

Medicencias UTA
REVISTA UNIVERSITARIA CON PROYECCIÓN
CIENTÍFICA, ACADÉMICA Y SOCIAL

Vol. 6 No.2



e ISSN 2602-814X
Abril /2022



Carrera de Medicina

Av. Colombia y Chile. Campus Ingahurco
Telf. 593 03 373 0266 Ext. 5218
Ambato - Ecuador





**REVISTA UNIVERSITARIA, CON PROYECCIÓN
CIENTÍFICA, ACADÉMICA Y SOCIAL**

Volumen 6. Número 2

Abril 2022

<https://medicienciasuta.uta.edu.ec/>

e-mail: medicienciasuta@uta.edu.ec



CARRERA MEDICINA - UTA

MEDICIENCIAS UTA: Revista Universitaria con proyección científica, académica y social

Mediciencias UTA es una publicación universitaria, propiedad de la Carrera de Medicina de la Facultad de Ciencias de la Salud, de la UTA; dirigida a estudiantes, docentes y profesionales de las Ciencias de la Salud, donde complementan su acervo intelectual desde fundamentos teóricos que sustentan las disciplinas médicas, divulgando los resultados de investigaciones científicas mediante la presentación de diferentes modalidades de artículos científicos, en los que se exprese no sólo adelantos o experiencias médicas, sino además contribuciones académicas y aportes pedagógicos en función de las ciencias de la salud y temas de repercusión social relacionados con la salud pública en el mundo contemporáneo.

CUERPO DE DIRECCIÓN UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

Rector

Dr. MSc. Galo Naranjo López

Vicerrector Académico

Dra. Mary Cruz Ph.D.

Vicerrector Investigación

Dra. Elsa Hernández Ph.D.

Vicerrector Administrativo

Ing. MBA. Edison Viera.

Decano de la Facultad de Ciencias de la Salud

Dr. Jesús Onorato Chicaiza Tayupanta

Subdecano de la Facultad de Ciencias de la Salud

Dra. Esp. Sandra Villacís Valencia

Dirección: Carrera de Medicina. Universidad Técnica de Ambato. Av. Colombia y Chile, Campus Ingahurco
Ambato – Ecuador. CP: 180150

Teléfono. 593-03-373-0268 ext 5236

Periodicidad: Trimestral

Dirección electrónica: <https://medicienciasuta.uta.edu.ec/index.php/MedicienciasUTA>

Email: medicienciauta@uta.edu.ec

Institución Editora: Carrera de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Técnica de Ambato.
e-ISSN: 2602-814X

Cuerpo editorial (responsables editoriales)

Dirección General

Dr. Ricardo Javier Recalde. Esp. Medicina Familiar y Comunitaria. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Editor Responsable (Responsable Académico y Científico)

MsC. María José Barreno.

Ingeniera Bioquímica. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador. Máster en Bioquímica, Biología molecular y Biomedicina

Editor Técnico

MSc. Xavier Proaño.

Magíster en Interconectividad de Redes. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Editor de Sección

PhD. Elena Vicenta Hernández Navarro

Doctora en Ciencias Pedagógicas. Esp. Embriología Humana. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Secretaria de Redacción y Traducción

PhD. Alicia Marifer Zavalá Calahorrano.

Doctor Filosofía. Magister en Gerencia en Salud Para el Desarrollo Local. Pontificia Universidad católica del Ecuador. Sede Ambato.

Diagramador

PhD. Alberto Bustillos.

Doctor del Programa Oficial en Biotecnología. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador

Secretaria de Gestión

Dra. Esmeralda Maricela Estrada Zamora. Especialista en Medicina Familiar y Comunitaria. Magíster en Gerencia de la Salud. Universidad Técnica de Ambato

Consejo Editorial Externo

PhD. María Alexandra Cañas.

PhD en Biotecnología. IDIBAPS/Fundación Clinic per/la recerca biomédica. Servicio de Enfermedades Infecciosas. Laboratorio de Endocarditis Experimental. Barcelona, España.

PhD. Karla Ramírez Estrada.

Posgrado en Farmacia. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

PhD. Natalia Mallo.

Doctora en Ingeniería Biotecnológica. Universidad Santiago de Compostela. España.

MSc. Mario Igor del Rosario Minina.

Maestría en Biomedicina. Candidato a Doctor en Ciencias en Infecciones e Inmunología. Universidad de Glasgow. Escocia, Reino Unido.

MSc. Helena Maritza de la Torre Olvera.

Maestría en Infecciones e Inmunología. Candidato a Doctor en Ciencias en Infecciones e Inmunología. Universidad de Glasgow. Escocia, Reino Unido.

PhD. José Alejandro Concepción Pacheco.

Doctor en Ciencias Pedagógicas. Licenciado en Lengua. Universidad de Ciencias Médicas Sancti Spiritus. Cuba.

Dr. Esp. Bolívar Eduardo Serrano Pazmiño.

Especialista de Medicina Interna. Especialista de Gastroenterología y Endoscopia Digestiva. Diplomado en Enfermedades Infecciosas. Hospital Provincial General Latacunga. Ecuador.

PhD. Jorge Luis Losada Guerra.

Doctor en Ciencias Pedagógicas. Especialista en Urología. Universidad de Ciencias Médicas de Sancti Spiritus. Cuba.

PhD. Ana María Nazario Dolz.

Doctor en Ciencias Médicas. Especialista en Cirugía General. Profesora Titular e Investigador Titular. Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba. Cuba.

PhD. Mayerlin Yanes Guzmán.

Doctor en Ciencias de la Salud. Especialista en Gerencia Hospitalaria. Magister en Salud Pública. Universidad Experimental Francisco de Miranda. Venezuela.

PhD. Eduardo Lino Bascó Fuentes.

Doctor en Ciencias Médicas. Especialista en Histología. Profesor Consultante y Emérito. ESPOCH Riobamba. Ecuador.

PhD. Haydeé Aurora del Pozo Jeréz.

Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de Medicina Interna. Profesor Consultante. Universidad de Ciencias Médicas de la Habana. Cuba.

PhD. Juana María Remedios.

Doctora en Ciencias Pedagógicas. Universidad Pedagógica de Sancti Spiritus. Cuba.

Consejo Editorial Interno

PhD. Lizette Elena Leiva Suero.

Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de Medicina Interna. Profesor e Investigador Titular. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

PhD. Elena Vicenta Hernández Navarro.

Doctora en Ciencias Pedagógicas. Especialista de Embriología Humana. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

PhD. Yenddy Carrero Castillo.

Doctora en Medicina Clínica. Lic. Bioanálisis. MSc. Inmunología. Investigador Titular. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

Mg. Patricia Lorena Paredes Lascano.

Magíster en Pedagogía en Ciencias de la Salud. Especialista en Pediatría. Hospital IESS Ambato. Universidad Técnica de Ambato. Ecuador.

CONTENIDO Y AUTORES

EDITORIAL

Retos de la comunicación en tiempos de pandemia Communication challenges in times of pandemic. Juan Francisco Mora Proaño	1-2
---	-----

ARTICULOS DE REVISIÓN

Sarcoma del estroma endometrial, patología, diagnóstico, manejo y tratamiento. (Revisión Teórica) Endometrial stromal sarcoma, pathology, diagnosis, management and treatment. (Theoretical Review). Carlos Martínez, Noelia Bowen, Carlos Macas, Juan David Orrego, Yara Veliz.....	3 - 22
--	--------

Hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía de tórax en pacientes diagnosticados de neumonía por Sars-cov-2. Revisión bibliográfica Radiological findings on chest radiography and tomography in patients diagnosed with Sars-cov-2 pneumonia. Bibliographic review. Marianela Garzón, Luis Morales, Noelia Tinoco	23 - 41
---	---------

Análisis de la Neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica y el mundo. Analysis of diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus in Latin America and the world. Jairo Junnior Orellana Agreda, Johana Rosalí Vintimilla Molina, Carmen del Rocío Parra Pérez, Anita del Carmen Puente Arroyo.....	42 - 59
--	---------

Miomatosis uterina, un desafío terapéutico en ginecología y fertilidad. Artículo de revisión de la literatura Uterine myomatosis, a therapeutic challenge in gynecology and fertility. Literature review article. María Fernanda Calderón León, Javier Aquiles Hidalgo Acosta, María Fernanda Baquerizo Godoy, Yomara Catherine Benítez Ormaza, Romina Ivanna Mendoza Granda, Mayra Nathaly Valencia Escobar	60 - 65
--	---------

ARTICULOS PRESENTACIÓN DE CASOS CLÍNICOS

Tumor filoides de mama. Reporte de caso clínico y revisión de la literatura. Phylloid breast tumor. Clinical case report and literature review. Juan Carlos Quintero Vergara, María Fernanda Zambrano Loo, Javier Aquiles Hidalgo Acosta, Adriana Abigail Guzmán Villa, María Fernanda Calderón León, Romina Ivanna Mendoza Granda, Maritza Jackeline Chacha Vivar .	66 - 73
--	---------

Reporte de un caso: perforación intestinal por ingesta de imanes.

Case report: intestinal perforation by ingestion of magnets. Iván Patricio Loaiza Merino, Johana Monserrath Salguero Lozada, Segundo Francisco Medina Carrasco, Fabián Eduardo Yépez Yerovi, Dennis Santiago Salazar Gallegos	74 - 78
---	---------

Embarazo molar en mujer mayor de 50 años: a propósito de un caso.

Molar pregnancy in a woman over 50 years: Case Report. Vásquez Espinoza Gabriela de Jesus, León Samaniego Guillermo Fernando, Clavero Soto Joanna Cecilia, Encalada Campos Grecia Elizabeth	79 - 83
---	---------

ARTÍCULOS ORIGINALES

Variabilidad en la saturación de oxígeno en relación al uso de mascarilla en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS. Variability in oxygen saturation regarding the use of mask in the health personnel of the Ambato General Hospital-IESS. Paredes Lascano Patricia Lorena, Bravo Paredes Leonardo Alejandro, Alvarez Guerrero Daniel Alejandro, Benavides Vargas Karen Estefanía, Freire Pazmiño Dennise Solange	84 - 94
---	---------

Variación de niveles de glicemia perioperatoria en pacientes no diabéticas sometidas a cirugía gineco obstétrica Perioperative glycemia levels variation at non-diabetic patients undergoing gynecobstetric surgery. Andrade Navas Gabriela, Martínez Pérez Alejandro, Tintín Siguenza Miguel	95 - 102
---	----------

Factores Asociados a la Carga Mental en Docentes de Instituciones Educativas Ecuatorianas Factors Associated with Mental Load in Teachers of Ecuadorian Educational Institutions. Gloria Susana Vizcaíno-Cárdenas, Luis Geovanny Rojas-Conde, Tatiana Alexandra Vizcaíno-Cárdenas	103-115
---	---------

Editorial

Retos de la comunicación en tiempos de pandemia
Communication challenges in times of pandemic.

Juan Francisco Mora Proaño*

* Universidad Técnica de Ambato, Director de Comunicación y Relaciones Públicas.

jf.mora@uta.edu.ec

Recibido: 4 de marzo de 2022

Revisado: 14 de marzo de 2022

Aceptado: 28 de marzo de 2022

La comunicación masiva, como fenómeno social, ha ido adquiriendo una relevancia insospechada en la vida de la humanidad, especialmente en las últimas décadas. Pasó de ser un ejercicio estrictamente informativo de una sola vía a convertirse en el escenario virtual interactivo en el cual la sociedad desarrolla una vida paralela a la realidad física.

Este cambio vertiginoso vino acompañado de efectos inesperados como la mediatización de la política, la democratización del acceso a la difusión de contenidos, la segmentación de audiencias, la creación de comunidades virtuales basadas en intereses, la inmediatez del ‘streaming’ y los contenidos hiperlocales.

Esta nueva dimensión de la comunicación venía forjándose lentamente desde hace varios años, limitada en una parte por la inequidad en el acceso a conectividad y, por otra, la inequidad en el acceso a la tecnología. Sin embargo, con la pandemia por Covid-19 la humanidad vivió un fenómeno determinante en su historia y, con ello, la comunicación masiva enfrentó un punto de quiebre que le significó un antes y después.

La academia no pudo escapar a esta nueva realidad, debiendo repensarse y reaccionar estratégicamente desde la comunicación para permanecer activa en un momento en el cual sus aportes científicos hicieron la gran diferencia al momento de enfrentar una crisis mundial de salud.

La pandemia

Un buen día la pandemia paralizó al mundo y detuvo el ritmo frenético al que se movía. La humanidad tuvo que confinarse y aislarse de un medio ambiente en el cual acechaba un enemigo mortal invisible. De pronto, el mundo tal cual lo conocíamos ya no existía más.

Muchas formas de comunicación conocidas hasta entonces ya no eran aplicables, medios que tradicionalmente marcaban la agenda pública simplemente no podían existir más y, por momentos, vivimos una incomunicación nunca experimentada.

Ese fue el momento en el cual no solo las personas nos confinamos, sino que también la comunicación masiva se redujo a existir a través de una pantalla. Durante meses nos comunicamos e interactuamos básicamente a través de dispositivos electrónicos inteligentes; la pandemia había transformado para siempre la forma en que la humanidad se comunicaba.

Para la comunicación masiva hay un antes y un después de la pandemia. La nueva realidad aceleró de forma vertiginosa la transformación digital, así como empujó a su fin a otras formas tradicionales de comunicación. Lo sacudió todo y reacomodó las piezas de un nuevo engranaje comunicacional.

Lo mismo ocurrió con la educación superior alrededor del mundo, un minúsculo virus logró que los grandes portones de los claustros universitarios se cerraran y debamos continuar con nuestros estudios dentro de casa. Una nueva era educativa se inauguraba, con la tecnología mediando los aprendizajes y desencadenando un espiral virtuoso de evolución a través de la comunicación. Las universidades tampoco serán las mismas que fueron antes de la pandemia.

Es en ese momento en el cual aparecieron grandes retos para la comunicación: ¿Cómo repensarla en el contexto de un fenómeno desconocido? ¿Cómo alcanzar la efectividad comunicacional en un entorno de incertidumbre? ¿Cómo lograr las metas esperadas en un escenario rápidamente cambiante?

Del papel a la pantalla

Históricamente gran parte de la comunicación estuvo basada en los documentos físicos y en el papel impreso. No existía institución, empresa u organización que prescindía de la documentación en papel, es más, grandes rubros de sus presupuestos estaban destinados a mantener ese sistema de tinta, impresoras y fotocopias.

De la misma manera al hablar del entorno mediático, los periódicos impresos, las revistas y otros formatos en papel marcaban la agenda pública, dictaban la línea de opinión de sus comunidades o países. Acceder a las limitadas (pero extremadamente poderosas) páginas en los medios de comunicación impresos era el reto de la política, las relaciones públicas y la publicidad.

Con el apareamiento inesperado de la pandemia, ambas realidades, sufrieron una transformación súbita, acelerando la incorporación de la cultura “cero papeles” a través de documentos y firmas digitales, así como la desaparición o reducción de los grandes periódicos informativos.

Postpandemia, la comunicación masiva impresa como la conocimos por siglos mutó para siempre, con una migración de contenidos desde sus enormes pliegos de papel periódico hacia la pantalla de nuestros ‘smartphones’.

Este fenómeno también se replicó también en la academia y en la ciencia, principalmente desde tres perspectivas: las clases virtuales, la bibliografía digital y la comunicación institucional reducidas a una pantalla. Con la masificación del contagio por Covid-19 las aulas universitarias se vaciaron y las pantallas se convirtieron en los nuevos salones de clases; de la misma manera ocurrió con las tradicionales bibliotecas que tuvieron que cerrar y vieron un crecimiento exponencial del abastecimiento de libros digitales y del consumo académico de los mismos. Los grandes campus se sintetizaron en la identidad digital que desde el área de comunicación se sostuvo en el periodo de crisis sanitaria.

Retos de la comunicación desde la universidad en tiempos de pandemia

La academia tuvo que enfrentar grandes retos para adaptarse a una realidad desconocida, a la vez que continuaba siendo el respaldo para sus territorios desde la ciencia y la tecnología. La universidad nunca de detuvo y, en muchos casos, ya tenía avances significativos respecto de su propia transformación digital.

En manos de las universidades podían estar las grandes respuestas que la humanidad buscaba en medio de la incertidumbre pandémica. Por esa razón, la ‘alma mater’ debían continuar activa a pesar de no poder acceder físicamente a sus aulas. ¿Cómo hacerlo?

La comunicación institucional de la academia se convirtió en un engranaje central en este proceso, pues los medios de comunicación digitales de las universidades se convirtieron en el único punto de acceso para la información oficial. En el momento más oscuro, las universidades existían únicamente en el entorno virtual.

Todo pasaba muy rápido, en medio de una realidad desconocida y con total incertidumbre; ahí fue en donde la comunicación institucional debió mantenerse activa y conectar a sus grandes audiencias (ahora 100% digitales) para lograr una orientación efectiva de las comunidades universitarias y sostener en movimiento a la academia. Los equipos de comunicación se integraron a los comités de emergencia aportando en doble vía ideas, propuestas y soluciones para conectar la visión de las autoridades con las necesidades de los miembros de la institución. Tanto para lograr la eficiencia en la difusión de las decisiones adoptadas y su aplicación, cuanto para llevar al seno de las autoridades la voz de sus comunidades.

Su rol permitió que “casa adentro” y hacia afuera en la relación con sus públicos externos la academia se mantenga viva en el entorno de la pandemia, pero, sobre todo, que la institución camine firme hacia los objetivos planteados desde la alta dirección. Hoy, cuando parecería que la peor parte ha terminado, desde la comunicación institucional de la academia el saldo es positivo con una evolución que la llevó a un siguiente nivel “de un solo salto” en el tiempo.

Artículo de Revisión

**Sarcoma del estroma endometrial, patología, diagnóstico, manejo y tratamiento. (Revisión Teórica)
Endometrial stromal sarcoma, pathology, diagnosis, management and treatment. (Theoretical Review)**

Dayana Vergara-Farinango *, Kléber Avilés-Ternéux **, Alberto López-Mayorga ***

* Universidad Central del Ecuador. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5923-1047>

** Universidad Central del Ecuador, Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora departamento de Ginecología.
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-3234-9464>

*** Universidad Central del Ecuador, Hospital Gineco Obstétrico Isidro Ayora departamento de Ginecología.
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6916-1409>

dvergara1291@gmail.com.

