia a ciertos antibióticos.

**Palabras clave:** diagnóstico, infecciones, urinarias asintomáticas.

## Abstract

**PROBLEM:** Urinary tract infection (UTI) refers to the presence and spread of bacteria in the urinary tract, ranging from the bladder to kidney tissue. **OBJECTIVE:** To establish the diagnosis of asymptomatic urinary tract infections in patients from 1 month to 12 years, through simple urinalysis as screening, followed by urine culture as gold standard. **METHOD:** A cross-sectional descriptive study was carried out with 180 patients of both sexes between the ages of 1 month and 12 years, who attended the Don José medical clinic in Concepción las Minas, Chiquimula, between April and October 2022. **RESULTS:** 17% (n= 30) showed signs of asymptomatic urinary infection; among the positive cases, 77% (n= 23) corresponded to female patients; 46% (n= 14) were school-age children; 53% (n= 16) had a history of previous urinary infection, 20% (n= 6) a family history of diseases such as diabetes, hypertension, and obesity; and 4% (n= 1) a family history of chronic kidney disease. **CONCLUSION:** Urinalysis showed the presence of positive leukocytes and bacteria. In addition, common microorganisms such as *Escherichia coli* were identified, and resistance to certain antibiotics was observed.

**Keywords:** diagnosis, infections, asymptomatic urinary tract.

## Introducción

La mayoría de los niños y niñas con infecciones del tracto urinario pueden desarrollar

problemas renales, y una parte de ellos pueden sufrir cicatrices en el tejido renal. Se estima que una proporción considerable de niños ha experimentado daño renal después de tener una Infección del Tracto Urinario, especialmente cuando está asociada con reflujo vesicoureteral (retorno anormal de la orina hacia los riñones) y obstrucción del flujo urinario. Estas condiciones suelen estar relacionadas con malformaciones congénitas, como obstrucciones en el tracto urinario y anomalías en el desarrollo renal, que son más comunes en niños pequeños.

La Infección del Tracto Urinario se refiere a cuando las bacterias invaden y se multiplican en el sistema urinario, que incluye desde la vejiga hasta el tejido interno del riñón. Esta infección es muy común en los niños, siendo una de las enfermedades infecciosas más frecuentes después de las respiratorias y gastrointestinales (Lozano-Triana, 2016). Es la causa más común de fiebre sin una causa específica en niños menores de tres años y es la enfermedad más común que afecta los riñones y el sistema urinario (Lou-Meda, 2015). Es muy importante diagnosticar y tratar las infecciones del tracto urinario de manera temprana para prevenir la formación de cicatrices en los riñones.

El examen general de orina (EGO) es una prueba que se realiza para obtener información sobre la función renal y los niveles de sustancias ácido-base y electrolitos en el cuerpo. Es como una biopsia líquida de los riñones y proporciona información valiosa sobre cómo están funcionando. Esta prueba está compuesta por varias pruebas que ayudan a identificar diferentes sustancias que son eliminadas por los riñones y se conocen como un perfil o grupo de pruebas de tamiz. Este examen es útil para búsqueda inicial de infecciones urinarias que pueden no presentar síntomas evidentes (Benítez Fuentes & Jiménez San Emeterio, 2013). El propósito de este tamizaje es iniciar el tratamiento con antibióticos de manera empírica mientras se espera el resultado del cultivo de orina, que es una prueba más específica para identificar el tipo exacto de bacteria causante de la infección.

Tamizar o cribar significa seleccionar con cuidado y minuciosidad. Es como hacer una evaluación minuciosa para separar a las personas sanas de las que necesitan atención médica (Pinzón, 2012). Las pruebas de tamizaje son herramientas que se utilizan para detectar posibles enfermedades sin la presencia de síntomas o signos. En el caso de las

infecciones del tracto urinario en la infancia, estas representan una de las principales causas de cicatrices en los riñones (Shaikh et al., 2010). Las cicatrices renales están asociadas con complicaciones como hipertensión arterial, preeclampsia y enfermedad renal. Las pruebas de tamizaje permiten identificar tempranamente las infecciones urinarias, prevenir la aparición de cicatrices y sus consecuencias negativas.

Existen diferentes tipos de infecciones del tracto urinario. La cistitis o ITU baja afecta la vejiga y uretra, con síntomas locales como dificultad al orinar, frecuencia urinaria aumentada y molestias abdominales bajas. La pielonefritis aguda o ITU alta compromete el tejido renal y causa síntomas más graves, como fiebre alta, malestar general y dolor lumbar. La ITU atípica ocurre en casos con anormalidades en el sistema urinario y puede presentar síntomas similares a la pielonefritis, pero con una respuesta deficiente al tratamiento o infección por bacterias diferentes (Salas del Cid et al., 2012). La ITU recurrente implica múltiples episodios en un período determinado.

Ante la situación identificada, se ejecutó una investigación cuyo objetivo consistió en establecer el diagnóstico de infecciones urinarias asintomáticas en pacientes de 1 mes a 12 años, a través del examen de orina simple como tamizaje, seguido del urocultivo como *Gold standard*, en la clínica médica Don José en Concepción las Minas, Chiquimula de abril a octubre de 2022, clasificando a los pacientes que presentaron uroanálisis anormales según su sexo, la edad, antecedentes patológicos, familiares y procedencia, enumerando los hallazgos patológicos que predominaron en el examen de orina simple al azar y describiendo a través del urocultivo los 3 principales gérmenes y el antibiograma en los pacientes con infección urinaria asintomáticas.

## **Materiales y métodos**

El presente estudio fue de tipo descriptivo transversal y se llevó a cabo en la Clínica Médica Don José en Concepción las Minas, Chiquimula. El universo de estudio fueron los pacientes seleccionados de dicha clínica, que asistieron de manera voluntaria y cuyos padres o encargados autorizaron su participación en el estudio.

La muestra se obtuvo a partir de los datos estadísticos de la consulta pediátrica del año 2021, donde se registraron 720 pacientes de 1 mes a 12 años de ambos sexos. Se dividió

el total de pacientes en el transcurso de un año (12 meses), resultando en un promedio de 60 pacientes por mes. La muestra final consistió en la multiplicación de los pacientes de cada mes (60) por la duración del estudio (3 meses), lo que resultó en un total de 180 pacientes.

## Resultados y discusión

En el presente estudio se analizaron 180 exámenes de orina al azar a pacientes de 1 mes a 12 años de edad, con el objetivo de diagnosticar infección urinaria asintomática usando criterios para separar la muestra de los pacientes sanos, de los que presentaron uroanálisis anormal con características patológicas sugestivas a una infección de la vía urinaria, a estos participantes se les realizó un urocultivo como Gold standard para el diagnóstico de Infección del Tracto Urinario, esta es una de las más frecuentes en la edad pediátrica y exige no solo la presencia de gérmenes en las vías urinarias, sino también su cuantificación en al menos 100,000(UFC)/mL de orina (Kam-Toa Li et al., 2005).

A través del examen de orina simple como tamizaje se encontró que, de los 180 exámenes, 30 pacientes tuvieron un resultado positivo sugestivo a infección urinaria. Como señala un estudio realizado en China, la ecografía y el análisis de orina podrían complementarse entre sí y desempeñar un papel importante en el diagnóstico temprano de anomalías del sistema urinario; sin embargo, el análisis de orina sigue siendo la herramienta de detección más beneficiosa para la enfermedad renal crónica en niños (Yang et al., 2010).

Del total de pacientes que presentaron examen de orina anormal (30), se obtuvo que la mayor frecuencia fue las niñas en edad escolar entre las edades de 5 años a 12 años, (19), obteniendo que la edad media fue de 6 años. La primera ocasión en la que se detectó una infección urinaria del tipo cistitis aguda se observó predominantemente en niñas con edades comprendidas entre los 2 y los 8 años. Según el sexo en este estudio el 77% de los pacientes eran de sexo femenino.

Dentro de los hallazgos patológicos, se observa que las bacterias estaban presentes en el 100% de las muestras, considerando que la orina siempre debe estar libre de

bacterias. Dos o más cruces de bacterias es la cantidad que muestra la mejor especificidad y eficacia (80%) para predecir un resultado positivo del urocultivo. Además, se evidenció la presencia de aumento de leucocitos a nivel microscópico, en el 97% de los casos, y la presencia de leucocitos en la tira reactiva en un 93%. Ambos resultados pueden ser sugestivos a una Infección del Tracto Urinario, considerando que se ha tomado en cuenta el rango de leucocitos mayores a 5 por campo, para predecir un resultado positivo del urocultivo.

De los 180 pacientes que se sometieron a la toma de muestra de orina, 30 cumplían con los criterios de inclusión para la realización de urocultivo, siendo esta la prueba definitiva para el diagnóstico de ITU. Orientando el tratamiento definitivo según el antibiograma de estos 19 pacientes tuvieron un resultado positivo con más de 100,000 UFC. En referencia a los agentes etiológicos, la mayoría provienen del colon, por lo tanto, el microbiota fecal del paciente condiciona en gran medida la etiología. En el estudio se procesaron 30 muestras de las cuales 19 dieron positivo a más de 100,000 UFC/ml de orina, identificando que el microorganismo patógeno más frecuente fue *Escherichia coli* con el 63%, en segundo lugar, *Klebsiella spp.* con 21% y, por último, *Proteus Mirabilis* con 16%.

Como expone un estudio que encontró que la incidencia de infecciones del tracto urinario (ITU) se estima entre el 3% y el 5%, lo que las convierte en una de las principales razones por las cuales los niños reciben antibióticos, los microorganismos responsables de estas infecciones son principalmente bacterias Gram negativas, como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.* y *Proteus spp.* (Ramírez Ramírez, 2012). Estas bacterias son comunes en el tracto intestinal y pueden ascender hacia el tracto urinario, causando infecciones en los niños.

En el antibiograma, fueron resistentes con mayor frecuencia al Trimetoprim Sulfametoxazol (37%), seguido de la Amoxicilina con Ácido Clavulánico con un 32% y la Fosfomicina con 21%. Con relación a la sensibilidad del antibiograma con 42% cada uno, el Cefepime, la Nitrofurantoina y Ceftriaxona con 26%. Como señala la literatura, la resistencia a los antibióticos es un problema significativo en el tratamiento de las ITU, y se ha observado un aumento en la resistencia bacteriana en los últimos años. Se ha

establecido que la resistencia a los antibióticos varía según la región geográfica y el tipo de microorganismo causante de la infección (Esparza et al. 2014). En este sentido, se precisa de estrategias adecuadas de uso de antibióticos, educación sobre el uso responsable de estos fármacos y una vigilancia continua.

## Conclusión

Se encontró un 11% de casos positivos para infección urinaria, confirmados mediante urocultivo. De estos, el 77% eran mujeres y el grupo de edad más común fue de 6 a 10 años (46%) y 53% tenían antecedentes de infección urinaria. En el análisis químico de la orina, se encontró la presencia de leucocitos en un 93% de los casos y nitritos en un 13%. A nivel microscópico, se identificaron bacterias en el 100% de los casos y un aumento de leucocitos en un 97%. En los resultados del urocultivo, se encontraron 19 casos con más de 100,000 UFC, siendo *Escherichia coli* el microorganismo más común (63%). Los gérmenes mostraron resistencia a Trimetoprim Sulfametoxazol (37%), Amoxicilina con Ácido Clavulánico (32%) y Fosfomicina (21%), mientras que fueron sensibles a Cefepime (42%), Nitrofurantoina (42%) y Ceftriaxona (26%).

## Referencias

- Benítez Fuentes, R. & Jiménez San Emeterio, J. (2013). Infección del Tracto Urinario. *Revista Pediatría integral*, 17(6), 402-411. <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii06/02/402-411%20Infeccion.pdf>
- Esparza, G. F., Mota, G., Robledo, C. & Villegas M. V. (2014). Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Revista Infectio*, 19(4), 150-160. <https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005>
- Kam-Toa Li, P., Ching-Ha Kwan, B., Bon Leung, C., Hoi Kwan, T., Ming Wong, K., Leung Lui, C., Kay Tsang, W., Chun Yu Mak, C., Ka Mak, S., Wai-Yin Yu, A. & Tang, S. (2005). Prevalence of silent kidney disease in Hong Kong: the screening for Hong Kong asymptomatic renal population and evaluation (SHARE) program. *Kidney*

*International*, 67(67), 36-40. <https://www.kidney-international.org/action/showPdf?pii=S0085-2538%2815%2950783-7>

Lou-Meda R. (2015). Comprehensive approach to pediatric kidney diseases in Guatemala. *Clinical nephrology*, 83(7 Suppl 1), 82–84. <https://doi.org/10.5414/cnp83s082>

Lozano-Triana, C. J. (2016). Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Revista de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia*, 64(1), 137-147. <http://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v64n1.50634>.