Recibido: 02 de marzo del 2022

Revisado: 04 de marzo del 2022

Aceptado: 30 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: Los sarcomas uterinos representan del 3 al 7% de las neoplasias femeninas y debido a su rareza, etiología desconocida y aberración genética existe falta de consenso sobre los factores de ocurrencia y opciones terapéuticas. Los tumores del estroma endometrial representan menos del 1% y se dividen en cuatro categorías reconocidas por la Organización Mundial de la Salud: nódulo del estroma endometrial, sarcoma del estroma endometrial de bajo grado, sarcoma del estroma endometrial de alto grado y sarcoma uterino indiferenciado. La histerectomía total con salpingooforectomía bilateral es la principal línea de tratamiento. **Objetivo:** Realizar una revisión bibliográfica actualizada de la fisiopatología, incidencia, cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento, del sarcoma uterino endometrial, con el propósito de identificar el estado de conocimiento y resolución de esta patología a nivel mundial. **Metodología:** Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos: PUBMED, CANCERLIT, EMBASE, BIREME e HINARI, seleccionando artículos publicados en los últimos 10 años, en cualquier idioma, los cuales no fueron limitados por diseño o número de pacientes notificados, que hagan referencia a información precisa sobre el sarcoma endometrial. **Resultados:** Se identificaron 68 artículos útiles, 47 cumplieron con los criterios de elegibilidad de los cuáles se desprende que la inmunohistoquímica determina el diagnóstico definitivo y que la recurrencia depende del tipo de sarcoma endometrial identificado. **Conclusión:** El sarcoma endometrial es una neoplasia infrecuente, con manifestaciones clínicas variables e inespecíficas, que afecta a mujeres pre y posmenopáusicas. El diagnóstico precoz y la intervención oportuna son necesarios para la supervivencia de las pacientes.

Palabras clave: Sarcoma estroma endometrial, hormonoterapia, histerectomía, pronóstico, genética, inmunohistoquímica.

Abstract

Introduction: Uterine sarcomas account for 3 to 7% of female neoplasms and due to their rarity, unknown etiology, and genetic aberration, there is a lack of agreement on the factors of occurrence and therapeutic options. Endometrial stromal tumors account for less than 1% and are divided into four categories recognized by the World Health Organization: endometrial stromal nodule, low-grade endometrial stromal sarcoma, high-grade endometrial stromal sarcoma, and undifferentiated uterine sarcoma. Total hysterectomy with bilateral salpingo-oophorectomy is the main line of treatment. **Objective:** Carry out an updated bibliographic review of the pathophysiology, incidence, clinical picture, diagnosis, and treatment of uterine endometrial sarcoma, with the purpose of identifying the state of knowledge and resolution of this pathology worldwide. **Methodology:** A bibliographic search was carried out in the databases: PUBMED, CANCERLIT, EMBASE, BIREME, and HINARI, selecting articles published in the last 10 years, in any language, which were not limited by design or number of notified patients, which refer to accurate information about endometrial sarcoma. **Results:** 68 useful

articles were identified, 47 met the eligibility criteria from which it can be inferred that immunohistochemistry determines the definitive diagnosis and that recurrence depends on the type of endometrial sarcoma identified. Conclusion: Endometrial sarcoma is a rare neoplasm, with variable and nonspecific clinical manifestations, that affects pre- and postmenopausal women. Early diagnosis and timely intervention are necessary for patient survival.

Key words: Endometrial stromal sarcoma, hormonal therapy, hysterectomy, prognosis, genetics, immunohistochemistry.

Introducción.

El endometrio es un tejido de origen mesodérmico, que resulta de la fusión de los conductos de Müller durante el periodo embrionario. En el período reproductivo, experimenta transformaciones morfológicas y fisiológicas: crecimiento, diferenciación secretoria y, si el óvulo no ha sido fecundado, menstruación y regeneración [1]. Las modificaciones morfológicas del endometrio dependen en gran medida del estrógeno y la progesterona producidos por el ovario, así como de factores de crecimiento y enzimas sintetizadas por dichas hormonas [1-2].

El cáncer del cuerpo uterino a nivel global, es la séptima neoplasia más frecuente en mujeres [3]. En países en vías de desarrollo es el cáncer ginecológico de mayor prevalencia, con una incidencia de 14.7 casos por cada 100.000 y una mortalidad de 2.3 en 100.000 mujeres [3]. Dentro de éstos, los sarcomas uterinos representan del 3% al 7% de todos los cánceres de útero y debido a su rareza, etiología desconocida y aberración genética, existe falta de consenso sobre los factores de riesgo de ocurrencia y los malos resultados predictivos, así como las opciones terapéuticas óptimas, de ahí la importancia de su estudio [4-5].

Los tumores del estroma endometrial (EST) representan menos del 1% de todos los tumores uterinos y gracias a las investigaciones citogenéticas y moleculares se pueden dividir en cuatro categorías actualmente reconocidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS): nódulo del estroma endometrial (ESN); sarcoma del estroma endometrial de bajo grado (LG-ESS); sarcoma del estroma endometrial de alto grado (HG-ESS); y sarcoma uterino indiferenciado (UUS) [6-7].

Este tipo de tumores, están compuestos por células mesenquimales que se asemejan a las células estromales del endometrio en la fase proliferativa, con una estructura genética, aberrante, cuya

mutación más común es la translocación balanceada de los cromosomas 7 y 17: {t (7; 17) (p15; q21)}, resultando en la yuxtaposición de dos genes del dedo de zinc [8-9].

Los sarcomas del estroma endometrial de bajo grado ocurren con frecuencia en mujeres entre 40 y 55 años de edad y más del 50% son premenopáusicas [9-10]. Son tumores inoocuos con un pronóstico favorable [11]. El comportamiento del tumor se caracteriza por recurrencias tardías, incluso en pacientes con enfermedad en estadio I; por lo tanto, se requiere de un estricto seguimiento a largo plazo [11].

Por su parte, el sarcoma endometrial de alto grado es de comportamiento agresivo y las pacientes tienen mal pronóstico [12]. Se presenta inicialmente con enfermedad extrauterina generalmente pélvica y se caracteriza por presentar cierta fusión de genes, que dan lugar a oncoproteínas recurrentes, lo que determina su agresividad [13]. Las pacientes presentan recurrencias más tempranas y frecuentes (a menudo menos de 1 año) y tienen altas probabilidades de morir [13].

El sarcoma uterino indiferenciado, es extremadamente raro, carece de una línea específica de diferenciación, debe ser considerado dentro del diagnóstico de exclusión. Se presenta con diseminación extrauterina, por lo tanto, más del 60% de las pacientes debutarán en una etapa avanzada, FIGO (Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia), Etapa III – IV y se asocian con un pronóstico muy pobre (< 2 años de supervivencia) [13].

La obesidad, diabetes, edad temprana de la menarquia, poliquistosis ovárica, endometriosis y el uso de estrógenos o tamoxifeno, se asocian con mayor riesgo de sarcoma endometrial [13]. Las pacientes suelen presentar hemorragia uterina

anormal, dolor pélvico y dismenorrea; sin embargo, hasta un 25% son asintomáticas [14].

El estadio del tumor es el factor pronóstico más importante, la supervivencia a cinco años para las pacientes con tumores en estadios I y II es del 90%, en comparación con el 50% para los estadios III y IV [15].

En cuanto al diagnóstico, si bien se puede emplear una variedad de estudios de imagen como ecografía endovaginal y resonancia magnética para estudios de extensión, el gold estándar siempre será el estudio histopatológico, determinando las características microscópicas del tipo de sarcoma, acompañado del análisis inmunohistoquímico orientado a: CD10 (Antígeno común de la leucemia linfoblástica aguda, Common Acute Lymphoblastic Leukemia-Associated, CALLA por sus siglas en inglés) y al menos dos marcadores de músculo liso (por ejemplo, desmina, h-caldesmon, miosina de cadena pesada de músculo liso y vimentina) ya que no hay un marcador único que sea específico para sarcoma endometrial [15-16].

La histerectomía total con salpingooforectomía bilateral, representa el manejo inicial estándar tanto para sarcoma de alto o bajo grado, sobre todo en mujeres posmenopáusicas [17]. La preservación de la función ovárica, podría ser una opción para las mujeres premenopáusicas en estadio I, dado que varios estudios no han podido demostrar que la salpingooforectomía bilateral constituya un factor protector frente a la recidiva de la enfermedad [18].

Dejando a un lado el resultado oncológico, el mantenimiento de la calidad de vida es importante y el manejo de los síntomas de una menopausia iatrogénica puede ser un desafío en las mujeres jóvenes sometidas a ooforectomía, además se ha demostrado que la terapia de reemplazo hormonal se asocia con tasas de recaída más altas [19]. La linfadenectomía pélvica de rutina no se recomienda a menos que los ganglios linfáticos sean clínicamente sospechosos de metástasis [19].

Si existen características clínicas que planteen la sospecha de sarcoma del estroma endometrial, se recomienda evitar el uso de la morcelación mecánica mediante cirugía laparoscópica para prevenir la diseminación de la enfermedad [20].

El objetivo del presente trabajo es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva y actualizada de la fisiopatología, incidencia, cuadro clínico, métodos diagnósticos, manejo y tratamiento del sarcoma uterino endometrial, con el propósito de identificar el estado de conocimiento y resolución de esta patología a nivel mundial en el momento actual.

Debido a que los sarcomas del estroma endometrial son tumores, poco frecuentes y dado que la mayor parte de la información disponible en la literatura a nivel mundial, se basa en series pequeñas o informes de casos clínicos aislados, es indispensable conocer a fondo dicha patología, con la finalidad de ofrecer a la paciente el mejor tratamiento posible, basándose en la evidencia actual disponible y, de esta manera mejorar la calidad de vida frente a una neoplasia que si bien es poco común pero que requiere de un manejo multidisciplinario, oportuno y especializado.

Materiales y métodos

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos electrónicas: PUBMED CANCERLIT, EMBASE, BIREME, HINARI y ELSEVIER, seleccionando artículos indexados publicados en los últimos 10 años, en cualquier idioma que incluyan artículos de revisión, revisión bibliográfica sistemática, meta análisis y reportes de casos clínicos, utilizando los siguientes criterios de búsqueda según terminología MESH: “sarcoma estroma endometrial”, “fisiopatología”, “diagnóstico”, “clasificación”, “manifestaciones clínicas”, “inmunohistoquímica”, “biomarcadores”, “sarcoma, genética”, “calidad de vida” y “tratamiento”.

Criterios de inclusión: Se Incluyeron artículos científicos de revistas indexadas, sin límite de idioma, cuyo año de publicación estuvo comprendido entre el 2011 y 2021. En cuanto al reporte de casos clínicos que hagan referencia a información precisa sobre el sarcoma endometrial, se incluyeron aquellos estudios, cuyas pacientes tenían diagnóstico tanto histopatológico e inmunohistoquímico de sarcoma del estroma endometrial, sin considerar rango de edad.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: Se excluyeron los artículos con conflictos de interés, metodología poco clara, no reproducible, artículos de opinión de

expertos o cartas al editor e investigaciones con más de 10 años de publicación.

Metodología

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos electrónicas descritas, empleando los criterios de inclusión/exclusión y usando como estrategia de búsqueda las diferentes combinaciones entre las variables y los operadores Booleanos “AND” y “OR”. Una vez obtenidas las publicaciones, se procedió a leer los títulos y los resúmenes, posteriormente se escogieron aquellos que cumplieron con los criterios de selección establecidos almacenándolos en una base de datos. En una segunda instancia, al haber terminado la búsqueda comprendida entre febrero y marzo 2021, se procedió a depurar los artículos almacenados, eliminando los duplicados y se realizó un análisis a profundidad de los mismos, seleccionando finalmente aquellos que permitieron responder a la pregunta de investigación planteada. Se empleó el gestor de referencias bibliográficas y documentos de investigación Mendeley, para almacenar la información de trazabilidad de los artículos seleccionados, incluyendo autor/es, año de publicación, revista científica, tipo de diseño, dirección URL o código DOI. (Tabla 1).

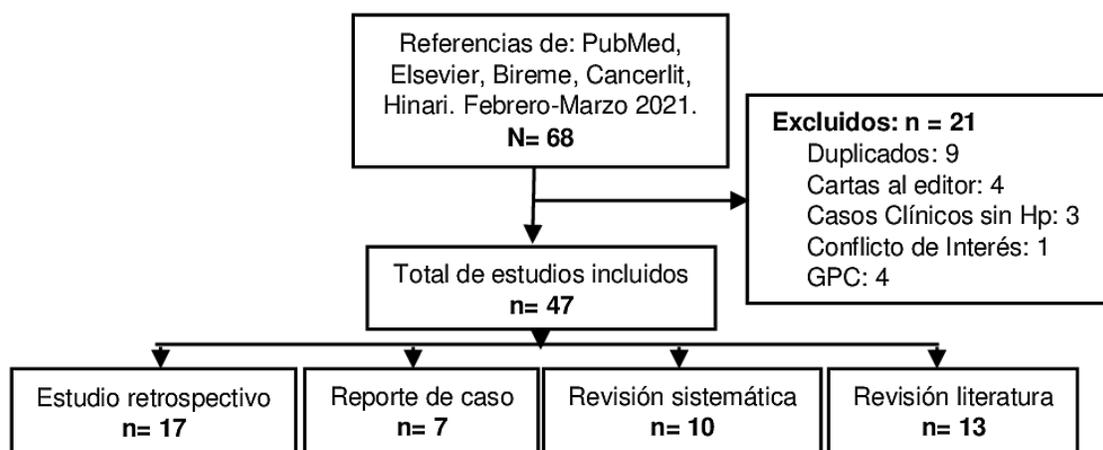
Consideraciones éticas: Por tratarse de un estudio de revisión teórica, en el cual se realizó un análisis proveniente de artículos científicos, no se requirió de consentimiento informado, ni comité de bioética.

Resultados.

Se identificaron 68 artículos, los cuales, considerando la rareza de esta neoplasia y la escasez de datos disponibles en estudios prospectivos y ensayos aleatorios, los estudios no fueron limitados por diseño o número de pacientes notificados. De éstos, fueron excluidos 21 por no cumplir con los criterios de elegibilidad; de los cuales 9 eran duplicados, 4 cartas al editor, 4 guías de práctica clínica, 3 fueron reporte de caso clínico sin resultado histopatológico descrito y 1 tenía conflicto de interés.

Finalmente se seleccionaron 47 artículos que se incluyeron en esta revisión teórica, de los cuales el 36% (n=17) tenían un diseño retrospectivo, el 15% (n=7) fueron reporte de caso, otro 21% (n=10) eran revisiones sistemáticas y un 28% (n=13) fueron revisiones de literatura. (Figura 1).

Figura 1. Flujo del proceso de selección de los estudios.



*HP: histopatológico. GPC: Guía de práctica clínica.

De la bibliografía incluida en esta revisión teórica, hasta el 65.96% (n=31), se obtuvieron en el buscador PubMed, el 10.64% (n=5) en Elsevier y el 23.4% (n=11) en Bireme, Cancerlit e Hinari.

Mientras que el 23.40% (n=11) de las referencias analizadas fueron publicadas entre los años 2021 y 2020, el 55.32% (n=26) entre el 2019 y 2014 y el 21.28% (n=10) entre el 2013 y 2011. (Tabla 1).

Debido a lo inusual de dicha patología, se informa los datos disponibles con respecto a la epidemiología, patogenia, manifestaciones clínicas, factores de riesgo, diagnóstico, tratamiento y recurrencia.