Pinzón, A. (2012). ¿Screening o tamizaje? *Acta Médica Colombiana*, 37(1), 42. <https://www.redalyc.org/pdf/1631/163124295010.pdf>

Ramírez Ramírez, F. J. (2012). Infecciones del tracto urinario en pediatría. *Revista Médica MD*, 3(3), 148-153. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md123d.pdf>

Salas del Cid, P., Barrera, P., González, C., Zambrano, P., Salgado, I., Quiroz, L., Lillo, AM., Hevia, P. & Cavagnaro, F. (2012). Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. *Revista Chilena de Pediatría*, 83(3), 269-278. <https://www.scielo.cl/pdf/rcp/v83n3/art09.pdf>

Shaikh, D. N., Ewing, A. L., Bhatnagar, S. & Hoberman, A. (2010). Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Revista Pediatrics*, 126, 1084-1091. <https://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-0685>

Yang, H., Wang, Q., Lou, J., Li, Q., Wan, L; Li, C. C., Zhang, G., Xu, Z., Tao, H. & Fan, Z. (2010). Ultrasound of urinary system and urinary screening in 14 256 asymptomatic children in China. *Nephrology*, 15(3), 362-367. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1797.2009.01262.x>

## Sobre la autora

**Trinidad Tamara Figueroa Álvarez** Licenciatura en Ciencias Médicas del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

## Agradecimientos

Al Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación [OCTGM] de la Carrera Médico Cirujano del Centro Universitario de Oriente quien avaló los resultados del estudio.

## Financiamiento de la investigación

Con recursos propios.

## Declaración de intereses

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## Declaración de consentimiento informado

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2022 por Trinidad Tamara Figueroa Álvarez. Este texto está protegido por la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC

## Artículo científico de revisión

### Actualización sobre sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica

Update on sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation

**Onan Emanuel Gregorio**

Carrera de Médico y Cirujano, Centro Universitario de Oriente  
Clínica San Lázaro de Betania, Hogar "Ciudad de la Felicidad", Esquipulas.

[oegregorio12@gmail.com](mailto:oegregorio12@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0001-7597-0197>

**Recibido 13/05/2022**

**Aceptado: 20/06/2022**

**Publicado: 29/06/2022**

### Referencia del artículo

Gregorio, O. E. (2022). Actualización sobre sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica. *Revista de Postgrados de Medicina*, 1(1), 21-38.

**DOI:** <https://doi.org/10.62267/rev.post.med.v1i1.5>

### Resumen

**PROBLEMA:** La infrasedación y sobrededación en pacientes bajo ventilación mecánica, puede predisponer a consecuencias desfavorables a los pacientes en estado crítico.

**OBJETIVO:** Describir información actualizada sobre la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica. **MÉTODO:** Se realizó una recopilación bibliográfica de múltiples

fuentes como la Revista de Medicina Intensiva, RECIMUNDO Revista Científica, ICU Management & Practice, Intensive Care Medicine, la American Society of Anesthesiologists, diversos libros afines a la medicina intensiva, artículos de revista, protocolos internacionales sobre sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica.

**RESULTADOS:** El uso adecuado de sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica es una herramienta de alta utilidad para el manejo de paciente crítico, ya que conduce a una estadía confortable en el área de cuidados intensivos. **CONCLUSIÓN:** La correcta sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica provee de comodidad y correcto ajuste hacia el ventilador mecánico, además de reducir las asincronías con el ventilador, incrementar las tasas de éxito y mejorar el pronóstico de los pacientes críticos.

**Palabras clave:** Sedoanalgesia, ventilación mecánica, medicina intensiva.

## Abstract

**PROBLEM:** Undersedation and oversedation in patients under mechanical ventilation can predispose critically ill patients to unfavorable consequences. **OBJECTIVE:** Collect updated information on sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation.

**METHOD:** A bibliographic compilation was made from multiple sources such as the Intensive Medicine Journal, RECIMUNDO Scientific Magazine, ICU Management & Practice, Intensive Care Medicine, the American Society of Anesthesiologist, various books related to intensive medicine, journal articles, international protocols on sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation.

**RESULTS:** The proper use of sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation is a useful tool for the management of critically ill patients since it leads to a comfortable stay in the intensive care area. **CONCLUSION:** Correct sedoanalgesia in patients under mechanical ventilation provides comfort and correct adjustment to the mechanical ventilator, in addition to reducing asynchrony with the ventilator and, in turn, increasing success rates and improving the prognosis of critically ill patients.

**Keywords:** Sedoanalgesia, mechanical ventilation, intensive medicine.

## Introducción

Más del 50% de los pacientes críticos experimentarán dolor durante su estadía en la

Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), lo cual predispone a una evolución y pronóstico desfavorable; entre las complicaciones relacionadas con el dolor se encuentran: estancia hospitalaria prolongada, incremento los días de uso de ventilación mecánica y alta incidencia de delirium. El personal médico debe implementar estrategias para su detección temprana, evaluación y manejo del dolor para maximizar la comodidad del paciente (Molina-Galeote et al., 2022).

El entorno relacionado con el área de cuidado crítico suele ser una experiencia sumamente estresante, por lo cual el personal médico y paramédico debe de priorizar brindar un entorno lo más sereno y estable posible para el paciente, ya que de esto dependerá su pronóstico a futuro. Debido a que la ciencia de la medicina está en constante cambio y actualización, es importante mantenernos a la vanguardia para lograr una atención integral y de calidad a los pacientes, que de por sí se encuentran en una enfermedad difícil.

La práctica de sedación en pacientes bajo ventilación mecánica se ha ido transformando considerablemente durante los últimos 20 años, más notablemente con interrupciones intermitentes de sedación y metas específicas de niveles de sedación. Los cambios iniciaron al observar beneficios en la disminución en los días de ventilación mecánica y descenso en general de la duración de estancia hospitalaria con los descansos diarios de sedación, también conocidos como “interrupción diaria de sedación” (Freeman et al., 2020).

El objetivo principal de esta estudio monográfico es recopilar información actualizada sobre sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica, además de indicar la importancia de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica, definir los diferentes tipos de sedoanalgesia utilizados en pacientes bajo ventilación mecánica, nombrar los principales medicamentos utilizados para sedación y analgesia en paciente bajo ventilación mecánica, describir la utilidad de herramientas no farmacológicas utilizadas para sedoanalgesia e indicar los métodos utilizados para la monitorización de sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una revisión bibliográfica con enfoque en la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica, las literaturas fueron principalmente obtenidas de páginas web como Elsevier, Springer Link, PubMed, Health Management, American Society of Anesthesiologists y diversos libros de editoriales como Elsevier Health Sciences y Springer, además se consultaron guías de práctica clínica; con datación no mayor a 10 años, de los cuales se extrajo y recopiló la información más actualizada y de mayor relevancia, el cual se expone en el presente artículo.

## **Resultados y discusión**

La ventilación mecánica es uno de los soportes vitales más utilizados en el área de la UCI. El adecuado uso de técnicas de sedoanalgesia reduce la incidencia de asincronías (una discordancia entre el ventilador y paciente) con el ventilador mecánico, permitiendo un adecuado acoplamiento con el mismo, produciendo un estado óptimo entre el ventilador y paciente; lo cual favorece la recuperación temprana de los pacientes (Saavedra et al., 2022).

Según la American Society of Anesthesiologists (2019), la sedación es un estado inducido por medicamentos donde el estado de conciencia puede variar desde un estado ansiolítico donde el paciente puede responder a órdenes verbales, hasta una sedación profunda donde el paciente tiene una pérdida total de la conciencia y no posee la habilidad de responder a estímulos dolorosos. Además, dependiendo del grado de sedación pueden verse alterada la respuesta cardíaca y respuesta ventilatoria.

### **Sedoanalgesia en paciente crítico**

Para minimizar los efectos secundarios de los distintos medicamentos que se utilizan durante la sedoanalgesia en paciente bajo ventilación mecánica, se debe de utilizar la analgesia multimodal con el uso de medicamentos coadyuvantes con el objetivo de bloquear la transmisión del dolor por otros mecanismos a nivel periférico y en el eje de la medula espinal-hipotálamo-corteza cerebral. La persistencia del dolor predispone a una amplia gama de afecciones psicológicas como la agitación, estrés postraumático, desorientación y depresión (Molina-Galeote et al., 2022).

La práctica de sedación en pacientes bajo ventilación mecánica se ha ido transformando considerablemente durante los últimos 20 años, más notablemente con interrupciones intermitentes de sedación y metas específicas de niveles de sedación. Anteriormente, se consideraba un estándar el mantener infusiones continuas de analgesia y sedación durante el mantenimiento de la ventilación. Los cambios iniciaron al observar beneficios en la disminución en los días de ventilación mecánica y descenso en general de la duración de estancia hospitalaria con los descansos diarios de sedación, también conocidos como “interrupción diaria de sedación” (Freeman et al., 2020).

Históricamente, los pacientes usualmente se mantenían bajo sedación profunda para “dejarlos descansar”. La pauta actual es el uso de la sedación mínima y estimular diario a los pacientes mientras se asegure la comodidad del paciente. El tratamiento actual es el uso de la sedación mínima y estimular diario a los pacientes mientras se asegure la comodidad del paciente, ya que esto aumenta las tasas de supervivencia de los pacientes (Stollings et al., 2022).

Las primeras recomendaciones y guías sobre manejo de sedación fueron publicadas en 1995; estas guías recomendaban el uso de Midazolam y Propofol para sedación a corto plazo y Lorazepam para sedación a largo plazo. Las Guías de Práctica Clínica para la Prevención y Manejo del Dolor, Agitación/Sedación, Delirio, Inmovilidad y Alteración del Sueño en Pacientes Adultos en la UCI (PADIS, por sus siglas en inglés) se publicaron en el 2018, PADIS sugería el uso de sedación leve, además recomendaba el uso de Propofol en pacientes con enfermedad cardíaca o el uso de propofol y dexmedetomidina en pacientes quirúrgicos sin problemas cardíacos (Stollings et al., 2022).

De acuerdo con Delgado Bravo et al. (2022) en pacientes críticos bajo ventilación mecánica es importante: a) Minimizar la sedación profunda y prolongada. b) Promover la comodidad y analgesia, mediante la utilización de uso adecuado de fármacos. c) Minimizar los opioides, su uso debe de ser evitado a menos que sea absolutamente necesario. d) Promover la analgesia multimodal, utilizando estrategias combinadas de manejo del dolor.

La sedación adecuada debe ser dinámica, de forma que proporcione comodidad al paciente crítico y evite tanto la infrasedación como la sobrededación. La infrasedación puede generar incomodidad, estrés y autorretirada de dispositivos. Sin embargo, la sobrededación, más silente, desapercibida y tolerada, puede generar un aumento de la morbimortalidad de la cual los profesionales deberían estar advertidos para detectarla y evitarla (Caballero et al., 2020).

Una vez reconocido el dolor se deben extremar las medidas para su tratamiento adecuado con el fin de minimizar su repercusión pronóstica. Para ello se cuenta con una amplia variedad de fármacos. Los opioides siguen siendo la principal opción de fármacos utilizados en la UCI, pero debido a sus efectos secundarios altamente riesgosos que pueden empeorar el estado del paciente, se ha enfocado actualmente al uso de múltiples fármacos en vez de un único medicamento (Olmos et al., 2019).

**Tabla 1**
*Medicamentos analgésicos en paciente crítico*
**Analgésicos**

<b>Medicamento</b>	<b>Dosis inicial</b>	<b>Dosis mantenimiento</b>	<b>de</b>
<b>Opioides</b>			
Fentanilo	0.3- 0.5 mcg/kg. Hasta 2 mcg/ kg	1-10 mcg/ kg/h	
Remifentanilo	1 mcg/kg	0.05-2 mcg/ kg/h	
Morfina	0.1- 0.2 mg/kg	0.05-0.1 mg/ kg/h	
Tramadol	100 mg IV 50-100 mg c/6 hrs	12-24 mg/h	
<b>Analgésicos de acción central</b>			
Acetaminofén	PO:325-1000 mg c/4-6 hrs IV: 650-1000 mg c/4-6 hrs		
Nefopam	IV: 20 mg de manera intermitente (15-20 min)	IV: 60-120 mg/día PO: 90-180 mg/día	
<b>Antiinflamatorios no esteroideos</b>			
Ketorolaco	10-30 mg	5mg/h	
Ibuprofeno	400-600 mg c/4-6 hrs		
Diclofenaco	75 mg	0.04 mg/kg/h	
<b>Gabapentinoides</b>			
Gabapentina	100 mg c/8h		
Pregabalina	50-300 mg/día		
<b>Ketamina</b>	IV: 0.2-4.5 mg/kg IM: 6.5-13 mg/kg	2.5-5 mcg/kg/min	
<b>Dexmedetomidina</b>		0.2-0.7 mcg/kg/h	

		No exceder de 1.5 mcg/kg/h
<b>Lidocaína</b>	1.5-2 mg/kg	1.5-3 mg/kg

Nota. Esta tabla resume los principales medicamentos analgésicos utilizados en el área de cuidados intensivos, las dosis iniciales recomendados y sus dosis de mantenimiento y/o infusión. Tomado de Revista Medicina Intensiva, Manejo del paciente con sedación difícil en el ámbito de la Medicina Intensiva (2021), Revista Médica Clínica Las Condes, Enfoque actual de la analgesia, sedación y el delirium en cuidados críticos (2019) y de ICU Management & Practice, Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients (2022).

## Tabla 2

*Medicamentos sedantes y bloqueantes neuromusculares en paciente crítico*

### Sedantes

Medicamento	Dosis inicial	Dosis de mantenimiento
<b>Benzodiacepinas</b>		
Midazolam	0.01-0.05 mg/kg	0.02-0.1 mg/kg/h
Lorazepam	PO: 2-3 mg c/8-12 h IM: 0.05 mg/kg IV: 0.02-0.04 mg/kg	0.01-0.1 mg/kg/h
<b>Propofol</b>	1-2 mg/kg	20-50 mcg/kg/min
<b>Etomidato</b>	0.2-0.6 mg/kg	No se recomienda infusión continua.
<b>Bloqueantes neuromusculares</b>		
Atracurio	0.4-0.5 mg/kg	5-20 mcg/kg/min
Cisatracurio	0.1-0.2 mg/kg	1-4 mcg/kg/min
Pancuronio	0.05-0.1 mg/kg	0.8-1.7 mcg/kg/min
Rocuronio	0.6-1.2 mg/kg	8-12 mcg/kg/min
Vecuronio	0.1 mg/kg	0.8-1.7 mcg/kg/min

Nota. En esta tabla se mencionan los medicamentos sedantes y bloqueantes neuromusculares de mayor uso y sus dosis en paciente bajo ventilación mecánica, se presentan sus dosis de inicio y mantenimiento. Tomado y traducido de ICU Management & Practice, Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients (2022).

## Métodos no Farmacológicos de Sedoanalgesia

*Musicoterapia:* utiliza la música para promover relajación, provee distracción y/o aliviar tensión. Las intervenciones musicales generalmente han tenido impacto mayor en dolor agudo o procedimientos dolorosos versus dolor crónico o dolor oncológico. Debido a

esos usos y debido al hecho que la musicoterapia es barata y segura; se debe considerar el empleo de estas modalidades en la UCI, dependiendo de la disponibilidad y logística institucional (Coleman et al., 2022).

*Modalidades Físicas.* De acuerdo con Coleman et al. (2022) las modalidades físicas incluyen técnicas como acupuntura, crioterapia o termoterapia y masajes. A pesar de que estas intervenciones son seguras y de bajo costo, no hay suficiente evidencia en la población críticamente enferma. El impacto del uso de estas técnicas en esta población es muy variable dependiendo del individuo. Sin embargo, no se conocen si los pacientes críticos se pudieran beneficiar de estos métodos.

*Aromaterapia:* este método involucra el uso de olores agradables que pueden proveerse al paciente mediante la inhalación, aplicación tópica o inyección de aceites esenciales de plantas aromáticas, entre las fragancias más comunes se encuentran rosa, naranja, bergamota, lavanda y menta. Los efectos más notorios de la aromaterapia son que reduce la ansiedad y mejora la calidad de sueño de los pacientes críticos, aun en aquellos que se encuentran bajo ventilación mecánica (Coleman et al., 2022).

### **Monitorización de Sedoanalgesia en Pacientes Bajo Ventilación Mecánica**

Para lograr un estado óptimo de sedoanalgesia en pacientes críticos se debe de realizar un monitoreo continuo del dolor del paciente, relacionarlo con la evolución clínica e individualizar a cada paciente con base en sus enfermedades de base; para lograr una atención integral y mejorar su pronóstico. A continuación, se mencionan los dos métodos de monitorización de sedoanalgesia utilizados en pacientes bajo ventilación mecánica:

#### **Métodos Subjetivos de Monitorización de Sedoanalgesia**

La monitorización de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica puede ser desafiante, por eso cada área de cuidado crítico debe de crear un protocolo de manejo del dolor estandarizado y basado en la evaluación del dolor. Muchos de los pacientes de la UCI se encuentran ventilados, con la función cognitiva disminuida y con la incapacidad de reportar el dolor. El uso de herramientas con suficiente validez científica que ayuden a evaluar el grado de dolor o malestar deben de ser utilizadas para evitar la sobre

medicación en aquellos pacientes con un control adecuado del dolor (Coleman et al., 2022).

La sedación adecuada y segura requiere una monitorización constante en el paciente crítico. La herramienta ideal para monitorizar la sedoanalgesia debe de tener validez, ser eficaz en el diagnóstico del nivel de sedación y discriminar entre los distintos niveles de sedación, además de ser confiable y debe proveer el mismo resultado entre diferentes examinadores. Y finalmente debe de ser factible, esto quiere decir que debe de ser fácil de aplicar, recordar y comunicar entre los cuidadores (Carozzi & Caldiroli, 2018).

Existen 3 herramientas subjetivas de fácil aplicación, bajo costo, con alta validez científica y que están enfocadas a la evaluación del dolor en paciente crítico (BPS), las cuales son la escala conductual del dolor (CPOT), la Herramienta de observación del dolor de cuidados críticos y la escala de agitación-sedación de Richmond (RASS). En este tipo de evaluación subjetiva es el evaluador quien interpreta los resultados basándose en la respuesta del paciente, por lo cual puede variar entre los distintos evaluadores.

**Tabla 3**

*Escala Conductual del Dolor (BPS)*

<b>Punteo Parámetro</b>	<b>1 punto</b>	<b>2 puntos</b>	<b>3 puntos</b>	<b>4 puntos</b>
<b>Expresión facial</b>	Relajada	Parcialmente fruncida (p.ej descenso de las cejas)	Muy fruncida (p.ej. ceño fruncido)	Muecas de dolor
<b>Movimientos miembros superiores</b>	No movimiento	Flexión parcial	Completamente flexionado y flexión en los dedos	Retracción permanente
<b>Acoplamiento con el ventilador</b>	Tolera movimiento	Presencia de tos, pero tolera la ventilación la mayor parte del tiempo	Combate con el ventilador	Incapaz de mantener la ventilación

Nota. En esta tabla se presentan los ítems a calificar en la escala conductual de dolor, las puntuaciones varían de 3 a 12 puntos, y las puntuaciones mayores a 6 puntos indican

un nivel de dolor inaceptable y se deben realizar acciones para mejorar el nivel de sedoanalgesia en el paciente. Tomado y traducido de Textbook of critical care, Management of acute pain in the intensive care unit (2022).

**Tabla 4**

*Herramienta de Observación del Dolor de Cuidados Intensivos (CPOT)*

<b>Expresión facial</b>	<b>Movimiento corporal</b>	<b>Tensión muscular</b>	<b>Acoplamiento con el ventilador</b>	<b>Vocalización</b>
Relajado	No movimientos	Relajado	Tolera ventilador o movimiento	Habla con tono normal o no produce sonido
<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Tenso	Protección	Tenso, rígido	Tose pero tolera	Suspirando, gimiendo
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
Muecas	Inquieto	Muy tenso o rígido	Pelea con el ventilador	Sollozando o llanto
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Nota: Esta tabla representa los aspectos a evaluar en pacientes con dolor en la unidad de cuidados intensivos, con puntuaciones que van de 0 a 8 puntos, el puntaje >3 indica la presencia de dolor. Tomado y traducido de ICU Management & Practice, Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients (2022).

De acuerdo con Carozzi y Caldiroli (2018) la escala RASS es la herramienta que posee más evidencia (tipo B) y que la mayoría de los pacientes cumple con todos los criterios considerados. Por lo que se considera como una de las más completas para utilizar en pacientes con sedoanalgesia, además de ser continuamente evaluable conforme la evolución del paciente, lo cual la vuelve muy útil para todo el personal de salud a cargo del paciente. Esta escala además incluye una evaluación de niveles de conciencia más altos y mejor definidos, como la cognición o capacidad de mantener contacto visual con el examinador o falta de contacto visual, pero la presencia de movimientos como respuesta a la voz del examinador.

**Tabla 5**

Escala de Richmond de Agitación-Sedación (RASS)

Combativo	Muy combativo, puede dañar al personal.	+4
Muy agitado	Hala tubos o catéteres o manifiesta comportamiento agresivo hacia el personal	+3
Agitado	Movimientos inadecuados o asincronía con el ventilador	+2
Inquieto	Ansioso o aprensivo, los movimientos no son agresivos o vigorosos	+1
Calma y alerta	Manifiesta atención al personal	0
Somnoliento	Logra mantenerse alerta durante >10 segundos, realiza contacto visual con la voz del examinador	-1
Sedación leve	Se mantiene despierto durante <10 segundos, se despierta y realiza contacto visual con el examinador	-2
Sedación moderada	Cualquier movimiento (no contacto visual) como respuesta a la voz	-3
Sedación profunda	No responde a los sonidos, pero realiza cualquier movimiento físico a la estimulación.	-4
Sedación muy profunda	No responde a la voz, ni estímulo físico.	-5

Nota: La escala de RASS es la herramienta con mayor validez y evidencia científica para evaluación de sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica. Tomado y traducido de ICU Management & Practice, Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients (2022).

### ***Métodos Objetivos de Monitoreo de Sedoanalgesia***

El órgano diana para la acción de los medicamentos utilizados en sedoanalgesia es el cerebro, el uso de electroencefalograma para la monitorización de sedoanalgesia útil debido a que cambia de manera constante, predecible y de forma característica con el aumento de la sedación; entre sus principales ventajas esta que es completo e informativo y sus desventajas es que requiere personal capacitado para su realización, la duración es prolongada y su alto costo (Carozzi & Caldiroli, 2018).

El electroencefalograma es la técnica electrofisiológica más utilizada en el área de la UCI. Provee información acerca de la actividad eléctrica cerebral y es esencial para la detención de convulsiones clínicas y subclínicas. La presencia de convulsiones durante la duración y como respuesta al tratamiento, pueden servir como predictores de sobrevivencia del paciente, su principal desventaja es que se necesitan personal entrenado para su realización y equipo costoso (Cruz Navarro et al., 2022).

Actualmente, se han desarrollado varios modelos de monitores de electroencefalograma cuantitativo, mediante la técnica de medición del índice bispectral (BIS, por sus siglas en inglés), que es el más utilizado en el área de intensivo; con el cual se mide la profundidad de la sedación de sedantes e hipnóticos. El uso de la medición de ondas cerebrales proporciona una medida cuantitativa objetiva del nivel de consciencia. El valor más alto es 100; que representa conciencia total, mientras que 0 representa supresión máxima (Mitchell-Hines et al., 2016).

De acuerdo con Carozzi y Caldiroli (2018) el uso de este tipo de electroencefalograma cuantitativo provee una forma simple, objetiva y no invasiva de monitorización de la función cerebral como respuesta a los medicamentos utilizados en sedoanalgesia. Este tipo de neuromonitorización da la oportunidad de analizar en tiempo real el nivel de sedación en pacientes de la UCI, lo cual permite realizar acciones inmediatas para mantener un estado óptimo de sedoanalgesia.

El monitor BIS recopila la información de las ondas cerebrales a través de bandas adhesivas no invasivas colocadas en la frente del paciente, comparado con el equipo

convencional de electroencefalograma que requiere la colocación de múltiples electrodos alrededor de la cabeza (por lo cual requiere personal capacitado y equipo especializado), que comparado con el electroencefalograma convencional lo hace más factible para los centros asistenciales (Mitchell-Hines et al., 2016).

De acuerdo con Mitchell-Hines et al. (2016) la monitorización por BIS mide de forma objetiva un nivel específico de conciencia y genera una experiencia positiva a los pacientes. La interpretación del índice BIS se puede interpretar de la siguiente forma: a) Ondas cerebrales rápidas de poca amplitud reflejan un estado de vigilia o despierto (índice BIS 80-100). b). Ondas cerebrales ligeramente más lentas con una mayor amplitud reflejan una sedoanalgesia moderada (índice BIS 60-80). c). Las ondas cerebrales más lentas y con la máxima amplitud indican sedoanalgesia general (índice BIS 40-60) o anestesia profunda (índice BIS <40).

## Conclusión

El estado de sedoanalgesia provee al paciente de comodidad y confort durante el uso de ventilación mecánica, por lo que es necesario estar actualizados sobre las diversas modalidades de sedoanalgesia, medicamentos y dosis óptimas para lograr una privación de dolor y estrés. Además de reconocer técnicas no farmacológicas para promover un estado de sedoanalgesia óptimo para el paciente e identificar mediante el uso de herramientas para monitorización de sedoanalgesia a aquellos pacientes en los cuales exista un estado de sobredosificación o infradosificación.

La importancia de la sedoanalgesia en pacientes bajo ventilación mecánica es proveerle de comodidad y correcto ajuste hacia el ventilador mecánico, además de reducir las asincronías con el ventilador, incrementar las tasas de éxito y mejorar el pronóstico de los pacientes críticos.

Los tipos de sedoanalgesia incluyen la analgesia multimodal, utilizando combinación de anestesia profunda y relajación neuromuscular. Priorizando el uso de la dosis mínima para reducir los efectos secundarios de los medicamentos.

Los principales medicamentos utilizados para sedación y analgesia en pacientes bajo ventilación mecánica se encuentran en primera línea, los opioides (fentanilo, remifentanilo, morfina y tramadol), benzodiacepinas (midazolam, lorazepam), propofol, analgésicos de acción central (acetaminofén, nefopam), AINES (ketorolaco, ibuprofeno, diclofenaco), gabapentinoides (gabapentina, pregabalina), ketamina, dexmedetomidina, lidocaína, etomidato y bloqueantes neuromusculares (Atracurio, Cisatracurio, Pancuronio, Rocuronio, Vecuronio) según fuentes consultadas.

Las herramientas no farmacológicas utilizadas para contribuir a un estado de sedoanalgesia óptimo serían la musicoterapia, modalidades físicas (acupuntura, crioterapia o termoterapia y masajes) y aromaterapia.