Tabla 1. Descripción de los artículos seleccionados en la revisión

N°	Autor/ Año	Revista	Tipo de estudio	País	Buscador	Dirección URL
(1)	Bergeron C. et al. (2012)	SAS	Revisión de Literatura	Francia	ELSEVIER	https://www.emconsulte.com/es/article/55637/histologia-y-fisiologia-del-endometrio-normal
(2)	Dhanalakshmi K. et al. (2020)	NCBI	Revisión de Literatura	EEUU	HINARI	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/
(3)	Sánchez L. et al. (2020)	SEOM	Revisión de Literatura	España	BIREME	https://seom.org/info-sobre-el-cancer/endometrio
(4)	Wen KC. et al. (2016)	Taiwan J Obstet Gynecol	Revisión Sistemática	Taiwán	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27590365/
(5)	Kyriazoglou A. et al. (2018)	BMC Cancer	Retrospectivo	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30541504/
(6)	Nucci MR. et al. (2016)	Mod Pathol	Revisión de Literatura	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26715176/
(7)	Hornig HC. et al. (2016)	J Obstet Gynecol	Revisión Sistemática	Taiwán	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27590366/
(8)	Micci F. et al. (2021)	Genes Chromosomes Cancer	Revisión de Literatura	Noruega	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33099834/
(9)	Denschlag D. et al. (2015)	DGGG	Revisión de Literatura	Alemania	CANCERLIT	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4651298/
(10)	Mbatani N. et al. (2018)	Int J Gynaecol Obstet	Revisión de Literatura	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30306577/
(11)	Puliyath G. et al. (2012)	Indian J Med Paediatr Oncol	Revisión Sistemática	India	CANCERLIT	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3385272/
(12)	Sciallis AP. et al. (2014)	Am J Surg Pathol	Retrospectivo	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25133706/
(13)	Ali RH. et al. (2015)	J Clin Pathol	Revisión de Literatura	EEUU	HINARI	https://jcp.bmj.com/content/68/5/325.long
(14)	Thiel FC. et al. (2018)	Oncol Res Treat	Revisión Sistemática	Alemania	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30317238/
(15)	Donertas A. et al. (2015)	Asian Pac J Cancer Prev	Retrospectivo	China	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25735377/
(16)	Forteza M. et al. (2014)	Rev Cubana Obstet Ginecol.	Reporte de caso	Cuba	HINARI	http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2014000300006

(17)	Rothmund R. et al. (2014)	Arch Gynecol Obstet	Retrospectivo	Alemania	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24981048/
(18)	Noventa M. et al. (2014)	Onco Targets Ther	Revisión de Literatura	Italia	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25565863/
(19)	Amant F. et al. (2014)	Int J Gynecol Cancer	Revisión Sistemática	Alemania	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25033257/
(20)	Bužinskienė D. et al. (2018)	Acta Med Litu	Reporte de caso	Lituania	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6591694/
(21)	Sharma et al. (2020)	J Midlife Health	Reporte de caso	India	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7362981/
(22)	Lipsich et al. (2020)	Clinical Imaging	Reporte de caso	Argentina	ELSEVIER	https://doi.org/10.1016/j.clinimag.2020.08.015
(23)	Hoang et al. (2018)	Pathology	Retrospectivo	EEUU	ELSEVIER	https://doi.org/10.1016/j.pathol.2017.11.086
(24)	Gothwal et al. (2021)	J Midlife Health	Reporte de caso	India	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6166430/
(25)	Martínez et al. (2012)	GAMO	Revisión de Literatura	México	ELSEVIER	https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=87862
(26)	Masand et al. (2013)	Histopathology	Retrospectivo	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24121169/
(27)	Han Lee et al. (2015)	Histopathology	Revisión de Literatura	Canadá	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25355621/
(28)	Rauh-Hain et al. (2013)	Obstet Gynecol	Revisión Sistemática	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23921879/
(29)	Shah et al. (2012)	AJR Am J Roentgenol	Revisión de Literatura	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22733915/
(30)	Chaitra et al. (2016)	J Radiol Case Rep.	Reporte de caso	India	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5065272/
(31)	Ludovisi et al. (2019)	Ultrasound Obstet Gynecol	Retrospectivo	Italia	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30908820/
(32)	Ga Park, et al. (2016)	Ultrasonography	Retrospectivo	Japón	HINARI	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26537303/
(33)	Santos et al. (2015)	Diagn Interv Radiol	Revisión Sistemática	Portugal	CANCERLIT	http://europepmc.org/article/MED/25347940
(34)	T.-I. Wu et al. (2011)	Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol	Revisión Sistemática	China	ELSEVIER	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21816678/
(35)	Bhat et al. (2018)	Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.	Retrospectivo	India	BIREME	http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20184935
(36)	Impana et al. (2020)	Int. J. Clin. Diagn. Pathol.	Retrospectivo	India	CANCERLIT	https://www.patholjournal.com/archives/2020/vol3issue3/B/3-3-11
(37)	Liu et al. (2013)	Int J Clin Exp Pathol.	Reporte de caso	China	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3843284/#

(38)	Subbaraya et al. (2020)	Clin Pathol.	Retrospectivo	India	PUBMED	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7236392/?report=classic
(39)	Zhang et al. (2020)	J. Obstet. Gynaecol	Retrospectivo	China	PUBMED	https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jog.14198
(40)	Lange et al. (2014)	. Discov Med	Revisión Sistemática	EEUU	BIREME	https://www.discoverymedicine.com/SaraSLange/2014/09/recent-advances-in-the-treatment-of-sarcomas-in-gynecology/
(41)	Zheng et al. (2020)	Ann Transl Med	Retrospectivo	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33313103/
(42)	Tropé et al. (2012)	Acta Oncol.	Revisión Sistemática	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22793037/
(43)	Yan Zhang et al (2019)	Cancer Manag Res.	Retrospectivo	China	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30697075/
(44)	Cabrera et al. (2021)	Clín Transl Oncol	Retrospectivo	España	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33210235/
(45)	Yoon et al. (2014)	Gynecol Oncol	Retrospectivo	Japón	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24184602/
(46)	Tuyaerts S. et al. (2018)	Vaccines (Basel)	Revisión de Literatura	EEUU	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30149610/
(47)	Feng W. et al. (2013)	Int J Gynecol Cancer	Retrospectivo	China	PUBMED	https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23435438/

** Total de estudios seleccionados= 47

Epidemiología, factores de riesgo, patogenia y presentación clínica del ESS.

El sarcoma del estroma endometrial (ESS) es un tumor maligno poco común, de mal pronóstico y alta mortalidad, que constituye alrededor del 0,2% de todas las neoplasias uterinas y el 10% de los sarcomas uterinos, se diagnostican erróneamente como leiomioma o pólipo endometrial y se descubren en el examen histopatológico postoperatorio o en histerectomía por otras causas; están compuestos por células que se asemejan al estroma endometrial normal en su fase proliferativa [21].

Según la revisión de Nalini et al. [21], alrededor del 10 al 25 % de mujeres afectadas son premenopáusicas, con una edad promedio entre 42 a 55 años, mientras que el HG-ESS se observa frecuentemente en mujeres posmenopáusicas con una mediana de edad de 61 años en el momento de

la presentación y suelen ser altamente agresivas [21].

Histológicamente, existen cuatro subtipos de ESS, nódulo estromal endometrial, sarcoma endometrial de bajo grado, sarcoma endometrial de alto grado e indiferenciado, de los cuales según el estudio de caso de Lipsich et al. [22], el más común es el de alto grado, con una tasa de supervivencia del 33% a los 5 años. En este estudio de caso, recalca la importancia de considerar la posibilidad de ESS uterino o extrauterino, como se especifica en la Tabla 2, en pacientes con antecedentes de endometriosis, constituyendo así un importante factor de riesgo [22].

Hoang et al. [23], mencionan que la obesidad, diabetes y la menarquia temprana se han asociado con un mayor riesgo de desarrollar ESS, aunque también puede presentarse en mujeres con síndrome de ovario poliquístico (SOP) y en

aquellas que están expuestas a tamoxifeno o a estrógeno sin oposición por largo periodo de tiempo [24]

Tabla 2. Análisis y comparación de artículos tipo reporte de caso clínico.

Autores/Año	Población	Antecedentes	Histopatológico	Síntomas/signos	Métodos diagnósticos	Tratamientos	Conclusión de los autores
Sharma et al. (2020)	Mujer de 49 años	Ninguno	HG-ESS ^b (10 mitosis / 10 campos de gran aumento, hemorragia y necrosis extensas con más del 50% de invasión del miometrio. ER + y PR+).	Secreción de mal olor, sangrado vaginal anormal Al especular, lesión en coliflor, friable de 6x6 cm, protruye en vagina e invierte el útero.	US ^c : masa heterogénea de 5,9 cm × 3,4 cm × 6,3 cm en el canal vaginal TC ^e : inversión uterina, lesión hipodensa con de grosor de 3,5 cm. IHQ ^h : CD10-positivo débil Desmina: negativo	Primer tiempo: citorreducción por vía vaginal Segundo tiempo: vía abdominal histerectomía y salpingooforectomía bilateral Radioterapia postoperatoria.	La rareza del tumor del estroma endometrial limita la visión del médico para diagnosticarlo antes de la operación. Por lo tanto, es importante que todos los médicos mantengan un alto grado de sospecha de ESS ^a mientras analizan cualquier caso de SUA ^k .
Lipsich et al. (2020)	Mujer de 45 años	Endometriosis en ovario derecho Leiomiomas	LG-ESS ^c Extrauterino	Dolor pélvico crónico	US ^c : múltiples lesiones uterinas, probablemente representando fibromas y un endometrioma en el ovario derecho. RM ^f : masa dentro del ovario derecho con T2-intermedio homogéneo, señal, difusión restringida y realce retardado en relación con el miometrio. IHQ ^h : positiva para CD10 y ER ^l .	Primer Tiempo: Laparoscopia y biopsia Segundo tiempo: citorreducción quirúrgica (histerectomía y salpingooforectomía bilateral) Terapia neoadyuvante con tamoxifeno	Analizar cuidadosamente las características de señal de un tejido de endometriosis. Si hay una señal intermedia a alta en T2, debe correlacionarse con otras secuencias para evaluar la posible celularidad. Siempre se debe considerar el ESS ^a uterino o extrauterino en pacientes con antecedentes de endometriosis.
Gothwal et al. (2021)	Mujer de 52 años	Masa Vaginal	LG-ESS ^c (posquirúrgico)	Prolapso uterovaginal de tercer grado con cistocele y rectocele de tercer grado. El examen vaginal reveló un útero de aproximadamente 8 a 10 semanas de tamaño.	US ^c : útero difusamente voluminoso, miometrio heterogéneo con sombras acústicas y ecogénicas subendometriales sugestivas de adenomiosis. Grosor endometrial de 2,4 mm y anexos normales. IHQ ^h : positivo para CD10.	Primer Tiempo: Histerectomía vaginal más corrección de piso pélvico. Segundo Tiempo: Salpingooforectomía bilateral	El diagnóstico definitivo de ESS ^a se logra solo después del examen histopatológico. Se debe considerar un diagnóstico clínico siempre que una paciente se presente con un útero voluminoso sin ningún síntoma.

Chaitra et al. (2016)	Mujer de 42 años	Enfermedad renal crónica	UUS ^d	Sangrado vaginal irregular. Estreñimiento	US ^e : lesión heterogéneamente ecogénica (11 × 9 × 10cm) que distiende la cavidad endometrial con extensión hacia el cuello uterino y vagina. Doppler positivo. Compresión vesical y de los uréteres distales causando hidroureteronefrosis bilateral RM ^f : gran masa lobulada en la cavidad endometrial que surge de la pared posterior y se extiende hacia la vagina, hipointensa en T1 y heterogéneamente hiperintensa en T2 Múltiples bandas hipointensas lineales observadas dentro de la masa en imágenes T2.	Histerectomía radical Quimiorradioterapia adyuvante	Los ESS ^g tienen una presentación variada y características superpuestas debido a la afectación endometriometrial. Pueden ser asintomáticos al momento de la presentación o manifestarse como hemorragia posmenopáusica o premenopáusica atípica, y rara vez se muestran con un efecto de masa que causa síntomas obstructivos urinarios e intestinales.
Liu et al. (2013)	Mujer de 32 años	Ninguno	LG-ESS ^c Extrauterino	Sangrado post coital Sangrado vaginal anormal Dolor pélvico Masa lisa, dura, de base ancha, de 1,0 cm de diámetro en los segmentos medio y superior de la pared vaginal posterior derecha.	Legrado y Biopsia IHQ ^h : positivo para CD10, ER ⁱ , PR ^j y Vimentina.	Histerectomía abdominal total, salpingooforectomía unilateral (derecha) y vaginectomía parcial. Quimioterapia combinada con platino como terapia adyuvante después de la cirugía.	Las recomendaciones generales de tratamiento o las pautas basadas en estudios prospectivos no están disponibles y la información solo se encuentra en los informes de casos, debido a la rareza de estos tumores. El pilar del tratamiento del ESS ^g es la cirugía
Forteza M. et al. (2014)	Mujer de 16 años	Ninguno	UUS ^d	Sangrado vaginal persistente. Expulsión de pólipos	IHQ ^h : Vimentina, CD10. TC ^g : nódulos pulmonares de aspecto secundario en ambos campos pulmonares.	Histerectomía sin anexectomía Imatinib 400 mg diario	En general, ni la quimioterapia adyuvante ni la radioterapia son efectivas en el tratamiento de los ESS ^g

Bužinskienė D. et al. (2018)	Mujer de 64 años	Leiomiomas Obesidad grado III	UUS ^d	Dolor abdominal. Tenesmo. Útero aumentado de tamaño (16 semanas)	US ^e : nódulo uterino de 10,4 × 9,8 cm de estructura no homogénea con signos de necrosis, bien vascularizado. IHQ ^h : CD10.	Laparotomía e histerectomía total con salpingooforectomía bilateral. Quimiorradioterapia adyuvante	El ESS ^a no presenta síntomas específicos; un fibroma uterino agrandado en la menopausia puede generar sospechas de sarcoma. Las modalidades de imagen aún no pueden distinguir de manera confiable los miomas benignos de los sarcomas malignos
<p>a: ESS: sarcoma del estroma endometrial. b: HG-ESS: sarcoma estroma endometrial alto grado. c: LS-ESS: sarcoma estroma endometrial bajo grado. d: UUS: sarcoma endometrial indiferenciado. e: US: Ultrasonografía. f: RM: resonancia magnética. g: TC. Tomografía computarizada. h: IHQ: Inmunoquímica. i: ER: receptor de estrógeno. j: PR: receptor de progesterona. k: SUA: sangrado uterino anormal.</p>							

La presentación clínica del ESS es bastante inespecífica, no obstante, en la revisión de Martínez et al. [25], se recalca que el principal síntoma es el sangrado transvaginal en cantidad variable en un 95% y puede estar acompañado de dolor, olor fétido y presión pélvica; mientras que, a la exploración física, en un 70% de las pacientes, se evidencia agrandamiento uterino, sin embargo, la mayoría suelen ser asintomáticas.

En el estudio de Masand et al. [26], se evidenció que 55 de 63 pacientes presentaron al menos uno de los siguientes síntomas gastrointestinales como, estreñimiento, vómito, hemorragia gastrointestinal, obstrucción del intestino delgado y síntomas urinarios como urgencia, aumento de la frecuencia e incontinencia, en el contexto de enfermedad extrapélvica. No obstante, a pesar de presentar síntomas y signos típicos rara vez se sospecha de ESS y las causas más comunes de sangrado uterino anormal (SUA) como leiomioma, pólipo endometrial o fibroma submucoso se consideran como la etiología principal [26].

En cuanto a la patogenia, en el estudio de Han Lee et al. [27], refieren que con la creciente utilización de la citogenética e inmunohistoquímica se determinó que la mayoría de los ESS albergan translocaciones cromosómicas recurrentes (no aleatorias), de las cuales en la revisión de Rauh-Hain et al. [28], se evidenció que la mutación

genética más común de los ESS, es la translocación equilibrada de t (7; 17) (p15; q21), resultando en la yuxtaposición de dos genes del dedo de zinc, seguida de la translocación en los cromosomas 6 y 7: {t (6; 7)} y otras formas de reordenamientos tales como t (10; 17) (q22; p13) y t (X; 17) (p21-p11; q23) [27]. Otras alteraciones descritas en la génesis del ESS incluyen la pérdida de heterocigosidad de tensina y el homólogo de fosfatasa deletado en el cromosoma 10 [28].

Diagnóstico, tratamiento y pronóstico del ESS.

Tomando en cuenta que se trata de una neoplasia que presenta sintomatología inespecífica y debido a los pocos casos documentados, se torna difícil establecer pautas para un diagnóstico adecuado, por lo cual es necesario emplear más de una herramienta para lograr determinar la existencia o no de dicha patología.

En la revisión de Shah et al. [29], se hace hincapié en la clasificación actual de la FIGO y recalcan que varía según el subtipo de neoplasia, sin embargo, en general, la enfermedad en estadio I se limita al útero, la enfermedad en estadio II y III implica diseminación local más allá del útero o afectación de los ganglios linfáticos y la enfermedad en estadio IV implica metástasis a distancia o invasión de la vejiga o intestino [29].

En relación al diagnóstico por imagen, si bien la ecografía es una herramienta de estudio inicial para pacientes con sangrado vaginal anormal o dolor pélvico, Chaitra et al. [30], describen que los hallazgos ecográficos no son característicos y por sí solos no pueden diagnosticar definitivamente los sarcomas uterinos, sin embargo, en algunos estudios se han descrito cuatro patrones en la ecografía transvaginal como engrosamiento difuso del miometrio, masa cavitaria central, masa intramural y masa polipoidea que sobresale hacia la cavidad endometrial desde el miometrio, que podrían sugerir hallazgos de malignidad.

Estos hallazgos concuerdan con el estudio realizado por Ga Eun Park, et al. [32], en el cual reportan que el hallazgo ecográfico más común presente en un 60% de los casos es la masa que sobresale hacia la cavidad uterina, mientras que la masa intramural y el engrosamiento endometrial se encontraron en un 20% de las pacientes estudiadas.

Al mismo tiempo, Chaitra et al. [30], recalcan que se puede evidenciar imágenes parcialmente nodulares, mal definidas con ecotextura quística heterogénea, hipoeoica y tabicada, mientras que el Doppler color puede mostrar vascularidad central o periférica y valores de índice de resistencia (IR) bajos [30]. Ludovisi et al. [31], propusieron una característica de ultrasonido que llamaron "aparición cocida", para describir el aspecto del tejido sólido en los sarcomas uterinos y que corresponde a la necrosis tisular, que es una característica importante de los sarcomas en el examen histológico, así como también, una vascularización mínima o nula en aproximadamente un tercio de los sarcomas lo cual puede explicarse por la necrosis tumoral.

Ga Eun Park et al. [32], detallan que el leiomioma es el diagnóstico diferencial más importante del LG-ESS basado en los hallazgos clínicos y de imagen por ecografía, y dado que el leiomioma es común, el diagnóstico preoperatorio de ESS requiere un alto grado de sospecha si existe una presentación anormal como un crecimiento rápido de la lesión o un cambio degenerativo. Aunque es difícil diagnosticar un LG-ESS basado en características ecográficas, la alta frecuencia de degeneración quística podría ser un factor que apoye el diagnóstico [32].

Por su parte, si bien la ecografía permite demostrar la masa endometrial, la resonancia magnética (RM), constituye una investigación más útil porque ayuda a definir mucho mejor la anatomía local, es capaz de diferenciar los subtipos benignos de los malignos, sospecha el subtipo histológico de la malignidad y permite realizar la estadificación de la enfermedad [32].

En la revisión de Santos et al. [33], se describe que, en la resonancia magnética, el ESS aparece típicamente como una masa endometrial polipoidea, con una señal baja en las imágenes ponderadas en T1 y una señal T2 alta heterogénea, muestra además afectación del miometrio ya sea delimitada o difusa. Estos tumores tienen una tendencia a la invasión linfática y vascular (en un 10% de las pacientes), mostrando bandas de extensión parecidas a gusanos, "bolsa de gusanos", hacia el miometrio visibles en T2 y que corresponde a haces de miometrio conservados [33]. Después de la administración de contraste, el realce de la lesión es moderado y heterogéneo [33].

En la investigación realizada por T.-I. Wu et al. [34], se recalca la importancia de la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada (TC), los cuales arrojan resultados tanto metabólicos como de utilidad anatómica para la detección preoperatoria de malignidad uterina basada en el aumento de glucosa en el metabolismo de las células malignas, por lo cual los autores revelan que el papel de la PET y la TC han demostrado ser eficaces en la detección precoz de la recurrencia extrapélvica en la vigilancia posterior al tratamiento del sarcoma uterino [34]. (Tabla 3)

En cuanto al diagnóstico histopatológico, para el grupo de investigación de Bhat et al. [35], el ESS muestra característicamente infiltración miometrial en forma de dedo con permeación linfovascular y en su forma "clásica" se compone de una proliferación de pequeñas células monomórficas redondas con escaso citoplasma y núcleos redondos que se asemeja a la fase proliferativa no neoplásica del estroma endometrial.

Tabla 3. Análisis y comparación de artículos tipo revisión sistemática.

Autores/Año	Tipo de ESS	Métodos diagnósticos	Tratamiento	Factores de Supervivencia	Resultados	Conclusión de los autores
Rauh-Hain et al. (2013)	LG-ESS ^c HG-ESS ^b	IHQ^g: Positivos para CD10, actina de músculo liso, vimentina, ER ^h y PR ⁱ .	Cirugía: Histerectomía abdominal total. Salpingooforectomía bilateral en postmenopáusicas. Considerar preservar ovarios en mujeres premenopáusicas. Hormonoterapia: en pacientes estadio FIGO (III o IV): acetato de megestrol, liberador de gonadotropina, inhibidor de la aromatasa. ESS ^a recurrente: letrozol 2,5 mg al día. Neoadyuvante: Quimioterapia (ifosfamida, doxorubicina, gemcitabina, docetaxel, liposomal, y paclitaxel).	Diámetro tumoral, estadio tumoral, recuento mitótico, atipia celular, estado menopáusico y márgenes de resección libres después de la cirugía primaria.	Edad media de Diagnóstico: 60 años Diagnóstico: 60% de ESS expresan CD10 Supervivencia: a los 5 años para mujeres en estadio I 98%. A los 10 años 89%. Recurrencia: aparece entre los 10 y 20 años. Mortalidad por recurrencia entre el 15 a 25%.	Los ESS ^a son tumores raros. La resección quirúrgica es apropiada para pacientes con enfermedad en estadio temprano (I o II) y aquellos con tumores resecables en estadio avanzado (III o IV). La terapia hormonal puede ser apropiada para tratar enfermedades avanzadas y recurrentes.
Santos et al. (2015)	LG-ESS ^c HG-ESS ^b	RM^e: masa endometrial polipoide, con señal baja en T1 y señal T2 alta heterogéneamente aumentada. Invasión linfática y vascular, mostrando bandas de extensión parecidas a gusanos de baja intensidad en T2 ("bolsa de gusanos"), correspondientes a haces conservados de miometrio.	Cirugía: Histerectomía abdominal total. Salpingooforectomía bilateral en todos los casos.	Diámetro tumoral, estadio de la enfermedad.	Edad de diagnóstico: entre 40 y 55 años. Supervivencia: a 5 y 10 años del 98% y del 89% para la enfermedad en estadio I. En estadio II y III, la supervivencia a 5 y 10 años cae al 50% y 65%. Recurrencia: tardías 14% al 60%.	La resonancia magnética es útil en la detección y caracterización del ESS ^a , así como en la evaluación de la estadificación, diagnóstico diferencial y orientar la selección y el seguimiento adecuados del tratamiento.
T.-I. Wu et al. (2011)	LG-ESS ^c HG-ESS ^b	IHQ^g: Positivos para CD10, ER ^h y PR ⁱ . RM^e: miometrio infiltrante de hipointensidad heterogénea en la imagen ponderada en T1 y señal intermedia a alta Intensidad en T2. PET^f: eficaz en la detección precoz de la recurrencia extrapélvica	Cirugía: Histerectomía abdominal total. Salpingooforectomía bilateral	No detallado	Edad media diagnóstico: 52 años. Supervivencia: en estadios I y II en comparación con III y IV es del 89,3% y 50,3%, respectivamente.	La tomografía por emisión de positrones puede proporcionar información sobre la evaluación vascular para la predicción preoperatoria de sarcoma uterino, puede ser útil para predecir qué

		en la vigilancia posterior al tratamiento.				mujeres podrían beneficiarse de la cirugía de preservación de la fertilidad.
Lange et al. (2014)	LG-ESS ^c HG-ESS ^b	US^d: lesión endometrial con márgenes irregulares y vascularización aumentada. RM^e: masa endometrial o miometrial invasiva con extensión tumoral hacia el miometrio o hacia estructuras vasculares o linfáticas	Cirugía: Histerectomía abdominal total. Salpingooforectomía bilateral Hormonoterapia: uso de progestágenos e inhibidores de aromatasa se ha empleado como tratamiento de mantenimiento después de la resección. Neoadyuvante: quimioterapia citotóxica en forma de doxorubicina e ifosfamida o gemcitabina más docetaxel y doxorubicina muestran actividad en ESS ^a .	No detallado	Supervivencia: a 5 años del 86% para la ESS ^a con ganglios positivos versus una supervivencia a 5 años del 95% para los pacientes con ganglios negativos. Recurrencia es común en ESS ^a , con tasas de recaída entre 36-56%. La recurrencia no es infrecuente incluso en las etapas iniciales de la enfermedad, con una mediana de tiempo hasta la recurrencia de 65 meses.	Es necesaria una investigación traslacional continua tanto en oncología médica como en oncología ginecológica para impulsar el desarrollo de agentes terapéuticos novedosos y dirigidos en el tratamiento del sarcoma.
Tropé et al. (2012)	LG-ESS ^c HG-ESS ^b	IHQ^g: positivo para ER ^h y PR ⁱ .	Cirugía: Histerectomía abdominal total. Salpingooforectomía bilateral en pre y postmenopáusicas. Hormonoterapia: GnRH e inhibidores de aromatasa, se recomienda para la ESS ^a en estadio III, IV y recurrente.	Estadio de la enfermedad, márgenes de resección libres de tumor después de la cirugía, grado de malignidad, el diámetro del tumor y el estado menopáusico.	Edad media diagnóstico: 50 años. Supervivencia: estadio I a 5 y 10 años de 84% y 77%. Los valores fueron del 62% y el 49% para aquellos con ESS en estadio II.	Actualmente, todavía falta evidencia sobre el uso de imágenes preoperatorias con fines de estadificación, por lo que los sarcomas uterinos todavía se estadifican quirúrgicamente.
a: ESS: sarcoma del estroma endometrial. b: HG-ESS: sarcoma estroma endometrial alto grado. c: LS-ESS: sarcoma estroma endometrial bajo grado. d: US: Ultrasonografía. e: RM: resonancia magnética. f: PET: tomografía por emisión de positrones. g: IHQ: Inmunoquímica. h: ER: receptor de estrógeno. i: PR: receptor de progesterona.						

Para Impana et al. [36], el uso de la inmunohistoquímica (IHC) desempeña un papel muy importante en la distinción entre tumores del estroma endometrial y otras neoplasias de músculo liso, por lo que en su revisión se recomienda utilizar un panel de CD10 y 2 marcadores de músculo liso, incluida la desmina en el diagnóstico diferencial de un ESS.

Del mismo modo, para Liu et al. [37], aunque ninguno de los marcadores inmunohistoquímicos es específico para el diagnóstico de ESS, la tinción de CD10 es netamente positiva (97%) en la mayoría de los casos de ESS, así como Vimentina, ER (receptor de estrógeno), PR (receptor de progesterona) y tinción negativa de Desmina, actina muscular, proteína S-100 [37].

Estos hallazgos son similares a los encontrados por Subbaraya et al. [38], en el que se estudiaron 552 casos de neoplasias endometriales, de los cuales 10 resultaron ser ESS indicando que CD10 tuvo una sensibilidad del 100% y una especificidad del 90% y el receptor de estrógeno (ER) / receptor de progesterona (PR) mostró una sensibilidad y especificidad del 80% y 100% respectivamente en el diagnóstico de LG-ESS, mientras que en el caso de HG-ESS, la inmunohistoquímica fue positiva fuerte para ciclina D1 (mayor al 70% de núcleos) y fueron negativos para CD10, ER y PR. Por lo tanto, las pruebas moleculares fueron útiles en el diagnóstico diferencial de los sarcomas uterinos y es pertinente subclasificarlos en vista de la variedad de pronóstico y manejo [38].

Para poder ofrecer un tratamiento óptimo a las pacientes con ESS, es imperativo conocer la extensión del tumor y estadificación de la enfermedad, de esta manera en la revisión de Lange et al. [40], determinaron que el enfoque estándar para el tratamiento quirúrgico del ESS es la histerectomía y la salpingooforectomía bilateral y que si bien la extirpación de los ganglios linfáticos se puede completar en mujeres postmenopáusicas como parte de un procedimiento citorreductor, no se ha demostrado en la literatura un beneficio en la supervivencia.

Según el estudio de Zhang et al. [39], en el cual se analizaron retrospectivamente 119 pacientes con LG-ESS, se demostró que no hubo beneficio significativo sobre la supervivencia general y la

supervivencia libre de enfermedad con linfadenectomía ($P = 0.171$ y 0.892 respectivamente), lo que podría indicar que es un procedimiento innecesario para toda la población de pacientes con LG-EES en estadio I, excepto si se observa un ganglio linfático anormal mediante imágenes o en el procedimiento quirúrgico [39].

Por otra parte, en el análisis observacional retrospectivo de Lange et al. [40], en el cual se incluyeron 1383 mujeres con HG-EES, concluye que el mejor tratamiento es la resección quirúrgica temprana y completa, incluida la linfadenectomía. En ningún caso la morcelación estará indicada debido al riesgo de diseminación peritoneal de las células malignas [40].

En el estudio realizado por Zheng et al. [41], indican que el tratamiento principal para el LG-ESS incluye salpingooforectomía bilateral (BSO) y terapia hormonal (TH), pero considerando su carácter hormonosensible (por expresar receptores de estrógeno y progesterona), pronóstico favorable y curso indolente, se podría considerar un manejo preservador de la fertilidad para aquellas pacientes jóvenes que deseen tener hijos, además recalcan que no se observó significación estadística entre TH con o sin BSO e histerectomía radical, lo que indicó la factibilidad y seguridad del manejo que preserva la fertilidad. Sin embargo, debido a la rareza de este tumor, la experiencia del manejo para preservar la fertilidad es muy limitada (principalmente basada en informes de casos) [41].

Pese a que no se han realizado ensayos clínicos controlados aleatorizados que investiguen la quimioterapia adyuvante para el tratamiento del ESS, Lange et al. [40] refieren que, debido a que el ESS a menudo expresa receptores de estrógeno y progesterona, el uso de progestágenos, inhibidores de aromatasas y GHRH está indicado como tratamiento de mantenimiento después de la resección. Y de acuerdo con la revisión de Tropé et al. [42], en caso de ausencia de receptores hormonales como en el HG-ESS, la quimioterapia citotóxica en forma de doxorubicina e ifosfamida, docetaxel y plaquitaxel muestran actividad neoadyuvante en el tratamiento.

Al hablar del pronóstico y supervivencia de la enfermedad, en el estudio retrospectivo de Yan Zhang et al. [43], demostró que los factores de

riesgo independientes para la supervivencia fueron el estadio FIGO de la enfermedad ($P = 0.001$), el tamaño del tumor ($< a 5 \text{ cm}$) ($P = 0.041$) y la edad avanzada ($P = 0.003$), la incidencia de evento terminal fue 12.15 veces (IC del 95%: 2.69–54.85) más alta en pacientes en etapa tardía (FIGO III-IV) que en pacientes en etapa temprana (FIGO I-II), la probabilidad de muerte aumentó 2.52 veces (IC del 95%: 1.03–6.14) por cada 1 cm de aumento en el tamaño del tumor.

Aparte de los factores mencionados, Cabrera et al. [44], describen que las muestras con índice mitótico más alto, (25 mitosis/ 10 campos de alta potencia), tuvieron un impacto negativo en la supervivencia general, concluyeron que el subgrupo de pacientes con menor índice mitótico puede lograr una mejor supervivencia a largo plazo. Yoon et al. [45], en su estudio de 114 pacientes demostró que la tasa de supervivencia general de 5 a 10 años en la cohorte fue de 92.6% y 96.1% en las etapas I-II de la FIGO y del 76,0% en las etapas II-IV, por lo que indudablemente el estadio de la enfermedad es el factor pronóstico y de recidiva más importante.

Discusión

Los sarcomas del estroma endometrial son un subtipo de tumores malignos infrecuentes que se caracterizan por presentar translocaciones cromosómicas recurrentes, que dan como resultado la expresión de proteínas de fusión específicas que contribuyen a su tumorigenicidad y malignidad [46]. El ESS se origina en el estroma endometrial y se divide histológicamente en tumores de alto y bajo grado. El LG-ESS es común en mujeres premenopáusicas con una media de 39 años en el momento de la presentación y los HG-ESS se observan en el grupo de mayor edad con una media de 61 años en el momento de la presentación y suelen ser agresivas [30].

Las pacientes no tienen factores de riesgo identificables, sin embargo, se ha demostrado que existe mayor prevalencia de desarrollar la enfermedad en mujeres que usan estrógenos sin oposición, exposición al tamoxifeno, endometriosis y afecciones como el síndrome de ovario poliquístico [29-30]. También se ha demostrado que es más común en mujeres con antecedentes de radiación pélvica [31].

Pese a que no existe sintomatología específica, en esta revisión se determinó que los ESS suelen presentarse con sangrado vaginal anormal (75%), dolor pélvico y dismenorrea, sin embargo, hasta el 25% de las pacientes son asintomáticas y solo en estadios avanzados se evidencian síntomas gastrointestinales y urológicos con un efecto de masa ocupativa [33].

En cuanto al diagnóstico, los hallazgos ecográficos no son característicos y por sí solos no pueden emitir un diagnóstico. Sin embargo, pocos estudios han descrito cuatro patrones en la ecografía transvaginal como engrosamiento difuso del miometrio, masa cavitaria central, masa intramural y masa polipoidea que sobresale hacia la cavidad endometrial, puede haber márgenes mal definidos con ecotextura quística heterogénea y tabicada, el Doppler color puede mostrar vascularidad central o periférica con índice de resistencia bajos [30-31].

Sin embargo, en los estudios revisados, la RM es una herramienta diagnóstica más útil, porque ayuda a definir mejor la anatomía local, permite diferenciar los subtipos benignos de los malignos y determina la estadificación de la enfermedad. Suele revelar una masa endometrial polipoidea heterogéneamente isoíntensa en T1 e hiperíntensa en T2. La invasión linfática y vascular puede causar extensiones nodulares descritas como una bolsa de gusanos en el LG-ESS [30].

Pese a que el estudio del tejido endometrial mediante legrado y biopsia en ocasiones no es concluyente y se requiere de un análisis post quirúrgico tras extracción de la pieza, continúa siendo el pilar fundamental, determinando las características histológicas que definen a la lesión como ESS. Además, el empleo de la inmunohistoquímica es fundamental ya que permite determinar si se trata de una neoplasia de alto o bajo grado, de esta forma, según los estudios se determina que el panel que incluye CD10, Vimentina, ER, PR y ciclina D1, podría determinar el tipo de ESS presente [38].

Según la mayoría de autores, la recomendación de tratamiento estándar del LG-ESS en el estadio I y II de la FIGO, es la histerectomía abdominal total con salpingooforectomía bilateral. Los procedimientos quirúrgicos más extensos, no mejoran el pronóstico en el LG-ESS en estadio

temprano. La linfadenectomía, la histerectomía abdominal radical y la omentectomía no influyeron en la supervivencia. La quimioterapia puede mejorar la supervivencia libre de progresión en el LG-ESS en estadio temprano, pero se necesita un tamaño de muestra grande en los estudios para confirmarlo [47].

En el caso del HG-ESS, dado que más del 50% de las pacientes presentan enfermedad en estadio III/IV, siempre que sea posible, se debe realizar histerectomía y salpingooforectomía bilateral para eliminar la enfermedad en su máxima expresión, realizar una estadificación precisa y posteriormente continuar con terapia neoadyuvante.

El pronóstico depende en gran medida de la extensión de la enfermedad en el diagnóstico inicial con tasas de supervivencia a 5 años de 90 a 100% para el estadio I-II y 60 a 70% para el estadio III-IV [30]. Se pueden observar metástasis en los ganglios linfáticos hasta en el 10% de las pacientes, los sitios más frecuentes de diseminación son dentro de la pelvis o la vagina, seguidos de los pulmones en la mayoría de las series de casos. Las tasas de recurrencia son variables, pero en promedio, se observa en aproximadamente un tercio a la mitad de las pacientes, con una tasa más baja si se encuentra en estadio I. El tiempo hasta la recurrencia puede variar de 3 meses a 23 años, con un promedio de 65 meses, por lo tanto, se recomienda obligatoriamente un seguimiento a largo plazo [20-30].

La principal limitación de este estudio es que, al ser revisión teórica, no se realizó un análisis cuantitativo de la evidencia analizada, tipo meta análisis, por lo que se recomienda en un futuro realizar el análisis estadístico pertinente. Además, la naturaleza de este estudio es retrospectiva y aunque se han identificado varias pistas que pueden ayudar en el diagnóstico y tratamiento de esta patología, no está claro cuán útiles serán estas pistas en la práctica clínica sin un estudio prospectivo; sin embargo, hay que tener en cuenta que estos tumores son lo suficientemente raros como para que una investigación de este tipo sea realmente factible. Por lo tanto, se necesitan más estudios para determinar el mejor tratamiento clínico, evaluar el pronóstico de la enfermedad a través de ensayos clínicos aleatorizados, así como el seguimiento a largo plazo.