Los métodos utilizados para monitorización de sedoanalgesia en paciente crítico se pueden clasificar en métodos subjetivos como la escala de sedación-agitación de Richmond -RASS-, escala conductual del dolor -BPS- y la herramienta de observación del dolor de cuidados intensivos -CPOT-, en métodos objetivos como el electroencefalograma convencional y electroencefalograma cuantitativo mediante la medición del índice bispectral

## Referencias

- American Society of Anesthesiologists. (23 de octubre 2019). *Continuum of depth of sedation: definition of general anesthesia and levels of sedation/analgesia*. <https://www.asahq.org/standards-and-guidelines/statement-on-continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedation-analgesia>
- Caballero, J., García-Sánchez, M., Palencia-Herrejón, E., Muñoz-Martínez, T., Gómez-García, J. M. y Cenicerros-Rozalén, I. (2020). *Sobresedación Zero como herramienta de confort, seguridad y gestión en las unidades de cuidados intensivos*. *Medicina Intensiva*, 44(Issue 4), 239-247. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2019.09.010>

Carozzi, C. y Caldiroli, D. (2018). *The subjective and objective monitoring of sedation*. En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp. 47-67). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>

Celis-Rodríguez, E., Cortés, J. G., Bolívar, Y. C., González, J. G., Pinilla, D., Zaccaro, L. E. F., Birchenall, C., López, J. C., Argüello, B., Abrego, G. C., Arellano, G. C., Castell, C. D., Solórzano, J. J., Leal, R., Oviedo, J. P., Arroyo, M. P. M., Raffán-Sanabria, F., Raimondi, N., Reina, R., . . . Nates, J. L. (2020). *Evidence-based clinical practice guidelines for the management of sedoanalgesia and delirium in critically ill adult patients*. *Medicina Intensiva*, 44(3), 171-184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31492476/>

Chelazzi, C., Falsini, S. y Gemmi, E. (2018). Pain management in critically ill patient. En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp. 21-34). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>

Coleman, L., Lee, J. y Cocanour, C. (2022). *Management of acute pain in the intensive care unit*. En *Textbook of critical care* (8a edición, pp. 13-19). Elsevier Health Sciences. [https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjDPingjS0Ge\\_KwwtJBEvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMCIgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjDPingjS0Ge_KwwtJBEvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMCIgNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&q=978-0-323-75929-8&f=false)

Cruz Navarro, J., Fernandez Hernandez, S. y Robertson, C. S. (2022). *Advanced bedside neuromonitoring*. En *Textbook of critical care* (8a edición, pp. 265-269). Elsevier Health Sciences. [https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjDPingjS0Ge\\_KwwtJBEvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMCI](https://books.google.com.gt/books?id=gLqjEAAAQBAJ&pg=PR4&lpg=PR4&dq=978-0-323-75929-8&source=bl&ots=l9eEwcwqkS&sig=ACfU3U2rVj-yjDPingjS0Ge_KwwtJBEvRQ&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwilkMCI)

[gNr-AhU7RDABHW0xASEQ6AF6BAgJEAM#v=onepage&:q=978-0-323-75929-8&f=false](https://doi.org/10.1007/978-3-319-75929-8&f=false)

- De Gaudio, A. R., Bonifazi, M. y Romagnoli, S. (2018). *The stress response of critical illness: which is the role of sedation?* En A. R. De Gaudio y S. Romagnoli (eds.), *Critical care sedation* (pp. 9-19). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-59312-8>
- Delgado Bravo, G. N., Roca Meza, M. J., Vines Farfán, J. F. y Borbor Perero, J. R. (2022). *Manejo del dolor en paciente crítico*. *RECIMUNDO Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 6(3), 487-496. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/1854/2208>
- Freeman, C. L., Evans, C. P. y Barrett, T. W. (2020). *Managing sedation in the mechanically ventilated emergency department patient: a clinical review*. *Journal of the American College of Emergency Physicians Open*, 1(Issue 3), 149-313. <https://doi.org/10.1002/emp2.12045>
- Mitchell-Hines, T., Ellison, K. y Willis, S. (2016). *Uso de monitorización del índice biespectral para medir la profundidad de la sedación/analgesia*. *Nursing*, 33(6), 38-41. <https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-pdf-S0212538216301601>
- Molina-Galeote, J., Patiño-Arreola, G., Radillo-Santana, I, D., Deloya-Tomas, E., Zamarón-López, E. I. y Pérez-Nieto, O, R. (2022). *Analgesia, sedation and neuromuscular blockade in critically ill patients*. *ICU Management & Practice*, 22(3), 124-134. <https://healthmanagement.org/c/icu/issuearticle/analgesia-sedation-and-neuromuscular-blockade-in-critically-ill-patients>
- Olmos, M. N., Varela, D. y Klein, F. (2019). *Enfoque actual de la analgesia, sedación y el delirium en cuidados críticos*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 30(2), 126-139. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2019.03.002>
- Stollings, J. L., Balas, M. C. y Chanques, G. (2022). *Evolution of sedation management in the intensive care unit (ICU)*. *Intensive Care Medicine*, 48, 1625-1628. <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06806-x>

Saavedra, S. N., Sepúlveda Barisich, P. V., Parra Maldonado, J. B., Lumini, R. B., Gómez-González, A. y Gallardo, A. (2022). *Asynchronies during invasive mechanical ventilation: narrative review and update. Acute and Critical Care*, 37(4), 491-501. <https://doi.org/10.4266/acc.2022.01158>

## **Sobre el autor**

### **Onan Emanuel Gregorio**

Estudió la Carrera de Médico y Cirujano nivel Licenciatura en el Centro Universitario de Oriente, Universidad de San Carlos de Guatemala. Posee diploma de Bachiller en Ciencias y Letras por el Colegio Privado Mixto Montessori-EDIVER en Esquipulas.

## **Agradecimientos**

Al Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación [OCTGM] de la Carrera Médico Cirujano del Centro Universitario de Oriente quien avaló los resultados del estudio.

## **Financiamiento de la investigación**

Con recursos propios.

## **Declaración de intereses**

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## **Declaración de consentimiento informado**

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2022 por Onan Emanuel Gregorio. Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](#).



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC

## Artículo científico de revisión

### Generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar

Generalities of non-surgical therapy in plantar fasciitis

**José Gilberto García Amador**

Médico y Cirujano

Hospital "MEDICAL," Chiquimula

[josegilga00@gmail.com](mailto:josegilga00@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0009-4744-7559>

Recibido 13/05/2022

Aceptado: 20/06/2022

Publicado: 29/06/2022

### Referencia del artículo

García Amador, J. G. (2022). Generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar. *Revista de Postgrados de Medicina*, 1(1), 39-54.

DOI: <https://doi.org/10.62267/rev.post.med.v1i1.6>

### Resumen

**PROBLEMA:** la fascitis plantar es una patología degenerativa de la aponeurosis plantar que se manifiesta con dolor en la zona de inserción proximal de la misma, asociándose con una calidad de vida deteriorada, un aislamiento social y capacidades funcionales reducidas. **OBJETIVO:** describir las generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar. **MÉTODO:** se realizó una compilación, análisis y síntesis de información proveniente de artículos de revistas, guías de práctica clínica, libros y protocolos sobre

la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar. **RESULTADOS:** la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar consiste en un conjunto de técnicas conservadoras e invasivas que abarcan desde la educación del paciente hasta las inyecciones plantares y se aplican metódicamente y en combinación para tratar la etiología mecánica que muchas veces precede a esta patología. **CONCLUSIÓN:** la terapia de primera línea consiste en educar sobre la enfermedad, el consumo de antiinflamatorios no esteroideos, el vendaje en cinco capas de tipo *strapping*, la crioterapia y los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento específicos de la fascia plantar y el tríceps sural durante 6 semanas. La terapia de segunda línea consiste en el uso de órtesis de pie personalizadas, terapia con ondas de choque extracorpóreas e inyecciones plantares de corticosteroides durante 6 meses. Pasado este tiempo, sin mejoría, se considerarán terapias experimentales y métodos quirúrgicos.

**Palabras clave:** fascitis plantar, terapia, aponeurosis plantar, vendaje

## Abstract

**PROBLEM:** plantar fasciitis is a degenerative pathology of the plantar aponeurosis that manifests itself with pain in the proximal insertion area of the plantar aponeurosis, being associated with impaired quality of life, social isolation and reduced functional capacities.

**OBJECTIVE:** to describe the generalities of non-surgical therapy in plantar fasciitis.

**METHOD:** a compilation, analysis and synthesis of information from journal articles, clinical practice guides, books and protocols on non-surgical therapy in plantar fasciitis was carried out.

**RESULTS:** non-surgical therapy in plantar fasciitis consists of a set of conservative and invasive techniques that range from patient education to plantar injections are applied methodically and in combination to treat the mechanical etiology that often precedes this pathology. **CONCLUSION:** first-line therapy consists of educating about the disease, the consumption of non-steroidal anti-inflammatory drugs, five-layer strapping, cryotherapy and specific stretching and strengthening exercises of the plantar fascia and triceps surae for 6 weeks. Second-line therapy consists of the use of custom foot orthoses, extracorporeal shock wave therapy, and plantar corticosteroid injections for 6 months. After this time without improvement, experimental therapies and surgical

methods will be considered.

**Keywords:** plantar fasciitis, therapy, plantar aponeurosis, strapping

## Introducción

La Fascitis Plantar (FP), también conocida como fasciosis plantar, entesopatía del calcáneo, síndrome del espolón calcáneo o síndrome de dolor plantar en el talón es una patología en la que existe degeneración de las fibras de tejido conectivo de la aponeurosis plantar (AP) en su inserción con el hueso calcáneo, provocando dolor en la planta del pie.

Se estima que la FP afecta a la población general en prevalencias que van desde el 4% hasta el 15%, con un promedio del 10%, alcanzando valores de hasta un 22% en poblaciones específicas como corredores. Esta condición se asocia con una calidad de vida relacionada con la salud deteriorada, un aislamiento social, una mala percepción del estatus de salud y capacidades funcionales reducidas; además de que el disminuido diagnóstico de la misma se justifica por la falta de búsqueda de atención médica adecuada y prácticas de terapias sintomáticas alternativas en las que no se identifica ni se trata la etiología (Buchanan y Kushner, 2022; Morrissey et al., 2021).

Los factores de riesgo para presentar FP incluyen principalmente actividades y condiciones que se traduzcan en la dorsiflexión limitada del tobillo, el aumento del índice de masa corporal (IMC) y el estar de pie durante períodos prolongados de tiempo. En personas activas, como corredores y personal militar, las probabilidades de desarrollar la afección aumentan porque la AP se estira y se contrae, provocando una tensión repetitiva que puede causar lesión por uso excesivo. La dorsiflexión limitada del tobillo es el mayor factor de riesgo en personas no atletas, provocando una pronación excesiva del pie y, por lo tanto, que se coloque más carga en la AP. El aumento del IMC por encima de 27 kg/m<sup>2</sup> provoca una sobrecarga de la AP, por lo que es más probable la degeneración de esta (Trojian y Tucker, 2019).

El tratamiento de esta enfermedad se clasifica generalmente en quirúrgico y no quirúrgico. Dentro del tratamiento quirúrgico se encuentran la educación del paciente,

ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, consumo de antiinflamatorios no esteroideos, crioterapia, órtesis de pie, inyecciones plantares, terapia con ondas de choque extracorpóreas (OCE), ultrasonido, iontoforesis, radioterapia y acupuntura, entre otros tratamientos experimentales y con poca efectividad comprobada (Trojian y Tucker, 2019).

Por medio de esta investigación son descritas las generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar, incluyendo los principales métodos de terapia utilizados, su efectividad y mecanismo de acción, así como la metodología propuesta en base a la práctica clínica de poblaciones afectadas.

## **Materiales y métodos**

Se realizó una búsqueda de información digital en las bases de datos ScienceDirect, PubMed, Medes, Scielo y repositorios digitales de universidades Latinoamericanas sin restricción de fecha o lugar, incluyendo los idiomas español e inglés, utilizando las palabras clave “fascitis plantar” y “tratamiento”. Se incluyeron estudios prospectivos, guías de práctica clínica, revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y tesis de grado. La evaluación de la elegibilidad de los estudios se desarrolló por un investigador que realizó una revisión crítica de cada resumen y si esto no fue concluyente, evaluación del texto completo.

## **Resultados**

Por medio de un artículo de revisión, Trojian y Tucker (2019) exponen que el tratamiento no quirúrgico de la fascitis plantar consiste inicialmente en la combinación de técnicas terapéuticas que incluyen ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, modificación de la actividad, consumo de AINES, masaje con hielo y acolchado del talón. Además, citan la recomendación de adaptar la terapia al estilo de vida, el nivel de actividad y el grado de los síntomas del paciente, en lugar de aplicar un método escalonado de tratamiento, ya que la mayoría de las modalidades carecen de respaldo científico suficiente; sin embargo, estas son clínicamente exitosas en su aplicación.

Morrissey et al. (2021) dividen el contenido educativo que se le puede brindar al paciente con dolor plantar en el talón en cuatro subáreas, las cuales son:

- a) La administración de la carga: La reducción de la carga estática y dinámica en pacientes cuyos factores de riesgo para presentar fascitis plantar sean mantener largos períodos de tiempo de pie y realizar actividades que den por resultado una sobre utilización de la AP, respectivamente. Se consigue manteniendo el IMC por debajo de 27 kg/m<sup>2</sup> y reduciendo la actividad física excesiva subyacente.
- b) La educación sobre el dolor: Se debe explicar claramente el significado del dolor y su relación con el estado del tejido, junto con las expectativas realistas de que el pronóstico es bueno, pero la resolución probablemente sea lenta, durando un promedio de 6 semanas en la mayoría de los casos.
- c) El abordaje de las condiciones relacionadas: Se deben abordar los posibles impactos que provoquen otras patologías ajenas a la FP, como la artritis reumatoide (AR), la diabetes *mellitus* y la obesidad.
- d) El uso de calzado adecuado: Instruir sobre requisitos en el calzado adecuado que incluyan comodidad, incorporación de una caída de retropié al antepié y que este sea socialmente aceptable. Se incluyen consejos específicos sobre evitar caminar descalzo y evitar el uso de calzado plano hasta que los síntomas se hayan resuelto por completo.

Changoluisa (2021) describe el estiramiento y fortalecimiento de la AP como una técnica fisioterapéutica que tiene como fin elongar este tejido con ejercicios. Algunos ejercicios incluyen el estiramiento específico de la fascia plantar, el estiramiento de la musculatura de la pantorrilla o tríceps sural y el estiramiento del tendón de Aquiles. Las técnicas mencionadas por el autor se describen a continuación:

- a) El estiramiento específico de la fascia plantar consiste en ejercicios activos en los que se coloca entre la planta del pie y una superficie lisa una pelota de goma dura o un recipiente cilíndrico y este se hace rodar por todo el arco del pie.
- b) Con respecto al estiramiento del tríceps sural, el paciente adopta una postura en bipedestación frente a una mesa, coloca las palmas de las manos en la superficie

de esta, realiza una flexión de la rodilla del miembro inferior menos afectado mientras la rodilla contralateral se mantiene en extensión y ambos talones permanecen sobre la superficie, lentamente se inclina hacia delante sobre la mesa hasta que sienta una tensión moderada en los músculos de la pantorrilla de la pierna extendida/afectada. Por último, mantiene esta posición durante 15 segundos.

- c) Con respecto al estiramiento del tendón de Aquiles, el paciente, manteniendo la posición antes descrita y con ambos talones sobre la superficie en todo momento, flexiona la rodilla en extensión/afectada hasta que sienta una tensión moderada en el tendón de Aquiles, manteniendo esta posición durante otros 15 segundos. Estos ejercicios deben realizarse al menos una vez al día durante 4 a 6 semanas.

Rumbaut et al. (2009) llevan a cabo un estudio prospectivo con 28 pacientes con FP a quienes, además de tratamiento farmacológico con AINES orales, se les realiza un vendaje del pie afectado o *strapping* con tiras de esparadrapo de 4 cm de ancho aplicado en cinco capas sobre la superficie plantar. Los resultados son que el 100% de los pacientes experimentan mejoría de los síntomas al primer día de tratamiento, refiriendo alivio del dolor que aparece al apoyar el pie luego de un período relativo de reposo; un 70.3% equivalente a 19 pacientes resuelven el cuadro con dos semanas de terapia, y un 18.5% equivalente a 5 pacientes requieren hasta tres semanas de terapia para resolver totalmente la sintomatología. Se recomienda el empleo de este vendaje, puesto que resulta de una técnica económicamente accesible, fácil de aplicar, efectiva y con buena tolerancia por los pacientes.

La descripción del autor de las cinco capas o tiempos en los que se debe colocar el vendaje es, como sigue:

- a) Primer tiempo: fase de reforzamiento oblicuo interno. Se coloca una tira de esparadrapo que inicia debajo de la cabeza del primer metatarsiano en su superficie plantar, se dirige externamente hacia el talón al cual circunda por su cara posterior para regresar luego al primer metatarsiano siguiendo el borde inferior e interno del pie. Esta capa relaja la AP interna.

- b) Segundo tiempo: fase de reforzamiento oblicuo externo. El vendaje inicia en la cara plantar del quinto metatarsiano, se dirige por la cara interna del pie, medial y posteriormente al talón, al cual circunda para regresar a la quinta cabeza metatarsiana por la cara externa o lateral del pie. Este bloquea la AP externa.
- c) Tercer tiempo: fase de reforzamiento longitudinal. Se colocan tres tiras que se inician en la cara posterior del talón y se dirigen, abriéndose en abanico sobre la superficie plantar, hacia las cabezas metatarsianas. Refuerza la AP media.
- d) Cuarto tiempo: fase de reforzamiento transverso. Se colocan tiras que van en sentido transversal del borde interno al borde externo del pie y cubren la restante superficie plantar implicada. Estas descargan las fibras transversales, así como los tres fascículos longitudinales de la AP, pero en sentido transversal.
- e) Quinto tiempo: fase de cierre de vendaje. Se aplica una tira transversal que rodea todo el antepié, medio y retropié en sus caras laterales y mediales, pero de forma horizontal; iniciando en la cara externa del pie, pasando por debajo del maléolo peroneo, talón posterior, maléolo tibial y finalizando en la cara interna del pie.

Con respecto al uso del ultrasonido como terapia en la fascitis plantar, Vílchez y Mangas (2021) lo definen como un agente electro-físico que ha demostrado resultados importantes en asociación con la terapia convencional de ejercicios y estiramientos, el cual se basa en el efecto mecánico generado por micromasajes vibratorios que producen estimulación cicatrizante por medio de la liberación de mediadores inflamatorios, estimulación del transporte de membrana y cambio en el volumen celular, además mencionan que el efecto térmico produce reabsorción de líquidos y desechos metabólicos, aumento de la permeabilidad de las membranas celulares, hiperemia y liberación de sustancias vasodilatadoras.

Erro (2014) menciona que la iontoforesis es un método que utiliza impulsos eléctricos que provocan la absorción de medicación tópica en el tejido blando; los fármacos son principalmente ácido acético y dexametasona. Respecto al tratamiento de la fascitis plantar, agrega que ha demostrado tener mejores resultados asociados al vendaje, comparada con el vendaje por sí solo.

Lafuente et al. (2007) describen la función de los diferentes tipos de órtesis de pie en el tratamiento de la fascitis plantar mencionando que las órtesis nocturnas tienen el objetivo de evitar la flexión plantar y estirar la musculatura de la pantorrilla y la AP al mantener la articulación del tobillo en posición neutra durante el período nocturno; las taloneras blandas actúan por su parte reduciendo la presión de la superficie plantar durante el período de actividad, proporcionando descanso y soporte al arco longitudinal interno (ALI); las plantillas descritas incluyen los arcos plantares y los soportes plantares, estos elevan el ALI disminuyendo la pronación anómala del pie y dando como resultado la disminución de la tensión de la AP durante el apoyo.

La terapia con ondas de choque extracorpóreas para esta enfermedad es descrita por Elía et al. (2019) como un método que utiliza ondas acústicas caracterizadas por cambios de presión, las cuales se propagan en los tejidos y tienen efectos biológicos que estimulan la angiogénesis y regeneración tisular inhibiendo receptores del dolor y destruyendo fibras nerviosas sensitivas amielínicas. Estas pueden ser ondas de choque extracorpóreas radiales (OCER) o focalizadas (OCEF) las cuales proyectan ondas divergentes o convergentes, respectivamente.

Al describir las inyecciones plantares, Luffy et al. (2018) mencionan que los corticosteroides inyectados se enlistan como el tratamiento invasivo más popular en esta patología. El anterior autor coincide con Bustos et al. (2019) al recalcar que estos procedimientos involucran complicaciones que comúnmente incluyen dolor local después de la inyección y rara vez infección, despigmentación local y permanente del tejido, eritema, reacción de hipersensibilidad, lesión nerviosa, ruptura de la AP y atrofia de la almohadilla grasa, además de efectos sistémicos como desequilibrio de la diabetes *mellitus*.

Se describen también otros tratamientos experimentales y con poca efectividad comprobada. Frances et al. (2020) define la punción seca (PS) como una técnica mínimamente invasiva que utiliza una aguja delgada inyectada en puntos de gatillo miofasciales (PGM) del músculo esquelético, los cuales son nódulos hipersensibles cuya

estimulación produce dolor local y a su vez efectos analgésicos debido a la estimulación de fibras nerviosas específicas.

Arce et al. (2020) indica que la radiación electromagnética en el tratamiento de la región subcalcánea se puede considerar si otros tratamientos fallan y es útil comparada con el tratamiento convencional.

## **Discusión**

Como una patología degenerativa incidente de la población en general, sobresale la morbilidad que produce en grupos específicos que por lo general son adultos jóvenes activos, por lo tanto, es importante exponer concretamente maneras de tratarla. Al tener varias opciones terapéuticas en la práctica médica se puede volver confuso escoger un método, sin embargo, se debe tener en cuenta la individualización del paciente y la etiología que por lo general suele ser mecánica; separando a los pacientes activos o con carga dinámica como corredores y militares, de los pacientes sedentarios o con poca actividad en los cuales el dolor surge por sobrepeso, o exceso de carga estática.

Al describir la terapéutica no quirúrgica de la fascitis plantar se pone en evidencia la práctica y eficacia de distintas modalidades que se han propuesto a lo largo del estudio de esta enfermedad. Entre estas, se citan métodos que involucran un amplio plan educacional sobre el diagnóstico clínico con base a la aparición situacional de los síntomas; la etiología del dolor y cómo esta se relaciona con el estilo de vida del paciente; el reposo, modificación u omisión de actividades que acentúen los síntomas; los cuidados pertinentes a la correcta marcha y la conservación de los arcos plantares por medio del uso de calzado adecuado, y el control de enfermedades metabólicas o degenerativas que estén agregadas a la fascitis plantar.

Además, la aplicación de técnicas dirigidas al sitio afectado pueden ser conservadoras o invasivas. Al describirlas, se observa que los mecanismos de acción tienen como base actuar desde parámetros físicos y biológicos, ya que por ejemplo, la acupuntura, el estiramiento, el vendaje, el uso de órtesis de pie, el ultrasonido, la terapia con OCE o la crioterapia se inclinan por modificar o alterar físicamente el tejido afectado, y las inyecciones plantares de medicamentos, la radioterapia, el uso de AINES orales y la

iontoforesis actúan desde un método biológico, provocando alteraciones celulares funcionales e involucrándose en procesos fisiopatológicos. Con esta observación se logra apreciar que los métodos diseñados por comunidades dedicadas a la investigación y atención médica de esta enfermedad se basan en la combinación de tipos de terapia que involucren ambos mecanismos de acción, físicos y biológicos.

Cito a Díaz y Guzmán (2014) quienes por medio de una revisión sistemática determinaron la eficacia de diferentes tipos de terapias físicas en el tratamiento conservador de la FP, concluyendo que la combinación de varias técnicas parece ser más efectiva que cualquier técnica utilizada de forma aislada.

Se debe tener en cuenta que a pesar de que existen muchas técnicas para el tratamiento fisioterapéutico de esta enfermedad, no se debe omitir de ninguna manera la valiosa información que proporcionan una correcta anamnesis y examen físico del paciente. El plan educacional resultante que se debe brindar es extenso debido a la fenomenología de la enfermedad, las acciones que realizan los pacientes en su día a día y cómo estos se ven relacionados para producir el dolor. Y esta premisa no se ha obviado por los autores, ya que en obras importantes se toma estrictamente la educación del paciente como un pilar fundamental del tratamiento, el cual debe ser combinado con métodos físicos y biológicos para obtener los mejores resultados.

Como ejemplo, Morrissey et al. (2021) desarrollaron una guía de práctica clínica sobre las mejores prácticas para el tratamiento de los pacientes con dolor plantar en el talón. Se expuso que la mejor práctica debe incluir vendaje, estiramiento y educación como pilares fundamentales. A los pacientes que no mejoran de manera óptima en un período de cuatro a seis semanas se les puede ofrecer escalonadamente terapia con OCE, órtesis personalizadas y/o inyecciones plantares.

Se han descrito también en estudios similares, modelos de terapia escalonados que han demostrado efectividad en poblaciones afectadas con el uso de terapias combinadas. Sin embargo, se recomienda que en todo momento el tratamiento sea guiado con base en las necesidades y condiciones sociales y económicas del paciente. Cito a Thomas et al. (2010) quienes desarrollan y proponen un modelo escalonado en una guía de práctica

clínica – revisión sobre el diagnóstico y tratamiento del dolor en el talón. Concluyeron que las terapias de primer nivel son: ejercicios de estiramiento del tendón de Aquiles y de la AP, evitar andar descalzo, utilizar zapatos planos, crioterapia en casa, plantillas ortopédicas, limitar actividades, *strapping*, medicación con AINES orales, inyecciones plantares y pérdida de peso. Las terapias de segundo nivel son: aparatos ortopédicos y férulas nocturnas, fisioterapia e inmovilización; continuando con la terapia de primera línea. Y las conclusiones de terapia de tercer nivel continúan los programas de primer y segundo nivel con consideración de OCE y manejo quirúrgico.

De igual manera, es importante recalcar la evaluación multidisciplinar del paciente en el tratamiento de esta enfermedad, ya que todo personal médico y paramédico involucrado tiene participación directa en la instrucción de la terapia. Los médicos rehabilitadores, especialistas podólogos, especialistas en salud mental, médicos de atención primaria y cirujanos ortopédicos están en relación directa con el paciente y la coordinación, comunicación y diligencia con el consiguiente personal para el manejo en conjunto. Los fisioterapeutas, enfermeros, asesores personales, familiares y sociales tienen la labor de consultar e informar al personal de atención primaria en el avance, comodidad, apego y tolerancia de las terapias utilizadas. Se utilizan recursos humanos como contactos personales, profesionales o sociales del paciente para la consulta y evaluación del progreso en la terapia, así como para el conocimiento de información relevante al caso. En el caso de enfermedades agregadas, se trabaja en conjunto con los especialistas tratantes para evaluar posibles resistencias terapéuticas o contraindicaciones de procedimientos o medicamentos. Se evalúa la intensidad y progreso del dolor con escalas análogas validadas para tener una mejor perspectiva de la evolución y pronóstico del caso.