Conclusión

El sarcoma del estroma endometrial, comprende un conjunto de tumores malignos poco frecuentes, con una importante aberración genética y que afecta tanto a mujeres pre como postmenopáusicas. Las manifestaciones clínicas son inespecíficas, pero generalmente se presenta con sangrado uterino anormal y dolor pélvico. Pocos rasgos son característicos en ecografía, pero en la resonancia magnética, especialmente en imágenes en T2, se evidencian bandas hipointensas dentro del tumor con apariencia de bolsa de gusanos, que orientan para considerar al ESS como diagnóstico preoperatorio. El estudio histopatológico y la inmunohistoquímica, siguen siendo el gold estándar para determinar el diagnóstico. Se debe considerar un juicio clínico de sarcoma en toda paciente que se presente con un útero voluminoso sin ningún síntoma adicional y con antecedentes de endometriosis. La histerectomía abdominal total con salpingooforectomía bilateral constituye la base fundamental del tratamiento, aunque se necesitan más estudios para considerar una cirugía preservadora de la fertilidad en mujeres jóvenes, así como para determinar la importancia o no de la linfadenectomía. El diagnóstico precoz y la intervención oportuna son necesarios para la supervivencia de la paciente.

Contribución de los autores

El protocolo de investigación y el diseño de la misma, la recolección de datos, el análisis, la valoración e interpretación de los datos, el análisis crítico, la discusión, redacción y la aprobación del manuscrito final fueron realizados en su totalidad por todos los autores.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tiene conflicto de interés en este estudio.

Financiamiento

Todos los costos fueron asumidos por los autores.

Disponibilidad de datos

Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo solicitud del autor de correspondencia.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en este estudio.

Contribución de los autores

El protocolo de investigación, la recolección de datos, análisis, valoración e interpretación de los mismos, discusión, redacción y la aprobación del manuscrito final fueron realizados en su totalidad por los autores.

Financiamiento

Todos los costos fueron asumidos por los autores.

Disponibilidad de datos

Los datos que sustentan este manuscrito están disponibles bajo solicitud del autor de correspondencia.

Referencias

- Bergeron C. Histología y fisiología del endometrio normal. EMC - Ginecol [Internet]. 2006 Jan [cited 2021 Feb 2];42(4):1–8. Available from: <https://www.em-consulte.com/es/article/55637/histologia-y-fisiologia-del-endometrio-normal%0D%0A>.
- Thiyagarajan DK, Jeanmonod R. Physiology, Menstrual Cycle [Internet]. StatPearls. StatPearls Publishing; 2020 [cited 2021 Feb 2]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/>.
- Sánchez Lorenzo L. Cáncer de endometrio-útero - SEOM: Sociedad Española de Oncología Médica © 2019. SEOM [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 2]; Available from: <https://seom.org/info-sobre-el-cancer/endometrio>.
- Wen KC, Horng HC, Wang PH, Chen YJ, Yen MS, Ng HT. Uterine sarcoma Part I—Uterine leiomyosarcoma: The Topic Advisory Group systematic review. Taiwan J Obstet Gynecol [Internet]. 2016 Aug 1 [cited 2021 Feb 2];55(4):463–71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27590365/>.
- Kyriazoglou A, Liontos M, C Ziogas D, Zagouri F, Koutsoukos K, Tsironis G, et al.

Management of uterine sarcomas and prognostic indicators: Real world data from a single-institution. BMC Cancer [Internet]. 2018 Dec 13 [cited 2021 Feb 2];18(1):1247. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30541504/>.

6. Nucci MR. Practical issues related to uterine pathology: Endometrial stromal tumors [Internet], Modern Pathology. Nature Publishing Group; 2016 [cited 2021 Feb 2]. 29 (1): S92-103. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26715176/>.

7. Horng HC, Wen KC, Wang PH, Chen YJ, Yen MS, Ng HT, et al. Uterine sarcoma Part II—Uterine endometrial stromal sarcoma: The TAG systematic review [Internet], Taiwan J Obstet Gynecol. Elsevier Ltd; 2016 [cited 2021 Feb 2]. 55(4):472-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27590366/>.

8. Micci F, Heim S, Panagopoulos I. Molecular pathogenesis and prognostication of “low-grade” and “high-grade” endometrial stromal sarcoma” [Internet], Genes Chromosomes Cancer. Blackwell Publishing Inc.; 2021 [cited 2021 Feb 2]. 60(3):160-167. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33099834/>.

9. Denschlag D, Thiel FC, Ackermann S, Harter P, Juhasz-Boess I, Mallmann P, et al. Sarcoma of the Uterus Guideline of the DGGG (S2k-Level, AWMF Registry No. 015/074, August 2015). Geburtshilfe Frauenheilkd [Internet]. 2015 Oct 1 [cited 2021 Feb 3];75(10):1028–42. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30306577/>.

10. Mbatani N, Olawaiye AB, Prat J. Uterine sarcomas. Int J Gynaecol Obs [Internet]. 2018 Oct 1 [cited 2021 Feb 4];143(2):51–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30306577/>.

11. Puliayath G, Nair MK. Endometrial stromal sarcoma: A review of the literature [Internet], Indian J Med Paediatr Oncol. Wolters Kluwer-Medknow Publications; 2012 [cited 2021 Feb 4]. 33(1):1-6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26715176/>.

12. Sciallis AP, Bedroske PP, Schoolmeester JK, Sukov WR, Keeney GL, Hodge JC, et al. High-grade endometrial stromal sarcomas: A clinicopathologic study of a group of tumors with

- heterogenous morphologic and genetic features. *Am J Surg Pathol* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 4];38(9):1161–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25133706/>.
13. Ali RH, Rouzbahman M. Endometrial stromal tumours revisited: An update based on the 2014 WHO classification [Internet], *J Clin Pathol*. BMJ Publishing Group; 2015 [cited 2021 Feb 4]. 68(5):325–32. Available from: <http://jcp.bmj.com/>.
14. Thiel FC, Halmen S. Low-grade endometrial stromal sarcoma - A review [Internet], *Oncol Res Treat*. S. Karger AG; 2018 [cited 2021 Feb 4]. 41(11):687–692. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30317238/>.
15. Donertas A, Nayki U, Nayki C, Ulug P, Gultekin E, Yildirim Y. Prognostic factors, treatment and outcome in a Turkish population with endometrial stromal sarcoma. *Asian Pac J Cancer Prev* [Internet]. 2015 [cited 2021 Feb 4];16(3):881–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25735377/>.
16. Forteza Sáez M, Ramos Alfonso M, Pérez Trejo M, Almeida Arias DA, Corrales Otero D. Sarcoma del estroma endometrial de grado alto. *Rev Cuba Obs Ginecol* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 4];40(3):336–41. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-600X2014000300006.
17. Rothmund R, Hartkopf A, Joachim C, Walter CB, Wallwiener M, Kraemer B, et al. Clinical characteristics, pathological reevaluation, surgical management and adjuvant therapy of patients with endometrial stromal tumors. *Arch Gynecol Obs* [Internet]. 2014 Dec 1 [cited 2021 Feb 7];290(6):1195–200. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24981048/>.
18. Noventa M, Gizzo S, Conte L, Toffola AD, Litta P, Saccardi C. Fertility sparing surgery in young women affected by endometrial stromal sarcoma: An oncologic dilemma or a reliable option? Review of literature starting from a peculiar case. *Onco Targets Ther* [Internet]. 2014 Dec 18 [cited 2021 Feb 4];8:29–35. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25565863/>.
19. Amant F, Floquet A, Friedlander M, Kristensen G, Mahner S, Nam EJ, et al. Gynecologic Cancer InterGroup (GCIG) Consensus Review for Endometrial Stromal Sarcoma. *Int J Gynecol Cancer* [Internet]. 2014 Nov 1 [cited 2021 Feb 4];24(9):S67–72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25033257/>.
20. Bužinskienė D, Mikėnas S, Drašutienė G, Mongirdas M. Uterine sarcoma: a clinical case and a literature review. *Acta Med Litu* [Internet]. 2019 Apr 15 [cited 2021 Feb 4];25(4):206–18. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25033257/>.
21. Sharma N, Mishra J, Saha A, Kalita A. A high-grade undifferentiated endometrial stromal sarcoma presenting as inversion of the uterus: A rare case. *J Midlife Heal* [Internet]. 2020 Jan 1 [cited 2021 Feb 18];11(1):40–4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25033257/>.
22. Lipsich F, Causa Andrieu PI, Wernicke A, Patrono MG, Napoli MN, Chacon CRB, et al. Extra-uterine endometrial stromal sarcoma arising from deep infiltrating endometriosis. *Clin Imaging* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2021 Feb 18];67:250–4. Available from: <http://www.clinicalimaging.org/article/S0899707120303144/fulltext>.
23. Hoang L, Chiang S, Lee CH. Endometrial stromal sarcomas and related neoplasms: new developments and diagnostic considerations [Internet], *Pathology*. Elsevier B.V.; 2018 [cited 2021 Feb 18]. 50(2):162–177. Available from: <http://www.pathologyjournal.rcpa.edu.au/article/S0031302517303938/fulltext>.
24. Gothwal M, Yadav G, Rao M, Singh P, Nalwa A. Low-grade endometrial stromal sarcoma in a postmenopausal woman with third-degree uterovaginal prolapse: A rare case with review of the literature. *J Midlife Heal* [Internet]. 2018 Jul 1 [cited 2021 Feb 18];9(3):165–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25033257/>.
25. Martínez Madrigal M, Muñoz González D, Ochoa Carrillo F, Camacho Beiza I, García Juárez E. Sarcoma Uterino: Revisión de la literatura. *GAMO* [Internet]. 2012 [cited 2021 Feb 19];11(2). Available from: <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=87862>.

26. Masand RP, Euscher ED, Deavers MT, Malpica A. Endometrioid stromal sarcoma: A Clinicopathologic study of 63 cases. *Am J Surg Pathol* [Internet]. 2013 Nov [cited 2021 Feb 19];37(11):1635–47. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24121169/>.
27. Lee CH, Nucci MR. Endometrial stromal sarcoma - the new genetic paradigm [Internet], *Histopathology*. Blackwell Publishing Ltd; 2015 [cited 2021 Feb 19]. 67(1):1-19. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25355621/>.
28. Rauh-Hain JA, Del Carmen MG. Endometrial stromal sarcoma: A systematic review. *Obs Gynecol* [Internet]. 2013 Sep [cited 2021 Feb 19];122(3):676–83. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23921879/>.
29. Shah SH, Jagannathan JP, Krajewski K, O'Regan KN, George S, Ramaiya NH. Uterine sarcomas: Then and now [Internet]. *AJR Am J Roentgenol*; 2012 [cited 2021 Feb 19]. 199(1):213–23. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22733915/>.
30. Adiga CP, Gyanchandani M, Goolahally LN, Itagi RM, Kalenahalli K V. Endometrial stromal sarcoma: An aggressive uterine malignancy. *J Radiol Case Rep* [Internet]. 2016 Sep 1 [cited 2021 Feb 19];10(9):35–43. Available from: </pmc/articles/PMC5065272/>.
31. Ludovisi M, Moro F, Pasciuto T, Di Noi S, Giunchi S, Savelli L, et al. Imaging in gynecological disease: clinical and ultrasound characteristics of uterine sarcoma. *Ultrasound Obs Gynecol* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2021 Feb 20];54(5):676–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30908820/>.
32. Park GE, Rha SE, Oh SN, Lee A, Lee KH, Kim MR. Ultrasonographic findings of low-grade endometrial Stromal sarcoma of the uterus with a focus on cystic degeneration. *Ultrasonography* [Internet]. 2016 [cited 2021 Feb 20];35(2):124–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26537303/>.
33. Santos P, Cunha TM. Uterine sarcomas: Clinical presentation and MRI features [Internet]. Vol. 21, *Diagn Interv Radiol*. AVES Ibrahim Kara; 2015 [cited 2021 Feb 20]. p. 4–9. Available from: <https://europepmc.org/articles/PMC4463355>
34. Wu TI, Yen TC, Lai CH. Clinical presentation and diagnosis of uterine sarcoma, including imaging [Internet]. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*; 2011 [cited 2021 Feb 20]. Vol. 25 p. 681–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21816678/>
35. Bhat S, Beigh A, Farooq S. Histopathological study of endometrial stromal sarcomas. *Int J Reprod Contracept Obs Gynecol* [Internet]. 2018 Nov 26 [cited 2021 Feb 20];7(12):4891. Available from: <http://dx.doi.org/10.18203/2320-1770.ijrcog20184935>
36. Impana BD, Kavitha A, Varsha P. Endometrial stromal sarcoma and variants: A study of four cases with review of literature and immunohistochemistry. *Int J Clin Diagn Pathol* [Internet]. 2020 Jul 1 [cited 2021 Feb 20];3(3):99–102. Available from: www.patholjournal.com.
37. Liu Z, Ding J, Li X, Yu K. Endometrial stromal sarcoma arising in vagina. *Int J Clin Exp Pathol* [Internet]. 2013 [cited 2021 Feb 20];6(12):2997–3002. Available from: www.ijcep.com/.
38. Subbaraya S, Murthy SS, Devi G S. Immunohistochemical and Molecular Characterization of Endometrial Stromal Sarcomas. *Clin Pathol* [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 20];13(2632010X20916736). Available from: </pmc/articles/PMC7236392/>.
39. Zhang Y, Li N, Wang W, Yao H, An J, Li N, et al. Long-term impact of lymphadenectomies in patients with low-grade, early-stage uterine endometrial stroma sarcoma. *J Obs Gynaecol* [Internet]. 2020 Apr 1 [cited 2021 Feb 20];46(4):654–62. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jog.14198>.
40. Lange S, Novetsky A, Powell M. Recent Advances in the Treatment of Sarcomas in Gynecology - Sara S Lange - *Discovery Medicine*. *Discov Med* [Internet]. 2014 [cited 2021 Feb 20];18(98):133–40. Available from: <https://www.discoverymedicine.com/Sara-S->

Lange/2014/09/recent-advances-in-the-treatment-of-sarcomas-in-gynecology/.

41. Zheng Y, Yin Q, Yang X, Dong R. Fertility-sparing management of low-grade endometrial stromal sarcoma: analysis of an institutional series, a population-based analysis and review of the literature. *Ann Transl Med* [Internet]. 2020 Nov [cited 2021 Mar 8];8(21):1358–1358. Available from:

<http://atm.amegroups.com/article/view/55936/html>.

42. Tropé CG, Abeler VM, Kristensen GB. Diagnosis and treatment of sarcoma of the uterus. A review [Internet]. Vol. 51, *Acta Oncol. Acta Oncol*; 2012 [cited 2021 Mar 8]. p. 694–705. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22793037/>.

43. Zhang YY, Li Y, Qin M, Cai Y, Jin Y, Pan LY. High-grade endometrial stromal sarcoma: A retrospective study of factors influencing prognosis. *Cancer Manag Res* [Internet]. 2019 [cited 2021 Mar 8];11:831–7. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30697075/>.

44. Cabrera S, Bebia V, Acosta U, Franco-Camps S, Mañalich L, García-Jiménez A, et al. Survival outcomes and prognostic factors of endometrial stromal sarcoma and undifferentiated uterine sarcoma. *Clin Transl Oncol* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2021 Mar 8];23(6):1210–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33210235/>.

45. Yoon A, Park JY, Park JY, Lee YY, Kim TJ, Choi CH, et al. Prognostic factors and outcomes in endometrial stromal sarcoma with the 2009 FIGO staging system: A multicenter review of 114 cases. *Gynecol Oncol* [Internet]. 2014 Jan [cited 2021 Mar 8];132(1):70–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24184602/>.

46. Tuyraerts S, Amant F. Endometrial stromal sarcomas: A revision of their potential as targets for immunotherapy [Internet]. *Vaccines* (Basel). MDPI AG; 2018 [cited 2021 Mar 8]. 6(3):56. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30149610/>.

47. Feng W, Hua K, Malpica A, Zhou X, Baak JPA. Stages I to II WHO 2003-defined low-grade endometrial stromal sarcoma : How much primary

therapy is needed and how little is enough? *Int J Gynecol Cancer* [Internet]. 2013 Mar [cited 2021 Mar 8];23(3):488–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23435438/>.

Artículo de revisión

Hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía de tórax en pacientes diagnosticados de neumonía por Sars-cov-2. Revisión bibliográfica
Radiological findings on chest radiography and tomography in patients diagnosed with Sars-cov-2 pneumonia. Bibliographic review

Marianela Garzón*, Luis Morales**, Noelia Tinoco***

*Universidad Técnica de Ambato- Carrera de Medicina – ORCID <https://orcid.org/0000-0001-6783-2491>

**Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Medicina – ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3917-3975>

***Universidad Técnica de Ambato - Carrera de Medicina – ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3098-3952>

nelaeli_21@yahoo.com.mx

Recibido: 24 de septiembre del 2021

Revisado: 15 de febrero del 2022

Aceptado: 23 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: Al existir un incremento de casos sospechosos de COVID-19 durante las etapas iniciales de la pandemia se superó la disponibilidad de pruebas RAPD-PCR, al determinar que el sistema respiratorio es el principal afectado por el virus SARS-CoV-2, se optó por solicitar pruebas de imagen, las mismas que en la actualidad se han constituido como una herramienta importante para el diagnóstico de la infección, incluso en pacientes que han presentado falsos positivos en la prueba RAPD-PCR. **Objetivo:** Determinar las principales manifestaciones radiológicas de tórax en pacientes portadores de neumonía por SARS-CoV-2, así como la evolución de los hallazgos patológicos en los diferentes estadios de la enfermedad o tras la mejoría clínica. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática de artículos científicos publicados por revistas médicas recopiladas en plataformas digitales, tales como, Medigraphic, Scielo, ScienceDirect, Pubmed, clinicalKey, del año 2019 y 2020, en los idiomas español e inglés. Se incluyeron revisiones sistemáticas con o sin análisis y estudios observacionales que evalúan los hallazgos radiológicos en pacientes que presentan neumonía por SARS-CoV-2. Se excluyó los artículos, que empleaban una población pediátrica para su estudio. **Resultados:** Se evidenció que los hallazgos más frecuentes en la radiografía simple de tórax fueron las opacidades focales en vidrio esmerilado, áreas de consolidación, patrones intersticiales o acinares intersticiales y opacidades alveolares confluentes o en parches. Por otro lado, en la tomografía computarizada de tórax se evidenciaron opacidades en vidrio esmerilado, consolidaciones y el denominado patrón crazy paving. Además, se demostró que este estudio de imagen posee una mayor sensibilidad y especificidad, debido a que permite identificar las alteraciones que se presentan en las etapas iniciales de la neumonía causada por SARS-CoV-2. **Conclusiones:** Los hallazgos frecuentes en radiografía de tórax tienen una localización periférica y subpleural, además se presentan como alteraciones basales, posteriores y usualmente bilaterales, corresponden a áreas periféricas visibles de patrón en vidrio esmerilado y pocas áreas de consolidación. En la tomografía computarizada predomina el patrón mixto, el cual se caracteriza por vidrio esmerilado, consolidaciones y el patrón Crazy-Paving o empedrado.