Por último, se hace seguimiento del caso para evaluar la correcta incorporación del paciente a sus labores y se recomiendan siempre los cuidados del calzado adecuado, tratar el sobrepeso, ejercicio y estiramientos continuos, hábitos de higiene y cuidado personal general como maneras de prevenir esta y otras enfermedades de índole degenerativa que afecten a la calidad de vida del paciente.

## Conclusión

Las generalidades de la terapia no quirúrgica en la fascitis plantar incluyen técnicas conservadoras e invasivas que se aplican en metodologías escalonadas, individualizando el caso, la eficacia de las técnicas y las diferentes etiologías que caracterizan a esta enfermedad.

Los principales tipos de terapia no quirúrgica frente a un paciente con fascitis plantar son la educación, la medicación oral y tópica, la crioterapia, los ejercicios de estiramiento y fortalecimiento, el vendaje, las órtesis de pie, la terapia con ondas de choque extracorpóreas y las inyecciones plantares de corticosteroides.

Los métodos de práctica clínica frente a un paciente con fascitis plantar inician con una terapia de primera línea que incluye educación en la administración de la carga, educación sobre el dolor, abordaje de las condiciones relacionadas y uso de calzado adecuado; uso de antiinflamatorios no esteroideos orales; vendaje de cinco capas de tipo *strapping*; crioterapia y ejercicios de estiramiento y fortalecimiento de la fascia plantar y del tríceps sural durante 6 semanas. Si no mejora se utilizarán órtesis personalizadas, terapia con ondas de choque extracorpóreas e inyecciones plantares de corticosteroides. Si no mejora en 6 meses, se considerarán terapias experimentales o métodos quirúrgicos.

## Referencias

- Arce Morera, E., Vásquez, C., Fajardo Rodríguez, M. E. y Hernández Escalada T. (2020). Utilidad de la radiación electromagnética en el síndrome doloroso subcalcáneo. *Revista Cubana de Ortopedia y Traumatología*, 34(1), e195. <https://revortopedia.sld.cu/index.php/revortopedia/article/view/195/164>
- Changoluisa Núñez, J. E. (2021). *Stretching en el tratamiento fisioterapéutico de fascitis plantar* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. Repositorio Digital Universidad Nacional de Chimborazo. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7758/1/7.%20Trabajo%20de%20tesis-Jessenia%20Changoluisa-TER-FISC.pdf>

Buchanan, B. K. y Kushner, D. (30 de mayo del 2022). *Plantar fasciitis*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431073/>

Bustos Armas, M. F., Merchan García, P. O., Lara Alvarado, N. M., Quito Espinoza, A. A., Peláez Oñate, E. P. y Baquerizo Suarez, C. A. (2019). Fascitis plantar: criterios y experiencias sobre la infiltración con anestésicos locales y corticoesteroides. *Revista Cubana de Reumatología*, 21(3), e102. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7419758.pdf>

Díaz López, A. M. y Guzmán Carrasco, P. (2014). Efectividad de distintas terapias físicas en el tratamiento conservador de la fascitis plantar: revisión sistemática. *Revista Española de Salud Pública*, 88(1), 157-178. <https://dx.doi.org/10.4321/S1135-57272014000100010>

Elía Martínez, J. M., Schmitt, J., Tenías Burillo, J. M., Valero Inigo, J. C., Sánchez Ponce, G., Peñalver Barrios, L., García Fenollosa, M. y Cortés Fabregat, A. (2019). *Comparación de la terapia de ondas de choque extracorpóreas focales y presión radiales en la fascitis plantar*. *Rehabilitación*, 54(1), 11-18. <https://doi.org/10.1016/j.rh.2019.09.002>

Erro Arcelus, E. (2014). *Fascitis plantar: revisión bibliográfica de su tratamiento basada en la evidencia científica* [Tesis de licenciatura, Universidad Pública de Navarra, Facultad de Ciencias de la Salud]. Repositorio Digital de la Universidad Pública de Navarra. <https://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/12070/ErroArcelusEki.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Francés Cuscó, F., Alfaro Santafé, J., Pérez Morcillo, A., Almenar Arasanz, A. J. y Gómez Bernal, A. (2020). Efectividad de la punción seca en el tratamiento de la fascitis plantar relacionada con la presencia de puntos gatillo miofasciales: revisión narrativa. *Revista Española de Podología*, 31(2), 110-116. <https://doi.org/10.20986/revesppod.2020.1584/2020>

Jiménez Leal, R. (2010). Tratamiento de la fascitis plantar. *Revista Española de Podología*, 21(3), 110-113. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-podologia-224-pdf-X0210123810500009>

Lafuente Guijosa, A., O'Mullony Muñoz, I., Escribá de la Fuente, M. y Cura-Ituarte, P. (2007). Fascitis plantar: revisión del tratamiento basado en la evidencia.

*Reumatología Clínica*, 3(4), 159-165. [https://doi.org/10.1016/S1699-258X\(07\)73614-8](https://doi.org/10.1016/S1699-258X(07)73614-8)

Luffy, L., Grosel, J., Thomas, R. y So. E. (2018). Plantar fasciitis: a review of treatments. *Journal of the American Academy of Physician Assistants*, 31(1), 20-24. <https://doi.org/10.1097/01.jaa.0000527695.76041.99>

Morrissey, D., Cotchett, M., Said J'Bari, A., Prior, T., Griffiths, I. B., Skovdal Rathleff, M., Gulle, H., Vicenzino, B. y Barton, C. J. (2021). Management of plantar heel pain: a best practice guide informed by a systematic review, expert clinical reasoning, and patient values. *British Journal of Sports Medicine*, 55(Issue 19), 1106-1118. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2019-101970>

Rumbaut Reyes, M., Cañizares Betancourt, D., Cuní Frontera, R., Uranga Gafa, J. C. y García Fresnillo, E. (2009). El *strapping* como coadyuvante en el tratamiento ortopédico de la fascitis plantar. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 8(2), 1-11. <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/1532/1327>

Thomas, J. L., Christensen, J. C., Kravitz, S. R., Mendicino, R. W., Schuberth, J. M., Vanore, J. V., Weil Sr, L. S., Zlotoff, H. J., Bouché, R. y Baker, J. (2010). The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 49(Issue 3), S1-S19. <https://doi.org/10.1053/j.ifas.2010.01.001>

Trojian, T. y Tucker, A. K. (2019). Plantar fasciitis. *American Academy of Family Physician*, 99(12), 744-750. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0615/p744.html#article-comment-area>

Vílchez Barrera, M. E. y Mangas Dévora, C. (2020). Eficacia del ultrasonido en la fascitis plantar: revisión sistemática. *Fisioterapia*, 43(2), 107-118. <https://doi.org/10.1016/j.ft.2020.09.005>

## **Sobre el autor**

### **José Gilberto García Amador**

Es Médico y Cirujano, graduado del Centro Universitario de Oriente – CUNORI, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, lo que le proporciona una sólida base en el conocimiento teórico-práctico en las ciencias de la salud. Actualmente, se encuentra en un emocionante comienzo de su carrera científica y este artículo marca su primera contribución significativa al mundo de la investigación. A pesar de estar en las etapas iniciales de su carrera, ha trabajado diligentemente para llevar a cabo este proyecto y ha demostrado un entusiasmo incansable por aprender y contribuir al campo. Su enfoque de investigación se centra en la medicina basada en la evidencia, la medicina física y de rehabilitación, la traumatología y ortopedia y la medicina aeroespacial.

## **Financiamiento de la investigación**

Con recursos propios.

## **Declaración de intereses**

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## **Declaración de consentimiento informado**

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2022 por **José Gilberto García Amador**. Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.

Las opiniones expresadas en el artículo son responsabilidad exclusiva de los autores y no necesariamente representan la posición oficial de la USAC

## Artículo científico de revisión

### Radiología e imágenes diagnósticas como parte clave en la formación médica

Radiology and diagnostic images as a key part of medical training

**Juan Danilo Montejo Galdámez**

Médico y Cirujano, Centro Universitario de Oriente

“Q-MEDIC”, Chiquimula

[warjuang@gmail.com](mailto:warjuang@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0005-7993-1469>

**Recibido 13/05/2022**

**Aceptado: 20/06/2022**

**Publicado: 29/06/2022**

#### Referencia del artículo:

Referencia del artículo: Montejo Galdámez, J. D. (2022). Radiología e imágenes diagnósticas como parte clave en la formación médica. *Revista de Postgrados de Medicina*, 1(1), 55–70.

**DOI:** <https://doi.org/10.62267/rev.post.med.vi1.7>

#### Resumen

**PROBLEMA:** La radiología e imágenes diagnósticas son una disciplina esencial para obtener información sobre las estructuras y funciones del cuerpo. En Guatemala, tres universidades ofrecen una licenciatura en ciencias médicas que incluye el curso de radiología e imágenes diagnósticas en su pensum. Suponiendo una ventaja para los

estudiantes al cursar el externado e internado a nivel pregrado y una desventaja en comparación con el plan de estudios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ya que los estudiantes llegan a sus prácticas hospitalarias sin conocimientos sobre los estudios de imagen necesarios para un abordaje clínico adecuado. **OBJETIVO:** Describir la radiología e imágenes diagnósticas como parte clave en la formación médica, indicar la importancia del aprendizaje de la radiología en la formación médica. **MÉTODO:** Se realizó una revisión bibliográfica enfocada en recolección de datos, utilizando fuentes primarias. **RESULTADOS:** Las técnicas radiológicas más utilizadas son: radiografía, ecografía, tomografía y resonancia magnética, las cuales son fundamentales en la medicina, permitiendo un diagnóstico temprano y preciso de diversas patologías. En la formación médica, es importante aprenderlas y mantenerse actualizado para una mejor atención médica. **CONCLUSIÓN:** La radiología e imágenes diagnósticas como parte clave en la formación médica, desempeña un papel fundamental al proporcionar una herramienta crucial para visualizar y comprender el interior del cuerpo sin la necesidad de recurrir a procedimientos invasivos. Se ha convertido en un instrumento clave en la medicina moderna para la evaluación, el diagnóstico y seguimiento de los pacientes.

**Palabras clave:** radiología, imágenes diagnósticas, formación médica, aprendizaje, pregrado.

## Abstract

**PROBLEM:** Radiology and diagnostic imaging are an essential discipline for obtaining information about the structures and functions of the body. In Guatemala, three universities offer a bachelor's degree in medical sciences that includes the course of radiology and diagnostic images in its curriculum. Assuming an advantage for students when studying the externship and internship at the undergraduate level and a disadvantage compared to the curriculum of the University of San Carlos de Guatemala, since students arrive at their hospital practices without knowledge about imaging studies necessary for an adequate clinical approach. **OBJECTIVE:** To describe radiology and diagnostic images as a key part of medical training, to indicate the importance of learning radiology in medical training. **METHOD:** A bibliographic review focused on data collection was carried out, using primary sources. **RESULTS:** The most used radiological

techniques are: radiography, ultrasound, tomography and magnetic resonance which are essential in medicine, allowing an early and accurate diagnosis of various pathologies. In medical training, it is important to learn them and stay updated for better medical care.

**CONCLUSION:** Radiology and diagnostic images, as a key part of medical training, play a fundamental role by providing a crucial tool to visualize and understand the interior of the body without the need to resort to invasive procedures. It has become a key instrument in modern medicine for the evaluation, diagnosis and monitoring of patients.

**Keywords:** radiology, diagnostic images, medical training, learning, undergraduate.

## Introducción

La radiología e imágenes diagnósticas se ha convertido en una disciplina fundamental en la medicina, que utiliza diversas técnicas de imagen para obtener información sobre las estructuras y funciones del cuerpo humano. En Guatemala, tres universidades ofrecen una licenciatura en ciencias médicas que incluyen el curso de radiología e imágenes diagnósticas en su pensum académico. Esto supone una ventaja para los estudiantes al cursar el cuarto y quinto año (externado), así como el sexto año (internado) a nivel de pregrado y representando una desventaja en comparación con el plan de estudios de la Universidad de San Carlos de Guatemala, llegando a sus prácticas hospitalarias sin conocimientos sobre los estudios de imagen necesarios para un abordaje clínico adecuado.

Los estudiantes de medicina necesitan adquirir conocimientos y habilidades en radiología e imágenes diagnósticas para comprender cómo se llega a un diagnóstico preciso y cómo se seleccionan los planes de tratamiento adecuados (Del Cura, 2007).

Desde 1895, cuando el físico alemán Wilhelm Conrad Röntgen descubrió rayos de luz imperceptibles que atravesaban distintas densidades, nombrados “rayos x”. Desde entonces, la radiología desempeña un papel crucial en la detección y tratamiento de diversas enfermedades y trastornos médicos (González y González, 2017).

En la actualidad, el diagnóstico por imagen es una parte indispensable no solo para el médico especialista, sino también para el médico general, a fin de ofrecer una mejor atención primaria. Las clases magistrales se han visto beneficiadas por la digitalización

de los resultados de las pruebas diagnósticas por imagen. Cada año, el aprendizaje virtual y digital adquiere más fuerza en las distintas universidades a nivel mundial, impulsado de manera forzada por la aparición de SARSCOV-19, que causó una pandemia a nivel global (Jackson, 2019).