Palabras clave: SARS-COV, COVID-19, neumonía, radiografía, tomografía computarizada, RAPD-PCR.

Abstract

Introduction: As there was an increase in the number of suspected cases of COVID-19 during the initial stages of the pandemic, the availability of RAPD-PCR tests was exceeded. When it was determined that the respiratory system is the main system affected by the SARS-CoV-2 virus, it was decided to request imaging tests, which

currently have become an important tool for the diagnosis of the infection, even in patients who have presented false positives in the RAPD-PCR test. After an increment of suspicious cases of COVID-19 during the initial stages of the pandemic, the readiness of tests RAPD-PCR was surpassed because the breathing system is the main affected by SARS-CoV-2, it was requested image tests, the same ones that at the present time have been constituted as an important tool for the diagnostic of the infection, even in patients that presented false positive in the test RAPD-PCR. Objective: Determine the main radiological chest manifestations in patients with SARS-CoV-2 pneumonia, as well as the evolution of pathological findings in the different stages of the disease or after clinical improvement. Methodology: A systematic review of scientific articles published by medical journals collected in digital platforms, such as, Medigraphic, Scielo, ScienceDirect, Pubmed, clinicalKey, from the year 2019 and 2020, in Spanish and English languages was performed. Systematic reviews with or without analysis and observational studies evaluating radiological findings in patients presenting with SARS-CoV-2 pneumonia were included. Articles that used a pediatric population for their study were excluded. Results: It was evidenced that the most frequent discoveries in the simple x-ray of thorax were the focal opacities in burnished glass, consolidation areas, interstitial patterns or interstitial acinares and confluent alveolar opacities or in patches. On the other hand, in the computerized tomography of thorax opacities were evidenced in burnished glass, consolidations and the one denominated patron crazy paving. Also, it was demonstrated that this image study possesses a bigger sensibility and specificity, The most frequent findings in plain chest radiography were focal ground-glass opacities, areas of consolidation, interstitial or acinar interstitial patterns and confluent or patchy alveolar opacities. On the other hand, ground-glass opacities, consolidations and the so-called crazy paving pattern were evidenced in the chest computed tomography. In addition, it was demonstrated that this imaging study has a higher sensitivity and specificity, because it allows identifying the alterations that occur in the early stages of pneumonia caused by SARS-CoV-2. Conclusions: The frequent findings in chest radiography have a peripheral and subpleural location, they also present as basal, posterior and usually bilateral alterations, they correspond to visible peripheral areas of ground-glass pattern and few areas of consolidation. In computed tomography the mixed pattern predominates, which is characterized by ground-glass, consolidations and the Crazy-Paving or cobblestone pattern.

Key words: SARS-COV, COVID-19, pneumonia, x-rays, computerized tomography, RAPD-PCR.

Introducción.

En diciembre del 2019, se inició un brote de casos de neumonía de origen desconocido en la ciudad de Wuhan, provincia de Hubei, en China (1). Su causa fue identificada el 7 de enero del 2020 mediante el uso de métodos de secuenciación profunda, así como el aislamiento en cultivo de células, seguido de microscopía electrónica demostrando que se trataba de un agente viral nuevo perteneciente al grupo de los coronavirus, denominado como virus del síndrome respiratorio agudo severo tipo-2 (SARS-CoV-2), debido a que genéticamente está relacionado con el agente etiológico del síndrome respiratorio agudo (SARS) que brotó en 2003, y COVID-19 (Enfermedad Infecciosa por Coronavirus 2019) a la nueva enfermedad (1).

Los estudios epidemiológicos reflejan que el número de casos se extendió rápidamente en diferentes regiones de China durante los meses de enero y febrero de 2020, posteriormente se propagó a otros países asiáticos y a otros continentes. De esta manera, el 11 de marzo de 2020, el brote fue declarado una pandemia global por la Organización

Mundial de la Salud (OMS), impulsando a adoptar medidas y unir esfuerzos de prevención ante esta gran emergencia en la salud pública mundial. La infección se puede propagar a través de gotas respiratorias, es decir, aerosoles mayores a 5µm a una distancia aproximada de 1,5 y 2 metros al toser, hablar o estornudar. Además, mediante el contacto directo de las manos contaminadas con la boca, nariz o conjuntiva ocular. Por otro lado, la literatura describe que puede existir una transmisión por medio de superficies infectadas, ya que el virus tiene la capacidad de permanecer en acero inoxidable y plásticos hasta 72 horas (2).

El periodo de incubación fluctúa alrededor de 5 días, con un máximo de 12 a 13 días. La evolución de la enfermedad es variable, puesto que puede ir desde una infección asintomática o presentación leve, más común en niños, adolescentes y adultos jóvenes hasta una neumonía grave con requerimiento de ventilación asistida, que se observa con mayor frecuencia en personas mayores de 65 años y en aquellos que presentan comorbilidades asociadas (2).

La enfermedad leve puede manifestarse con síntomas parecidos a la gripe, que incluyen fiebre alta, tos seca o productiva, disnea, mialgias y fatiga. Además, entre el 10% y 20% de los pacientes presentan manifestaciones gastrointestinales de forma temprana como náuseas, vómito, malestar abdominal y diarrea. Las alteraciones de los sentidos como la ageusia y anosmia también son frecuentes. La principal complicación de COVID-19 es la neumonía, evidenciada en todos los casos graves. Sin embargo, también puede presentarse el síndrome de dificultad respiratoria del adulto (SDRA), la miocarditis, el daño renal agudo y las sobreinfecciones bacterianas (3).

El diagnóstico de rutina consiste en la búsqueda de ARN viral en las muestras de secreciones respiratorias, saliva y de hisopado nasal o faríngeo, a través de la prueba de reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa reversa en tiempo real (RT-PCR). A pesar de ser una prueba muy sensible, se han descrito varias limitaciones, debido a que su resultado depende de una cantidad adecuada de ARN viral en las muestras, la pequeña ventana de detección, los falsos positivos por contaminación de la muestra y la variabilidad en la excreción viral de cada paciente, que pueden dar lugar a resultados negativos (4).

No obstante, tras un acúmulo de casos sospechosos durante las etapas iniciales de la pandemia, se sobrepasó la disponibilidad de pruebas RT-PCR y debido a que, el sistema respiratorio es el principal afectado por COVID-19, se optó por solicitar como primera prueba de imagen una radiografía de tórax. Sin embargo, su uso diagnóstico es limitado en los períodos iniciales de la enfermedad, lo que no sucede en la tomografía computarizada de tórax, ya que permite identificar dichos hallazgos patológicos incluso antes de la aparición de los síntomas. De esta manera, las pruebas de imagen se han constituido como una herramienta importante para el diagnóstico de la infección por COVID-19 incluso en pacientes que han presentado falsos positivos en la prueba RT-PCR (5).

Esta revisión bibliográfica tiene por objetivo determinar las principales manifestaciones radiológicas de tórax en pacientes que presentan neumonía por SARS-CoV-2, así como la evolución de los hallazgos patológicos en los diferentes estadios de la enfermedad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño: Se desarrolló una búsqueda e indagación sistemática de distintos artículos, estudios científicos, revisiones sistemáticas y otros documentos procedentes de diferentes entidades dedicadas a la ciencia e investigación en el campo de la salud. Dentro de la especificación de estos textos se resalta el profundo análisis de las patologías que afectan al sistema respiratorio tratándose concretamente de la neumonía por Sars-CoV-2 con un respectivo énfasis en los hallazgos y características presentes en la radiografía y tomografía computarizada.

Estrategia de búsqueda: En primer lugar, se llevó a cabo una búsqueda de artículos tanto en español como en inglés publicados por revistas médicas certificadas a nivel internacional sobre los hallazgos radiológicos en pacientes diagnosticados con COVID-19. Las plataformas digitales utilizadas para la búsqueda de los artículos fueron Medigraphic, Scielo, ScienceDirect, Pubmed, clinicalKey etc.

En segundo lugar, se realizó una revisión bibliográfica de cada artículo encontrado, separándolos por técnica radiográfica tratada en cada uno y por temas específicos estudiados, en último lugar, se realizó un resumen que englobó todos los temas de interés, específicamente las características radiológicas y tomográficas del tórax en pacientes COVID-19 con resultado positivo. Además, se analizaron publicaciones de actualización con la finalidad de extraer la información lo más actualizada posible.

Criterios de inclusión y exclusión: Se realizó una búsqueda sistemática de artículos que debían cumplir con las siguientes características para poder ser aceptados en el contexto de este estudio:

1. Estudios relacionados con el tema a tratar: "Hallazgos radiológicos en radiografía y tomografía de tórax en pacientes diagnosticados de neumonía por SARS-CoV-2"
2. Tipos de estudio: Revisiones sistemáticas (RS) con o sin metaanálisis (MA), o estudios observacionales que evalúen los hallazgos radiográficos en TC o Rayos X, así como su sensibilidad y especificidad.
3. En población con sospecha o confirmación de COVID-19.
4. El año de la publicación a partir del 2019.
5. Los artículos procedentes de base de datos confiables como revistas médicas acreditadas,

revistas de especialidad o publicaciones de entidades reconocidas.

Se excluyó a todos aquellos artículos en los que su muestreo se basó en una población pediátrica y los siguientes tipos de estudio: cartas al director, editoriales, comentarios, fichas técnicas e informes breves.

Extracción de datos: Tras la búsqueda inicial se encontraron 41 artículos, de los cuales se excluyeron 15 ya que no cumplieron con los criterios de inclusión establecidos. Para extraer la información empleada en esta revisión se determinó el estudio de 26 artículos y documentos de interés científico. Estos archivos fueron de gran relevancia para lograr el objetivo establecido de esta investigación debido a que aportaron al requerimiento necesario de información e incluso proporcionaron datos añadidos de suma importancia. Cada apartado determina las características fundamentales a observarse en la neumonía por SARS-CoV-2 tanto en una radiografía como en una tomografía computarizada.

Análisis de datos

La información analizada se estructuró en dos subapartados que incluyen: el primero dedicado a los hallazgos frecuentes y poco frecuentes en radiografía de tórax y el segundo dedicado a los hallazgos típicos, indeterminados y atípicos en tomografía de tórax en pacientes diagnosticados con COVID-19.

Del conjunto de revisiones sistemáticas y artículos originales analizados, se extrajo información centrado en el tipo de revista, año de publicación, diseño de estudio, fiabilidad al igual que estudios cuyo enfoque era en adultos.

RESULTADOS

Método de imagen recomendado en la evaluación inicial de pacientes con sospecha de infección por SARS-CoV-2

En nuestro país al encontrarnos en la etapa de diseminación comunitaria del virus SARS-CoV-2 las pruebas de imagen son la piedra angular en el manejo de esta infección, así mismo nos brindan una alta probabilidad pretest, es decir nos permiten asegurar el diagnóstico clínico. En la actualidad también se cuenta con la prueba RT-PCR para el diagnóstico complementario, sin embargo, puede tener resultados falsos negativos, razón por la cual se recomienda la realización de pruebas radiológicas. Hay que recordar que todas estas

pruebas complementarias se realizarán en base a la sintomatología clínica respiratoria que puede evolucionar de moderada a severa. La utilización de métodos de imagen también nos permitirá la toma rápida de decisiones, la clasificación de pacientes, evaluar comorbilidades existentes, hacer un diagnóstico diferencial y será útil como un estudio de base para futuras comparaciones.

Como hemos visto los métodos de imagen nos brindan información importante al momento del diagnóstico, sin embargo, habrá algunos casos que un método demuestre mayor efectividad y especificidad que otro, por tal motivo para escoger el método de imagen adecuado debemos tener en cuenta que: los estudios de imagen no están indicados para cuadros con sintomatología respiratoria leve o en ausencia de pruebas de PCR (1). La radiografía como la tomografía computarizada serán normales dentro de las 48 horas del inicio de los síntomas, es decir en etapas tempranas de la enfermedad, la tomografía computarizada presenta una sensibilidad del 97 al 98% frente al 69% que presenta la radiografía, pero la tomografía no debe ser utilizada en el abordaje inicial dado el riesgo que conlleva (2), el método que nos permite realizar un TRIAGE es la radiografía, mientras que la tomografía está reservada para pacientes hospitalizados y sintomáticos con indicaciones clínicas específicas donde se requiere más información anatómica, la radiografía no es específica en el diagnóstico de Covid-19, sin embargo, la tomografía posee una especificidad del 27%, finalmente tanto la radiografía como la tomografía pueden presentar hallazgos inespecíficos (1). La OMS sugiere realizar estudios de imagen torácica en: Pacientes sintomáticos cuando la prueba de RTPCR no está viable, los resultados se retrasan o hay una prueba negativa, pero existe una alta sospecha clínica de COVID-19(3).

RADIOGRAFÍA DE TÓRAX

Importancia de la Radiografía de Tórax en neumonía por COVID-19.

El Colegio Americano de Radiología considera a la radiografía de tórax como un estudio recomendado en sus criterios de pertinencia de indicación de exámenes en pacientes con enfermedad respiratoria aguda. Corresponde al método de imagen de primera línea para el diagnóstico de Covid-19, debido a su fácil accesibilidad, menor dosis de radiación y posibilidad de realizar examen portátil

disminuyendo la probabilidad del contagio cruzado del personal de salud al momento del traslado del paciente (4,5). Los signos de neumonía por Covid-19 en la radiografía de tórax son leves en los primeros días y se intensifican dentro de los 10 a 12 días (6), es decir su utilidad radica en pacientes que experimentan un caso mayormente evolucionado puesto que manifiesta la progresión de esta patología al igual que las complicaciones que se encuentran asociadas como son las sobreinfecciones o derrame. No se recomienda un análisis rutinario de RXT como herramienta de cribado en pacientes sin sintomatología al igual que en pacientes con leves riesgos de progresión (7), sin embargo, la radiografía de tórax postero anterior es el primer estudio que se puede solicitar ante la sospecha de un proceso infeccioso pulmonar. Entre las características radiológicas se encuentran (8) en un 75% neumonía bilateral, 25% neumonía unilateral y un 14% con un patrón moteado o de vidrio esmerilado. Los hallazgos radiográficos pueden clasificarse en frecuentes e infrecuentes: Hallazgos frecuentes de neumonía por SARS-CoV-2 en radiografía simple de tórax.

La localización predominante de las lesiones pulmonares es periférica subpleural, basal posterior y usualmente bilateral, podemos observar opacidades focales en vidrio esmerilado únicas, múltiples o en forma difusa, patrones intersticiales focales o difusos que comprometen el intersticio axial y subpleural cumpliendo un patrón lineal, patrones acinares-intersticiales focales o difusos, patrones de neumonía en organización de vidrio esmerilado y áreas de consolidación de distribución periférica (Figura 1) (Figura 2) y en zonas inferiores con predominio bilateral, opacidades alveolares múltiples bilaterales, periféricas y basales que pueden ser multifocales, confluentes o en parches (Figura 3) (Figura4) (1,5,9–11).

Figura 1: RX, PA de tórax, donde se observan áreas en vidrio despolido (flecha amarilla) con áreas de consolidación pulmonar de distribución periférica (flecha azul).

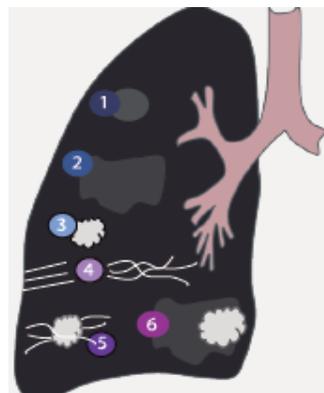


Figura 2: Hallazgos frecuentes de Neumonía por SARS – CoV-2 en Rx de tórax

1. Tenue incremento focal (vidrio esmerilado), único o múltiple.
2. Tenue incremento (vidrio esmerilado) de la densidad en forma difusa.
3. Infiltrado acinar focal de aspecto nodular único o múltiple.
4. Patrón intersticial focal o difuso que compromete el intersticio axial y subpleural (patrón lineal).
5. Patrón acinar -intersticial focal o difuso.
6. La asociación vidrio esmerilado y áreas de consolidación.

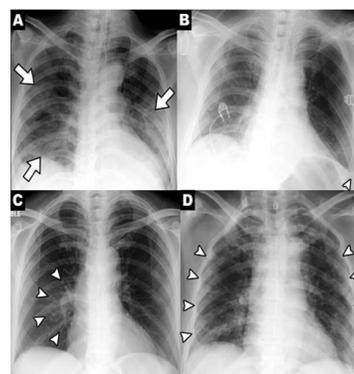


Figura 3: RX, PA de tórax, donde se observan opacidades alveolares, múltiples, bilaterales y periféricas en relación con el proceso neumónico.

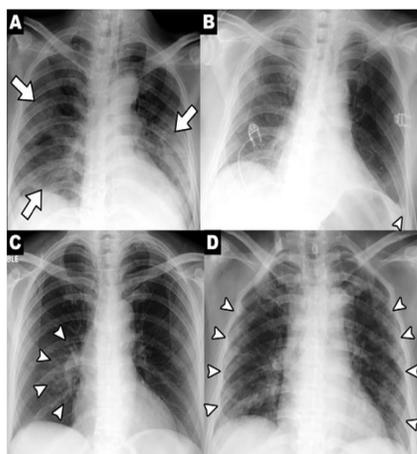


Figura 4. Figura A, Consolidaciones parcheadas (flechas), Figura B, derrame pleural (punta de flecha), Figura C, distribución perihiliar (puntas de flecha) y Figura D, Se muestra la distribución periférica (puntas de flecha).

Hallazgos poco frecuentes de neumonía por SARs-CoV2 en Radiografía Simple de Tórax

Se encontrarán en casos avanzados y severos, se presentan como consolidaciones del espacio aéreo de aspecto lobar, segmentario, multilobar o difuso con o sin broncograma aéreo. En algunos casos se observa derrame pleural, adenopatías, y nódulos pulmonares (Figura 5) (1,5).

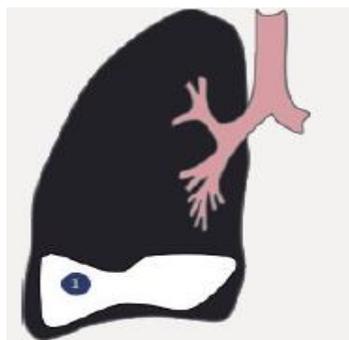


Figura 5: Hallazgos poco frecuentes de Neumonía por SARS – CoV2 en Rx de tórax. Consolidación del espacio aéreo.

La Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) y la Sociedad Británica de Imagenología Torácica (BSTI) han definido ciertas clasificaciones de los patrones radiológicos: Clasificación de patrones radiológicos según la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM):

Clasifica a los hallazgos radiológicos en 5 patrones (Figura 4):

1. Opacidad focal: definida como un claro aumento de la densidad, de márgenes algo definidos, menos que un nódulo pulmonar (flechas azules).
2. Tenue opacidad focal: opacidad menos evidente que la primera.
3. Tenue aumento difuso de la opacidad: más extenso que la segunda, de delimitación dificultosa (Flecha amarilla)
4. Patrón intersticial (focal o difuso): imágenes lineales de refuerzo peribronquial en vidrio esmerilado.
5. Patrón alvéolo-intersticial (focal o difuso): Combina los patrones 1 y 2 con el patrón 4(4).

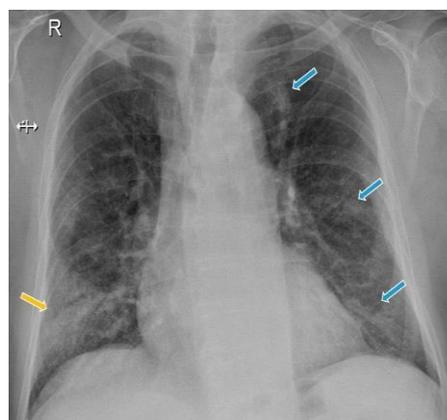


Figura 6. Aumento difuso de la opacidad en campo pulmonar inferior derecho (flecha amarilla), y otras áreas de aumento de la opacidad total en campos superior, medio e inferior izquierdos (flechas azules).

Clasificación BSTI de reporte estructurado para COVID-19 en radiografía de tórax.

El día 16 de marzo del 2020, la Sociedad Británica de Imagenología Torácica (BSTI) propone una clasificación de reporte estructurado para radiografía de tórax en COVID-19 basada en las características, ubicación y predominio zonal de las alteraciones radiológicas (Tabla 1).

Clasifica a los hallazgos radiológicos en 4 patrones:

1. Clásico / Probable COVID-19: Múltiples opacidades pulmonares bilaterales (Condensación o vidrio esmerilado), con predominio zonal inferior y periférico. Se incluyen también múltiples opacidades bilaterales que presentan predominio zonal periférico, pero equivalente entre mitades

superior e inferior (sin predominio inferior) (Figura 6 A y B).

2. Indeterminado para COVID-19: Opacidades múltiples de distribución difusa, sin predominio zonal, focos de condensación múltiples, periféricos y de predominio superior, Focos de condensación múltiples unilaterales y de predominio periférico (Figura 6 C).

3. No-COVID-19: Foco de condensación único, patrón reticular intersticial, patrón reticular de tipo bronquiolitis, fibrosis pulmonar, enfisema pulmonar, nódulos o masas pulmonares, atelectasia lobar, neumotórax, derrame pleural, cardiomegalia. Se asemejan a los hallazgos de otras patologías pulmonares. (Figuras 6 D y E).

4. Normal: Examen sin hallazgos radiológicos o bien no correlacionados con síntomas clínicos. Al igual que en TC, una radiografía de tórax sin hallazgos patológicos no descarta la posibilidad de infección por COVID-19, por lo que sugerimos concluir con el siguiente enunciado: Examen sin hallazgos radiológicos de neumonía. Indispensable correlación con test de PCR (Tabla 1).

	atelectasia lobar, fibrosis pulmonar.
--	---------------------------------------

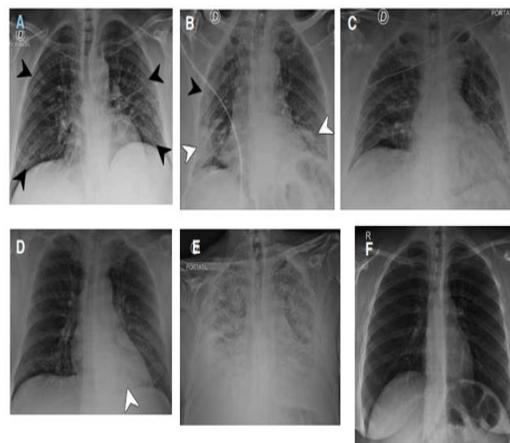


Figura 6: Ejemplos de radiografía de tórax para cada patrón del sistema de reporte estructurado BSTI en COVID-19. Patrón clásico / probable (A-B): Densidades de vidrio esmerilado bilaterales de distribución periférica e inferior (puntas de flecha negra). Paciente. (B): Opacidades bilaterales en vidrio esmerilado (puntas de flecha negra) asociadas a focos de condensación múltiples en la distribución descrita (puntas de flecha blanca) (C): Opacidades con densidad de vidrio esmerilado de distribución difusa, sin predominio zonal inferior ni periférico. Patrón No-COVID-19 (D-E): (D) con foco de condensación retrocardíaco, unifocal, consistente con neumonía bacteriana. (E) con signos de edema intersticial y alveolar bilateral, difuso, asociado a derrame pleural bilateral, consistente con insuficiencia cardíaca descompensada. Patrón normal (f): Examen sin hallazgos radiológicos sugerentes de neumonía en paciente con COVID-19 confirmado mediante test de PCR.

Tabla 1: Clasificación BSTI de reporte estructurado para COVID-19 en radiografía de Tórax. Abreviaciones: OVE = opacidades con densidad de vidrio esmerilado

Patrón	Hallazgos
Clásico/Probable COVID-19	Focos de condensación y/u OVE múltiples, bilaterales, de predominio periférico e inferior.
	Focos de condensación y/u OVE múltiples, bilaterales, de predominio periférico, sin predominio inferior ni superior.
Indeterminado para COVID-19	Alteraciones de que no cumplen con criterios de un patrón clásico ni un patrón No-COVID-19
No-COVID-19	Alteraciones sugerentes de otra patología con mayor probabilidad a COVID-19: Neumonía única lobar o segmentaria, derrame pleural, edema intersticial, neumotórax, otras: masas,

Alteraciones radiológicas de las diferentes fases de la enfermedad en radiografía simple de tórax
Estadios precoces: Valoración normal o difícil (Figura 7).



Figura 7: 1a. RXT sin alteraciones significativas. 1b. RXT tras 1 semana destaca opacidades pulmonares tenues y bilaterales de predominio en campos medios e inferiores

Estadios de progreso: Múltiples opacidades parcheadas en vidrio deslustrado y consolidaciones de distribución pulmonar bilateral, en muchas veces de ubicación periférica (Figura 8).

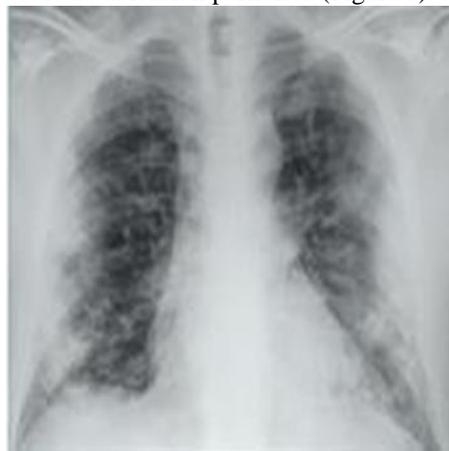


Figura 8. La RXT demuestra consolidaciones pulmonares periféricas y bilaterales

Las opacidades en vidrio deslustrado se definen en la RXT como áreas de tenue aumento de densidad, más o menos extensas, que pueden borrar los márgenes de estructuras vasculares (Figura 9).

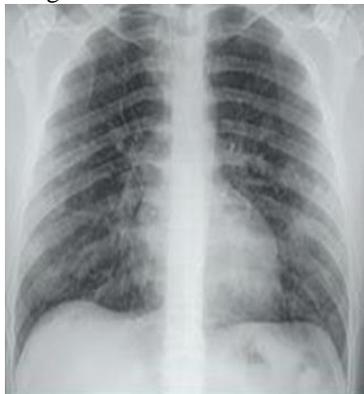


Figura 9. Tenues opacidades bilaterales en vidrio deslustrado de predominio en pulmón izquierdo

Opacidades alveolares múltiples, bilaterales, periféricas y basales. Estas opacidades alveolares pueden ser multifocales, confluentes o en parches. (Figura 2).(7)

Las consolidaciones pulmonares aparecen como un aumento de la densidad pulmonar que suele ser homogéneo con signo de la silueta positivo y con la presencia de hojas diafragmáticas (12); borra los márgenes de los vasos y de las paredes bronquiales. Puede aparecer broncograma aéreo (Figura 10) (7).



Figura 10. La RXT muestra consolidaciones pulmonares extensas y bilaterales. Se observa broncograma aérea (flecha). Paciente portador de intubación orotraqueal

Tomografía computarizada (tc) de tórax

Importancia de la TC en neumonía por COVID-19.

La tomografía computarizada corresponde a un método de imagen para el diagnóstico tardío de una neumonía por COVID-19, se realiza sin contraste, con reconstrucciones de 0,6 a 1 mm de espesor. No se recomienda como método de primera línea. La American College of Radiology (ACR) recomienda que la tomografía se debe realizar especialmente en pacientes hospitalizados, sintomáticos, con indicadores clínicos con radiografía de tórax de alta sospecha (13). Se recurre a la tomografía computarizada cuando los hallazgos radiográficos son normales o inconclusos en la evaluación de neumonía viral (14). La tomografía tiene un papel importante a la hora de definir la presencia de COVID-19 por su gran sensibilidad y especificidad, siendo esta favorable también en sitios que tienen retraso y escasez en las pruebas PCR-RT.

La TC se emplea principalmente para diagnosticar pacientes hospitalizados con PCR-RT

negativa y presencia moderada de síntomas (15). Sin embargo, un estudio realizado en Wuhan, China, demostró que los pacientes asintomáticos presentan alteraciones en la TC, lo que sugiere que las TC de tórax o las pruebas de anticuerpos séricos deben realizarse en individuos asintomáticos de alto riesgo con antecedentes de exposición a pacientes con neumonía COVID-19, para así facilitar la identificación temprana de la enfermedad (16).

Hallazgos radiológicos en Tomografía de tórax
Según la Sociedad de Radiología Norteamericana, en los pacientes que actualmente cursan con neumonía por SARS-CoV-2, se han encontrado hallazgos radiológicos típicos, indeterminados y atípicos (2).

Hallazgos típicos de neumonía por SARS-CoV-2
Dentro de los típicos más frecuentes reportados en diversos estudios los tres más encontrados son las opacidades de vidrio esmerilado (5,13–19), consolidaciones (5,13,15,17–19) y el patrón Crazy-Paving o empedrado (5,13,15,16,18).

1. Opacidades de vidrio esmerilado: leve aumento de la densidad del parénquima pulmonar que característicamente no borra los márgenes de los vasos pulmonares ni las paredes bronquiales (17). (Figura 11). El patrón en vidrio esmerilado en algunos casos puede transformarse en engrosamiento de los septos interlobulares y en crazy paving pattern, indicando que la infección por COVID-19 ha producido edema alveolar difuso e inflamación intersticial.

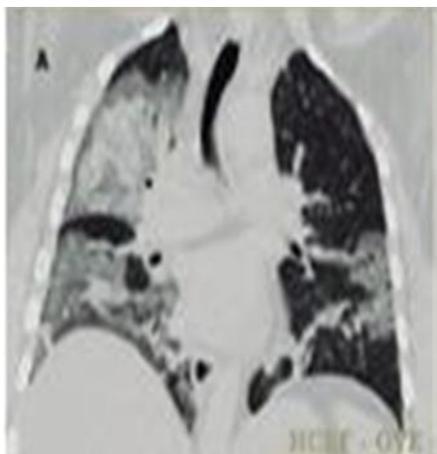


Figura 11. Opacidad con atenuación en vidrio deslustrado distribuido en forma difusa en lóbulos superior, medio e inferior, con progresión a consolidación en lóbulo superior.

2. Consolidaciones: aire alveolar reemplazado por fluidos, células o tejidos patológicos, que se

manifiesta por aumento en la densidad del parénquima pulmonar, que oscurece los márgenes de los vasos subyacentes y las paredes de las vías respiratorias (15). (Figura 12)

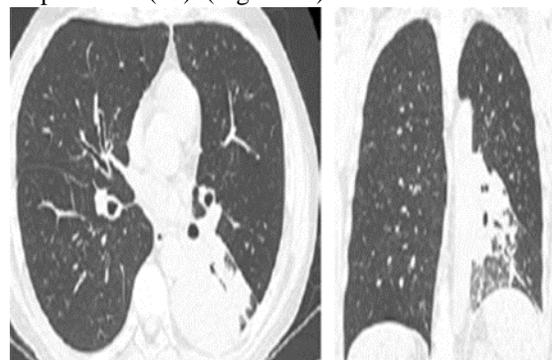


Figura 12. Consolidación, extensa zona de ocupación alveolar con formación de broncograma aéreo en territorio del lóbulo inferior izquierdo.

3. Crazy-Paving o empedrado: consiste en el patrón en vidrio esmerilado al que se agregan imágenes lineales de engrosamiento inter e intralobulillar, que configuran un aspecto empedrado por adoquines o también descrito como en malla (17). (Figura 13)



Figura 13. Patrón en empedrado, la flecha muestra aspecto "en empedrado" asociado con vidrio esmerilado. La estrella muestra el patrón en vidrio despulido, así como opacidades lineales.

Hallazgos indeterminados de neumonía por SARS-CoV-2

Menos reportados, aunque igualmente frecuentes son la presencia de engrosamiento septal (13,15,17–19), bronquiectasias (13,15,16), broncograma aéreo (14,15) y el patrón reticular (14).

1. Engrosamiento septal: se aprecian como áreas de mayor densidad, habitualmente periféricas (13). (Figura 14)



Figura 14. Engrosamiento de septos interlobulares TC de tórax con evidencia de opacidad en vidrio esmerilado asociado a engrosamiento de septos interlobulares en el lóbulo inferior derecho



Figura 15: TC de alta resolución con evidencia de Vidrio esmerilado asociado a engrosamiento de los septos interlobulares (Crazy paving pattern) que afecta el segmento posterior del lóbulo superior derecho.

2. Bronquiectasias: Opacidades lineales paralelas que corresponden a bronquios dilatados con la pared engrosada que dan lugar al signo del “raíl de tranvía”. (Figura 16) (figura 17).

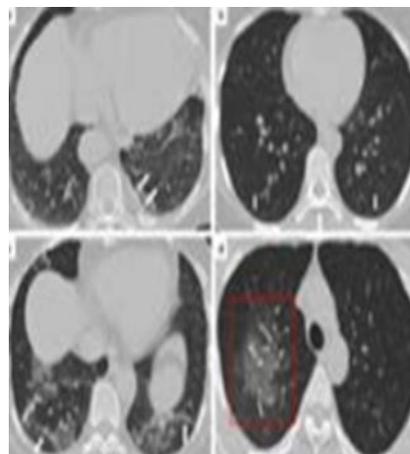


Figura 16. Bronquiectasias, bronquios engrosados hiperintensos en pulmón derecho e izquierdo sobre un patrón de vidrio esmerilado.



Figura 17: Bronquiectasias, TAC con presencia de regiones con opacidades en vidrio esmerilado asociado a bronquiectasias (Flechas).

3. Broncograma aéreo: patrón de bronquios llenos de aire y por ende radiolúcidos sobre un fondo de pulmón sin aire, es decir radiopaco (14). (figura 18).



Figura 18. Consolidación con broncograma aéreo TAC con evidencia de opacidades en vidrio esmerilado (Flecha delgada) y consolidación con presencia de broncograma aéreo (Flecha gruesa).

4. Patrón reticular: estructuras intersticiales pulmonares engrosadas como los tabiques interlobulares y las líneas intralobulares, se manifiestan como una colección de innumerables opacidades pequeñas en las imágenes de TC (figura 19) (14)

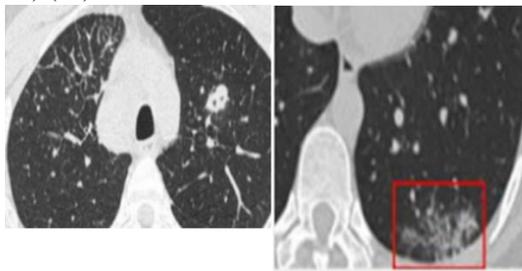


Figura 19. Patrón reticular, se observa opacidades acumuladas subpleurales en pulmón izquierdo.

Por otro lado, cabe mencionar que en estudio realizado en febrero de 2020 por el Departamento de Radiología de Chongqing Three Gorges Central Hospital en China, se describió por primera vez un signo de tela de araña, que consiste en una opacidad de vidrio esmerilado triangular o angular debajo de la pleura con los septos interlobulillares engrosados como una red (figura 19), constituyéndose un signo específico de COVID-19, que no ha sido reportado en otras enfermedades en la literatura (14).



Figura 20." Signos de tela de araña "(flecha fina blanca)

Localización más frecuente de los hallazgos típicos de neumonía por SARS-CoV-2

La distribución de los hallazgos tomográficos en pacientes con neumonía infección por SARS- COV 2 suele presentar un compromiso bilateral (5,13,15,16) en el 78.2% de los casos (Tabla 2), las lesiones se localizan principalmente en la zona

periférica (5,6,15,16) de los pulmones en el 76.95% de los casos (Tabla 2) (Tabla 3).