La radiología permite a los estudiantes de medicina desarrollar habilidades prácticas y técnicas necesarias para el manejo de equipos y tecnologías avanzadas de diagnóstico por imagen. Estas habilidades son fundamentales para la práctica clínica, lo que hace que la radiología sea una disciplina esencial en la formación médica (Bell et al., 2019).

## **Materiales y métodos**

El estudio se realizó mediante la revisión bibliográfica la cual se basó en un enfoque de investigación que implicó la recopilación y análisis de datos de fuentes primarias.

Se realizó una revisión exhaustiva de libros digitales relacionados con radiología y educación médica. Se seleccionaron obras académicas de reconocidos autores y expertos en el campo de la radiología, que proporcionaron una base sólida para comprender los conceptos clave y las tendencias actuales en este campo.

## **Resultados**

### **Evolución de la Radiología y su Historia en Guatemala**

La radiología en Guatemala ha experimentado una evolución notable a lo largo de su historia. Desde 1890, cuando Wilhelm Conrad Roentgen descubrió los rayos X, la radiología ha revolucionado la medicina en el país. Inicialmente, se usaban para diagnosticar fracturas óseas y tumores, pero su aplicación se expandió rápidamente a enfermedades pulmonares y cardíacas, gracias a su capacidad para proporcionar imágenes del interior del cuerpo humano sin cirugía (Behling, 2020).

Durante la Segunda Guerra Mundial, se convirtió en un componente esencial para diagnosticar y tratar a los soldados heridos, identificando lesiones de bala y enfermedades pulmonares. Se desarrollaron tecnologías como la tomografía axial computarizada y la ultrasonografía para mejorar el diagnóstico médico (Busch, 2016).

En Guatemala, la radiología comenzó gracias al Dr. Darío González Guerra, quien utilizó los rayos X poco después de su descubrimiento en 1896. La primera radiografía humana se obtuvo en 1897. La historia radiológica del país incluye hitos como la creación del primer Departamento de Radiología en el Hospital General San Juan de Dios en 1907 y la llegada del primer radiólogo entrenado en Alemania en 1933, que estableció el primer programa de entrenamiento de radiólogos en Guatemala (Sosa y Borjas, 2015).

La Asociación Guatemalteca de Radiólogos se fundó en 1957, y en 1980, se introdujo el primer Tomógrafo Axial Computarizado en el Centro Scan de Guatemala. En 1991, se instaló el primer resonador magnético nuclear en el país, convirtiéndolo en un líder en tecnología médica en América Latina (Sosa y Borjas, 2015).

### **La radiografía**

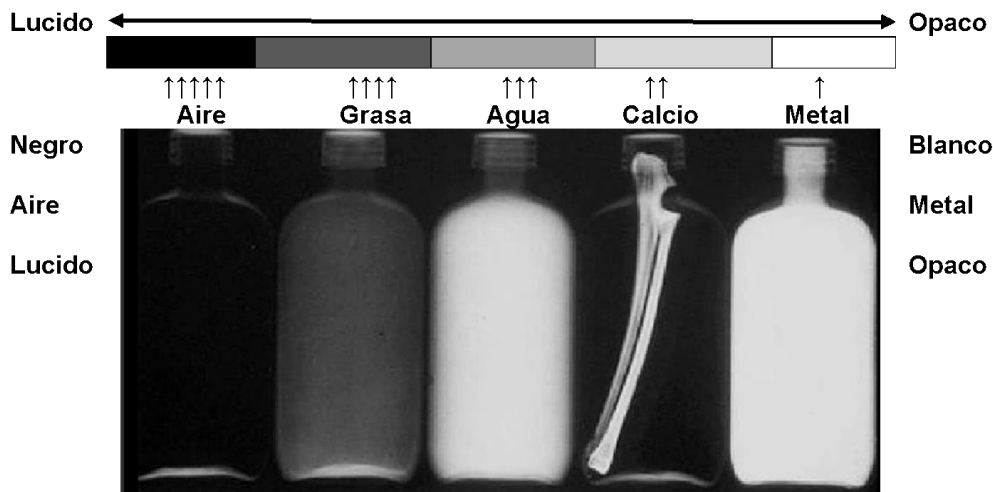
Es una técnica médica donde se emite un haz de rayos X, la cual es una forma de radiación de longitud de onda corta, que pasa a través de los tejidos para obtener una imagen latente de radiación interna del cuerpo. Se registra en una película especial que se coloca en un chasis con pantallas reforzadoras, esta imagen visible es llamada placa radiográfica. La exposición radiográfica se ajusta según la región anatómica y se revela para obtener una imagen permanente (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015).

### **Densidades radiográficas**

En radiología, se utilizan términos como "radiolúcido" y "radioopaco" para describir la apariencia de las estructuras en las radiografías (Figura 1). Estos términos se refieren a cómo los tejidos se ven en relación con la densidad: el aire aparece negro, la grasa gris, los tejidos blandos y líquidos son difíciles de distinguir, el calcio (huesos) aparece más claro y el metal aparece blanco en las radiografías (Herring, 2016).

**Figura 1**

*Densidades radiológicas*



*Nota.* En la Imagen se observan las cinco densidades en una radiografía. Tomada de *Densidades Radiológicas* por A. Herzan, 2002.

**Protección en el diagnóstico radiológico**

La protección contra la radiación es crucial en radiología. Se debe aplicar el principio de mantener las dosis de radiación "tan bajas como sea razonablemente posible". Se utilizan unidades como el rem para medir la dosis de radiación. Los trabajadores médicos deben seguir medidas de protección, como mantener una distancia segura de la fuente de radiación y usar equipo de protección personal (Herring, 2016).

En radiología diagnóstica, se comunican las dosis de radiación al paciente de diferentes maneras, como la dosis cutánea, dosis gonadal y dosis de la médula ósea. Estos valores pueden variar según el tipo de estudio y la parte del cuerpo examinada (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015).

**Tabla 1**

*Estudios radiológicos y dosis de radiación*

Examen	Factores técnicos (KV/mAs)	Dosis cutánea (mrad)	Dosis medular (mrad)

Tórax	110/3	10	< 1
Abdomen	74/60	400	125
Cráneo	76/50	200	<1
Columna lumbar	72/60	300	225
Extremidades	60/5	50	< 1
TAC Cráneo	125/300	3.000	50
TAC pelvis	124/400	4.000	3.000

Nota. Cantidades de radiación utilizadas en función de la región del cuerpo que está siendo expuesta en una radiografía (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015). En la tabla, se emplean las siguientes abreviaturas TAC: Tomografía Axial Computarizada. KV: kilovoltaje. mAs: Miliampers. mrad: milirad.

### La ecografía

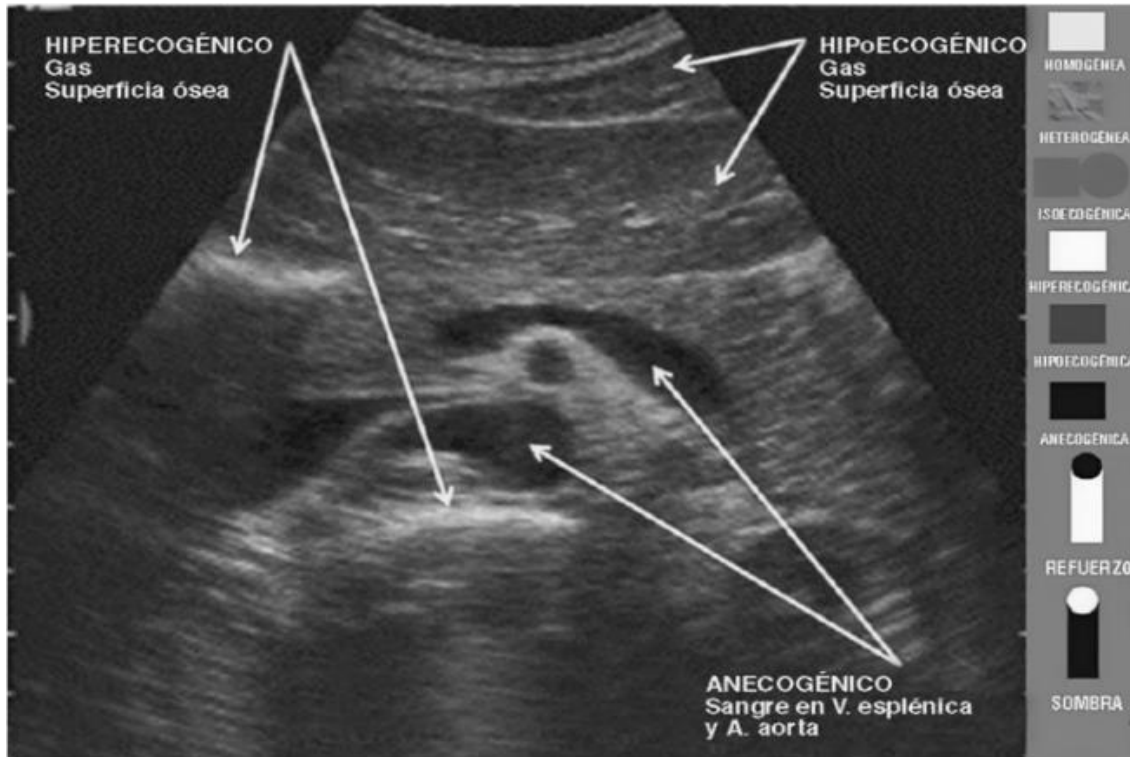
Es una herramienta valiosa en el campo de la medicina diagnóstica siendo mayormente utilizada en la Ginecología y Obstetricia. Esta técnica se basa en el uso de ondas sonoras de alta frecuencia, mediante transductores, que no son audibles para el oído humano para producir imágenes en tiempo real para visualizar órganos en movimiento y monitorear el desarrollo fetal (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015).

### Ecogenicidad y tonalidades en la ecografía

La ecogenicidad se refiere a la capacidad de una estructura para producir ecos en la ecografía (Figura 2). Las sustancias líquidas permiten una fácil transmisión de las ondas ultrasónicas y se muestran como áreas anecoicas en la imagen, en tono negro. Los órganos sólidos, que tienen menos capacidad de transmisión, aparecen en diferentes tonalidades de gris en la ecografía. Se utiliza el hígado como referencia para la ecogenicidad: si un órgano muestra menos contraste, se le llama hipoecogénico, y si muestra más contraste, se le llama hiperecogénico (Díaz-Rodríguez et al., 2007).

**Figura 2**

*Lenguaje de tonalidades ecográficas*



Nota. En la Imagen se observan las tonalidades de que se pueden encontrar en una ecografía. Tomada de *Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico* por N, Díaz-Rodríguez, 2007.

### La tomografía axial computarizada

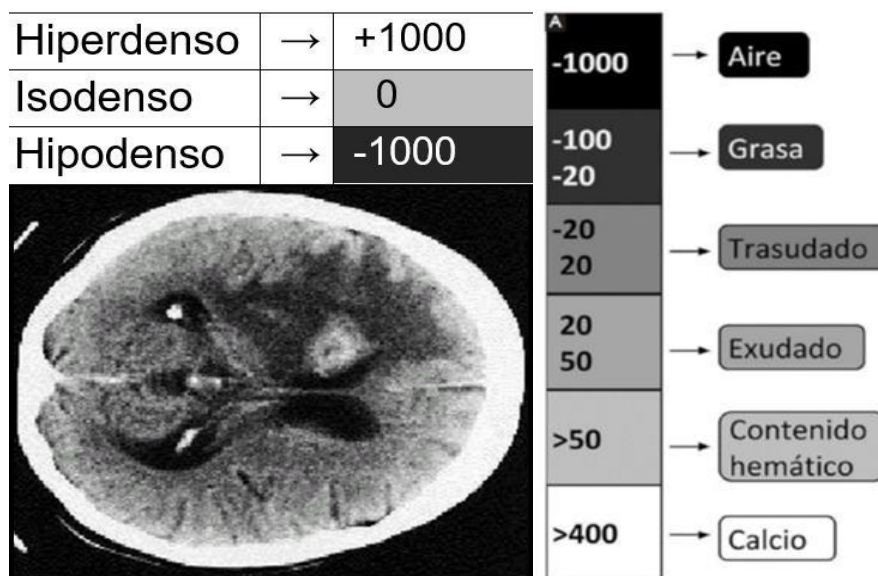
Es una técnica de imagen médica no invasiva que utiliza rayos X para obtener imágenes detalladas del interior del cuerpo. El proceso de tomografía computarizada implica que un dispositivo de rayos X rodee al paciente, emitiendo rayos X que atraviesan el cuerpo y se detectan en el lado opuesto. Estas señales se convierten en imágenes digitales procesadas por una computadora (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015).

Las imágenes de tomografía se visualizan en escalas de grises, donde el blanco representa alta densidad (como hueso), el negro baja densidad (como aire) y los tejidos intermedios se muestran en tonos de gris. Ajustando la ventana de visualización, se pueden destacar diferentes rangos de densidades en las imágenes (Figura 3). En años

recientes, los escáneres helicoidales o de anillo deslizante han permitido obtener imágenes tridimensionales y volumétricas, mejorando la velocidad y precisión de la tomografía computarizada (Millán Juncos et al., 2009).

### Figura 3

*Densidades en tomografía axial computarizada*



*Nota.* Las Distintas densidades que se pueden observar en una tomografía. Tonada de *Tomografía axial computarizada craneal. Medicina Integral* por F. Marcos Sánchez, 2000.

### La resonancia magnética

Es una técnica de diagnóstico por imagen que se basa en la resonancia de núcleos atómicos con número impar de protones en un campo magnético. Fue desarrollada por Félix Bloch y Edward M. Purcell, quienes recibieron el Premio Nobel de Física en 1952 por sus contribuciones. Los equipos de resonancia magnética para estudiar el cerebro humano aparecieron en 1978, seguidos por equipos para explorar todo el cuerpo (Ulloa Guerrero y Soto Ospina, 2015)

### Densidades

En una imagen de resonancia magnética con potenciación en T1, el tejido adiposo presenta una señal de alta intensidad, lo que se llama hiperintenso, y se muestra como

un tono blanco en la escala de grises. Por otro lado, los líquidos aparecen con baja señal, es decir, hipointensos, y se presentan como áreas oscuras en la imagen. Ejemplos de estos líquidos son el líquido cefalorraquídeo en los ventrículos cerebrales, la bilis en la vesícula y los quistes. En las imágenes con potenciación en T2, los líquidos se muestran con una señal de alta intensidad, también denominada hiperintensa (Pretorius, 2006).

### **Importancia de la radiología e imágenes diagnósticas en la toma de decisiones clínicas**

La radiología y las imágenes diagnósticas son fundamentales en la toma de decisiones clínicas en medicina, habiendo experimentado una notable evolución histórica que ha revolucionado el diagnóstico y tratamiento de enfermedades. Esta disciplina es no invasiva y utiliza radiación para generar imágenes detalladas del interior del cuerpo humano, permitiendo la detección temprana y precisa de diversas afecciones, desde lesiones óseas hasta tumores y obstrucciones (Martí-Bonmatí et al., 2022).

Además de su rol diagnóstico, la radiología desempeña un papel esencial en la planificación y guía de procedimientos intervencionistas, mejorando su precisión y seguridad. Sin embargo, la exposición a la radiación ionizante representa un riesgo potencial, por lo que su uso debe ser justificado y prudente, siguiendo los principios de la radioprotección (Farmakis et al., 2022).

A pesar de sus ventajas, la interpretación de imágenes radiológicas también es un desafío, que requiere experiencia y capacitación adecuada. Por tanto, es esencial que los estudiantes de medicina reciban una formación sólida en radiología para utilizar esta herramienta de manera efectiva en su práctica clínica. (Lozano Zalce, 2017).

### **Enseñanza de la radiología en la formación médica**

La enseñanza e interpretación de imágenes biológicas, especialmente en radiología e imágenes diagnósticas, son componentes cruciales en la formación de estudiantes de medicina en destacadas universidades como Harvard Medical School y Stanford University School of Medicine en los Estados Unidos. Esto refleja el reconocimiento global de la importancia de estas disciplinas en la medicina contemporánea. En Guatemala, varias universidades privadas, como la Universidad Francisco Marroquín, la

Universidad Rafael Landívar y la Universidad Panamericana, han integrado estos cursos en sus programas académicos para preparar a sus graduados médicos para una práctica moderna.

No obstante, la principal institución de educación superior en Guatemala, la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), aún no ha incorporado un curso de radiología e imágenes diagnósticas en su plan de estudios de pregrado. En cambio, ofrece a los estudiantes la oportunidad de realizar rotaciones electivas en radiología e imágenes diagnósticas en hospitales públicos o privados. Aunque esta experiencia brinda conocimientos prácticos, la inclusión formal de esta disciplina en el plan de estudios pregrado sería beneficiosa para garantizar una formación integral desde el principio.

La radiología e imágenes diagnósticas son esenciales para la formación de futuros médicos, equipándolos con las habilidades necesarias para interpretar y utilizar imágenes médicas en la práctica clínica. Además de la interpretación, la enseñanza de la radiología incluye la comprensión de los riesgos de la radiación y la aplicación de técnicas de protección radiológica, aspectos cruciales para la seguridad de pacientes y personal médico.

### **Aplicaciones de la radiología en el diagnóstico de enfermedades**

En términos generales, la radiología utiliza tecnología de imágenes para obtener representaciones visuales de las estructuras internas del cuerpo humano, lo que facilita un diagnóstico preciso y contribuye al tratamiento de diversas enfermedades. Tiene múltiples modalidades, como la radiología convencional, la tomografía computarizada, la resonancia magnética y la ecografía, cada una con ventajas y limitaciones particulares (Secretaría de Salud de México, 2018).

Para los estudiantes de medicina, comprender estas diferentes técnicas es crucial, ya que les permite elegir la más adecuada para el diagnóstico de una enfermedad específica. La radiología se utiliza ampliamente en la detección temprana, la evaluación y el seguimiento de enfermedades en diversas especialidades médicas, incluyendo la oncología, pediatría, traumatología, ortopedia, neurología, gastroenterología, obstetricia, ginecología, neumología y urología (Darras et al., 2021).

Para los futuros médicos, es esencial familiarizarse con estas técnicas y aplicaciones de la radiología, ya que les permitirá utilizarla de manera efectiva en su futura práctica clínica. En resumen, la radiología desempeña un papel central en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades en la medicina moderna y es fundamental para la formación de estudiantes de medicina.

## Discusión

A lo largo de los años, la radiología ha experimentado una transformación impresionante, y su creciente relevancia en la formación médica actual no pasa desapercibida. En el pasado, los estudiantes de medicina dependían principalmente de la anatomía clásica y la disección para comprender la estructura interna del cuerpo humano. Sin embargo, en la actualidad, la radiología ha emergido como una herramienta fundamental en la educación médica.

La capacidad de visualizar en tiempo real y con gran detalle las estructuras anatómicas y las patologías ha revolucionado la forma en que los futuros médicos adquieren conocimientos. Los avances en técnicas de imágenes como la resonancia magnética y la tomografía computarizada brindan una comprensión tridimensional de los órganos y tejidos, lo que es fundamental para el diagnóstico y tratamiento preciso. Los médicos pueden tomar decisiones más informadas y rápidas, lo que conduce a una atención más segura y efectiva para los pacientes.

## Conclusión

La radiología e imágenes diagnósticas son esenciales en la formación médica, proporcionando una herramienta clave para visualizar el interior del cuerpo sin invasión. Estas tecnologías brindan detalles sobre la anatomía y patología, facilitando diagnósticos, tratamientos y seguimientos. Aprender radiología permite a los médicos interpretar imágenes con precisión, tomar decisiones clínicas, comunicarse con los pacientes y evaluar, diagnosticar y monitorear condiciones médicas. Se ha convertido en un instrumento clave en la medicina moderna.

## Referencias

- Behling, R. (2020). X-ray sources: 125 years of developments of this intriguing technology. *Euroéan Journal of Medical Physics*, 79, 162–187. <https://doi.org/10.1016/j.ejimp.2020.07.021>
- Bell, L. N., Dick, O., Ali, N. y Little, D. (2019). *Undergraduate radiology education: foundation doctors' experiences and preferences*. *Clinical Radiology*, 74(Issue 6), 480–486. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2019.01.029>
- Busch, U. (2016). *Wilhelm Conrad Roentgen, el descubrimiento de los rayos x y la creación de una nueva profesión médica*. *Revista Argentina de Radiología*, 80(Issue 4), 298–307. <https://doi.org/10.1016/j.rard.2016.08.003>
- Darras, K. E., Spouge, R. J., de Bruin, A. B., Sedlic, A., Hague, C. y Forster, B. B. (2021). *Undergraduate radiology education during the COVID-19 pandemic: a review of teaching and learning strategies*. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 72(Issue 2). <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0846537120944821>
- del Cura, J. L. (2007). *Formación en radiología: retos e incertidumbres*. *Radiología*, 49 (Issue 4), 221-224. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833807737621?%20via%3Dihub>
- Díaz-Rodríguez, N., Garrido-Chamorro, R. P. y Castellano-Alarcón, J. (2007). *Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico*. *Semergen-Medicina de Familia*, 33(Issue 7), 362–369. [https://doi.org/10.1016/S1138-3593\(07\)73916-3](https://doi.org/10.1016/S1138-3593(07)73916-3)
- Farmakis, S. G., Chertoff, J. D., Straus, C. M. y Barth, R. A. (2022). *Perspective: mandatory radiology education for medical students*. *Academic Radiology*, 30(Issue 7), 1500-1510. <https://doi.org/10.1016/j.acra.2022.10.023>
- González, G. y González Pieri, M. (2017). *Historia de la radiología*. *Revista Científica de la Escuela Universitaria de las Ciencias de la Salud*, 4(1), 45-48. <http://www.bvs.hn/RCEUCS/pdf/RCEUCS4-1-2017-10.pdf>

- Herring, W. (2020). Identificación básica [libro electrónico]. *En Radiología básica: aspectos fundamentales (3ª edición, pp.1-7)*. Elsevier España.  
<https://drive.google.com/file/d/1wfxiQUSImVhFhPHVvFsXYJycY75O84tN/vi ew?usp=sharing>
- Jackson, V. P. (2019). *El valor del aprendizaje y la evaluación permanentes para los radiólogos*. *Radiología*, 61(Issue 6), 437–438.  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0033833819301420?%20via%3Dihub>
- Lozano Zalce, H. (2017). *Ética médica e imagenología*. *Acta Médica Grupo Ángeles*, 15(1), 5–7  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032017000100005](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100005)
- Marcos Sánchez, F., Bernardo Corral, M. M., Albo Castaño, I. y Colás Rubio, J. (2000). *Tomografía axial computarizada craneal*. *Medicina Integral*, 36(9), 359–360.  
<https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-tomografia-axial-computarizada-craneal-10022165>
- Martí-Bonmatí, L., Alberich-Bayarri, A. y Torregrosa, A. (2022). *El informe radiológico: estructura, estilo y contenido*. *Radiología*, 64(Supl. 2), 186–193.  
<https://doi.org/10.1016/j.rx.2022.01.013>
- Millán Juncos, J. M., Salvador Álvarez, E. y Barrio Hilario, A. (2009). *Tomografía computarizada multicorte y resonancia magnética en el estudio de la cabeza y el cuello*. En A. Rovira, A. Ramos y M. de Juan (coords.), *Actualizaciones SERAM: radiología de cabeza y el cuello (1ra ed., pp. 01-08)*. Editorial Médica Panamericana.  
[https://drive.google.com/file/d/1HYfQeMKRRny56h\\_OZtiWyJ0bpVKwAjbM/vi ew](https://drive.google.com/file/d/1HYfQeMKRRny56h_OZtiWyJ0bpVKwAjbM/vi ew)
- Pretorius, E. S. (2006). *Introducción a la ecografía, la TC y la RM*. En E. S. Pretorius y J. A. Solomon (eds.), *Radiología: secretos (2a edición, cap. 2, pp.17-25)*. Elsevier Health Sciences.  
[https://drive.google.com/file/d/1vkoBZTocEpzPI5iQ\\_fbxAFObTLHQW7M/vi ew](https://drive.google.com/file/d/1vkoBZTocEpzPI5iQ_fbxAFObTLHQW7M/vi ew)

Secretaría de Salud. (8 de noviembre de 2018). *Radiología: disciplina esencial para la salud*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/salud/articulos/la-radiologia-y-su-importancia-para-la-salud>

Sosa Rivera, A. M. y Borjas, L. (2015). *Historia y evolución de la radiología en Centroamérica*. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 12(2), 30–40. <http://www.bvs.hn/RFCM/pdf/2015/pdf/RFCMVol12-2-2015-5.pdf>

Ulloa Guerrero, L. H. y Soto Ospina, P. (2015). *Principios generales*. En C. Camargo P., L. Ulloa G., E. Calvo P. y A. Lozano C. (Eds.). *Radiología básica- Rx, TC, RM, ecografía* (pp. 1-17). Editorial Medica Celsus. <https://drive.google.com/file/d/1DJtZ3nY32xwOquOBBI9IH96eU53oUSjr/view>

## **Sobre el autor**

### **Juan Danilo Montejo Galdámez**

Actualmente con cierre de pensum de la carrera de médico y cirujano en el Centro Universitario de Oriente -CUNORI-, Universidad San Carlos de Guatemala. Coautor del artículo de revista: COVID-19: distanciamientos sociales, sus efectos psicológicos y 10 estrategias para sobrellevarlo. DOI: <https://doi.org/10.36958/sep.v3i01.27>

## **Agradecimientos**

Al Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación [OCTGM] de la Carrera Médico Cirujano del Centro Universitario de Oriente, quien avaló los resultados del estudio.

## **Financiamiento de la investigación**

Con recursos propios.

## **Declaración de intereses**

Declara no tener ningún conflicto de intereses, que puedan haber influido en los resultados obtenidos o las interpretaciones propuestas.

## **Declaración de consentimiento informado**

El estudio se realizó respetando el Código de ética y buenas prácticas editoriales de publicación.

## Derechos de uso

Copyright© 2022 por Juan Danilo Montejo Galdámez. Este texto está protegido por la [Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Usted es libre para compartir, copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato y adaptar el documento, remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier propósito, incluso comercialmente, siempre que cumpla la condición de atribución: usted debe reconocer el crédito de una obra de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace.

# Revista de Postgrados de Medicina

Revista Científica

Escuela de Estudios de Postgrado  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala



Guatemala, Centroamérica  
ISSN-L 3006-256X