1. Lóbulos inferiores: Lóbulo inferior derecho afectado en 87.21% de los casos, lóbulo inferior izquierdo afectado en 81.43% de los casos, ambos lóbulos inferiores afectados en 65.22% de los casos (Tabla 2) (Tabla 3) (5,13,15,16).

2. Lóbulos superiores: Lóbulo superior izquierdo afectado en 69.43% de los casos (IC 95% = 58.91% - 79.02%), lóbulo superior derecho afectado en 65.22% de los casos, ambos lóbulos superiores afectados en 60.87% de los casos (Tabla 2) (Tabla 3) (15).

3. Lóbulo medio: Lóbulo medio afectado en 54.95% de los casos (Tabla 2) (Tabla 3) (15).

Tabla 2. Distribución de las localizaciones de los hallazgos de neumonía por SARS-CoV-2

Distribución de lóbulos pulmonares	
Lóbulo inferior derecho	87.21% (IC 95% = 80.23% - 92.84%)
Lóbulo inferior izquierdo	81.43% (IC 95% = 76.1% - 86.53%)
Ambos lóbulos inferiores	65.22% (IC 95% = 55.95% - 73.94%)
Lóbulo superior izquierdo	69.43% (IC 95% = 58.91% - 79.02%)
Lóbulo superior derecho	65.22% (IC 95% = 54.95% - 75.24%)
Ambos lóbulos superiores	60.87% (IC 95% = 51.46% - 69.43%)
Lóbulo medio	54.95% (IC 95% = 47.96% - 61.36%)

Hallazgos Atípicos de neumonía por SARS-CoV-2 en TC de tórax

1. Derrame pleural
2. Derrame pericárdico
3. Signo del Halo invertido
4. Adenopatías

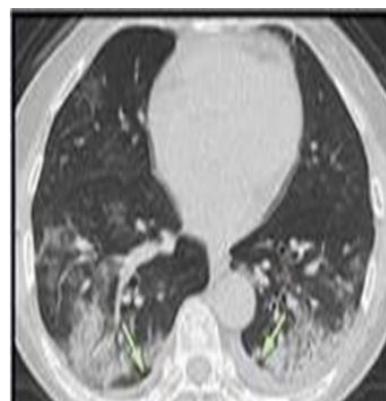


Figura 21: Líquido pleural TAC con presencia de patrón en vidrio esmerilado asociado a consolidaciones bilaterales con

broncograma aéreo de predominio periférico en ambos lóbulos inferiores y una pequeña cantidad de líquido pleural (Flecha)

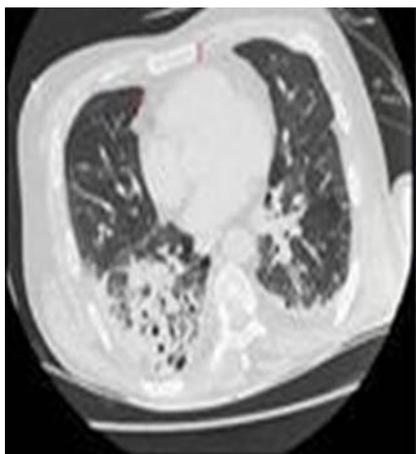


Figura 22: Derrame pericárdico TAC con presencia de opacidades en vidrio esmerilado y consolidaciones asociado a derrame pericárdico leve (Flechas rojas)

La presencia de derrame pleural o pericárdico representa un hallazgo de mal pronóstico. La presencia del signo del halo inverso no es específica de COVID-19, por lo que se puede observar en otras enfermedades (5).



Figura 23: Signo del halo inverso. Se evidencia el signo del halo inverso (área de vidrio esmerilado rodeada por un anillo de consolidación) (Flecha recta blanca).

Tabla 3. Resumen de hallazgos tomográficos

Hallazgo en TAC	Frecuencia
Opacidades en vidrio esmerilado	83% (IC 95% = 69.43%- 93.35%)
Vidrio esmerilado con consolidaciones	58% (IC 95% = 48.46%-67.58%)
Engrosamiento pleural adyacente	52% (IC 95% = 15.53%-87.54%)
Engrosamiento de septos interlobulares	48% (IC 95% = 11.44%-86.19%)
Broncograma aéreo	46% (IC 95% = 17.76%-76.95%)
Crazy paving pattern	14.81% (IC 95% = 6.61% - 25.99%)
Derrame pleural	5.88% (IC 95% = 3.38% - 8.73%)
Bronquiectasias	5.42% (IC 95% = 0.02% - 19.31%)
Derrame pericárdico	4.55% (IC 95% = 2.09% - 7.90%)
Distribución de lóbulos pulmonares	
Lóbulo inferior derecho	87.21% (IC 95% = 80.23% - 92.84%)
Lóbulo inferior izquierdo	81.43% (IC 95% = 76.1% - 86.53%)
Ambos lóbulos inferiores	65.22% (IC 95% = 55.95% - 73.94%)
Lóbulo superior izquierdo	69.43% (IC 95% = 58.91% - 79.02%)
Lóbulo superior derecho	65.22% (IC 95% = 54.95% - 75.24%)
Ambos lóbulos superiores	60.87% (IC 95% = 51.46% - 69.43%)
Lóbulo medio	54.95% (IC 95% = 47.96% - 61.36%)

En porcentaje de aparición encontramos al signo del halo inverso (10%), broncograma aérea, bandas lineales parenquimatosas y engrosamiento parietal vascular, siendo aún menos frecuentes la presencia de derrame pleural (4-7%) y adenopatías mediastínicas (2%) (15).

Seguimiento y determinación de la fase de neumonía por SARS – CoV2 mediante Tomografía computarizada (13,16,20,21):

Según el curso de la enfermedad se han presentado patrones particulares de TC. El estudio realizado a 81 pacientes en Wuhan, China, estableció estas características según cuatro grupos de pacientes. El grupo 1, pacientes preclínicos, presentaron un patrón típico de opacificación unilateral (60% de pacientes), multifocal (53%) y en vidrio esmerilado (93%). Rara vez se observó engrosamiento del tabique interlobulillar, engrosamiento de la pleura adyacente, nódulos, cambios quísticos redondos, bronquiolectasias, derrame pleural y linfadenopatía. El grupo 2, pacientes en la primera semana tras el inicio de los síntomas, las lesiones evolucionaron rápidamente para volverse bilaterales (90% de los pacientes) y difusas (52%), pero permanecieron predominantemente con apariencia de opacidad en vidrio deslustrado (81%). Además, se detectó derrame pleural (5%) y linfadenopatía (14%). En el grupo 3, pacientes en la segunda semana tras el inicio de los síntomas, con el avance de la enfermedad, el patrón de opacidad en vidrio deslustrado seguía siendo el hallazgo predominante, pero disminuía en frecuencia, mientras que los patrones de consolidación se convirtieron en el segundo patrón

más común (30%). En el grupo 4, pacientes en la tercera semana tras el inicio de los síntomas, las opacidades en vidrio esmerilado (33%) y los patrones reticulares (33%) fueron el patrón de imagen predominante, sugiriendo el desarrollo de fibrosis. Con el progreso de la enfermedad, la consolidación y los patrones mixtos se hicieron más comunes, mientras que las opacidades en vidrio esmerilado disminuyeron aún más. En esta etapa aparecieron principalmente bronquiectasias, engrosamiento de la pleura adyacente y derrame pleural (Gráfico 1) (22).

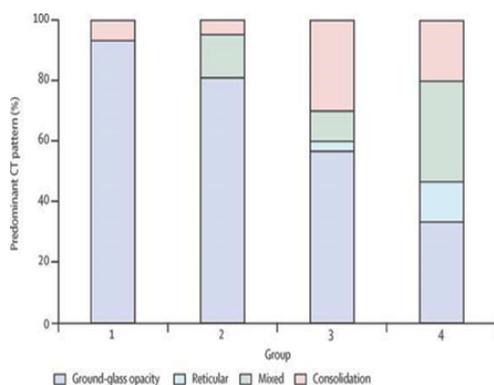


Gráfico 1. El gráfico de barras muestra la proporción de pacientes en los que el patrón de TC predominante fue opacidad en vidrio esmerilado, reticular, mixto o consolidación. Los pacientes se agruparon por tiempo desde el inicio de los síntomas: grupo 1 (exploración antes del inicio de los síntomas; n = 15), grupo 2 (exploración ≤ 1 semana después del inicio de los síntomas; n = 21), grupo 3 (exploración > 1 semana a 2 semanas después de la aparición de los síntomas inicio; n = 30) y grupo 4 (exploración > 2 a 3 semanas después del inicio de los síntomas; n = 15).

Por lo tanto, se han establecido 4 etapas de evolución según la TC, muestran los pacientes infectados con COVID-19:

Estadio 1: De 0 a 4 días. El patrón en vidrio despulido es el principal hallazgo radiológico, subpleural en los lóbulos inferiores, unilateral o bilateralmente.



Figura 24. Tomografía de tórax simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa el típico patrón en vidrio

despulido de distribución periférica por COVID-19 (flechas azules)

Estadio 2: De 5 a 8 días. Se observa un patrón en empedrado en el 53% de los pacientes. En este estadio la infección rápidamente se agrava y se extiende de forma bilateral, multilobar con patrón difuso en vidrio despulido, en empedrado o patrón de consolidación.



Figura 25. Tomografía de tórax simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa patrón empedrado (flecha amarilla).

Estadio 3: De 9 a 13 días. Se observa un patrón de consolidación en el 91% de los pacientes. El área involucrada crece lentamente.



Figura 26. Tomografía de tórax simple con ventana para pulmón en corte axial, donde se observa área de consolidación (flecha azul).

Estadio 4: Más de 14 días. Resolución gradual de consolidación patrón de vidrio despulido extenso.

Líneas fibrosas que se resuelven al cabo 1 mes o más.

TC de alta resolución (TCAR)

Definición

La tomografía computada alta resolución (TCAR) es una técnica especializada que, utilizando parámetros específicos, obtiene reconstrucciones con una resolución espacial de 0.1 a 0.3 mm. Nos permite el estudio de enfermedades pulmonares difusas (enfermedades intersticiales, hipertensión pulmonar), enfermedad pulmonar focal (nódulo pulmonar solitario), enfermedad de la vía aérea (bronquiectasias, enfisema) y la investigación de enfermedad pulmonar en pacientes sintomáticos con radiografía de tórax normal (22).

Clasificación de hallazgos en TCAR

La Sociedad Norteamericana de Radiología ha sugerido cuatro categorías para reportar la TC de tórax en COVID-19:

1. Presentación típica:

Opacidades periféricas y bilaterales en vidrio deslustrado, con o sin consolidación o patrón en empedrado (“crazy-paving”) (Figura 27).



Figura 27. TCAR en ventana de parénquima que muestra opacidades periféricas parcheadas y bilaterales en vidrio deslustrado. Destaca área focal en LID con patrón en empedrado (flecha).

Opacidades multifocales en vidrio deslustrado de morfología redondeada, con o sin consolidación o patrón en empedrado (“crazy-paving”) (Figura 27).

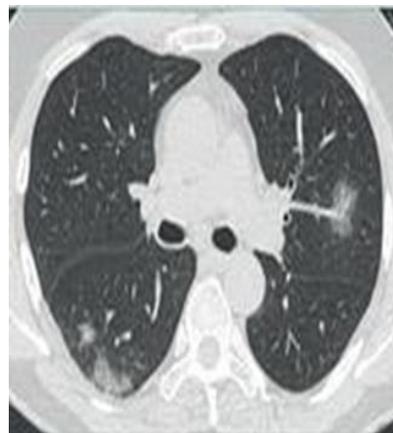


Figura 28. TCAR en ventana de parénquima. Opacidades redondeadas bilaterales de densidad en vidrio deslustrado.

Signo del halo inverso u otros hallazgos de neumonía organizada (en fases tardías de la enfermedad) (Figura 29).



Figura 29. TCAR en ventana de parénquima. Corte transverso en lóbulos inferiores. Opacidades consolidativas posterobasales de aspecto organizativo, con signo del halo invertido en LII. (flechas)

2. Presentación indeterminada:

Ausencia de los hallazgos típicos.

Opacidades en vidrio deslustrado de distribución multifocal, perihiliar, o unilateral, con o sin consolidación, en ausencia de distribución específica y de morfología no redondeada y distribución no periférica.

Escasas opacidades en vidrio deslustrado, con morfología no redondeada y distribución no periférica.

3. Presentación atípica:

Ausencia de los hallazgos típicos e indeterminados.

Áreas focales de consolidación de distribución lobar o segmentaria, sin vidrio deslustrado (Figura 30).



Figura 30. TCAR en ventana de parénquima. Corte en bases pulmonares. Opacidad consolidativa focal en LID (flecha)

Nódulos centrolobulares (árbol en brote o “tree-in-bud”) (Figura 31)



Figura 31. TCAR en ventana de parénquima. Corte en bases pulmonares. En LII se observa un área focal de nódulos centrolobulares con morfología de árbol en brote (flechas).

Cavidades pulmonares (Figura 32).

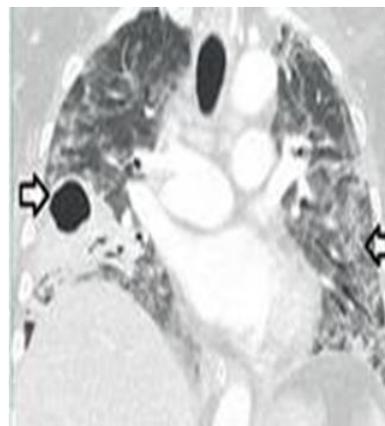


Figura 32. TCAR en ventana de parénquima. Plano de reconstrucción coronal. Diagnóstico de COVID-19. En el pulmón derecho se observa una cavidad pulmonar con contenido aéreo (flecha). En el pulmón izquierdo se observan opacidades consolidativas retráctiles de predominio subpleural (flecha).

Engrosamiento de septos interlobulares con o sin derrame pleural (Figura 32).



Figura 33. TCAR en ventana de parénquima. Corte en lóbulos superiores. En el interior del círculo centrado en LSD se observan imágenes poligonales lineales correspondientes a engrosamiento de septos interlobulares.

Hallazgos TCAR en las fases evolutivas

1. Fase inicial o precoz (0-4 días): Opacidades en vidrio deslustrado de localización predominante periférica y basal (Figura 34), sin preservación del espacio subpleural. En esta fase la TC de tórax a veces puede ser normal. Se plantea el diagnóstico diferencial con otras infecciones pulmonares virales.

2. Fase de progresión (5-8 días): Se observa un mayor componente de opacidades en vidrio deslustrado. Estas opacidades se distribuyen de

forma bilateral, multifocal y multilobular, con márgenes mal delimitados. Puede verse patrón en empedrado.

3. Fase de pico (10-13 días): Es la fase menos específica de la enfermedad y la de mayor gravedad clínica. Se observan con mayor frecuencia consolidaciones pulmonares, que pueden ser extensas y bilaterales. En esta fase es frecuente ver el patrón de neumonía organizada en sus diferentes presentaciones, más típicamente en forma de consolidaciones bilaterales subpleurales y signos del halo inverso. También es más frecuente ver las diferentes complicaciones asociadas.

4. Fase de resolución (>14 días): En esta fase típicamente aparece una nueva aireación de los espacios alveolares, con disminución de las opacidades en vidrio deslustrado, de las consolidaciones y del patrón en empedrado. Los hallazgos TCAR de fibrosis pulmonar aparecen en esta fase, con presencia de reticulación, bronquiectasias de tracción (Figura 36) y, en ocasiones, patrón en panal (15).



Figura 34. Opacidades bilaterales de densidad en vidrio deslustrado. En LSD (flecha) se observa área focal de patrón en empedrado

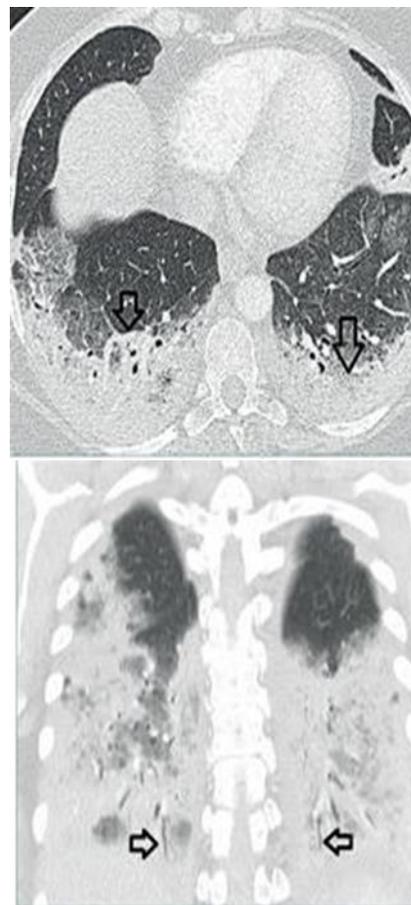


Figura 35. Opacidades consolidativas posterobasales bilaterales (flechas). 13b. Plano de reconstrucción coronal. Las consolidaciones son extensas y bilaterales. Las flechas muestran broncograma aéreo.

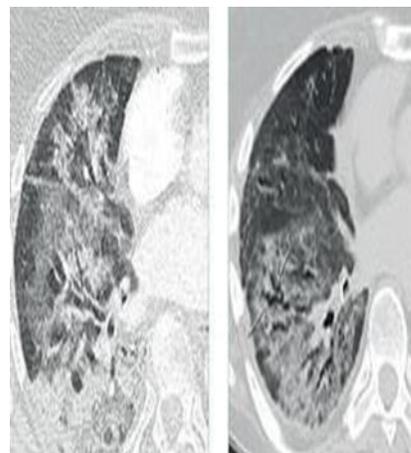


Figura 36. 36a. Fase de pico. TCAR en ventana de parénquima localizado en pulmón derecho que muestra opacidades consolidativas y en vidrio deslustrado. 36b. Fase de resolución, 15 días después. Aparición de bronquiectasias de tracción (flechas) traduciendo fibrosis pulmonar

Radiografía vs Tomografía

En un estudio realizado en cinco pacientes, se realizó una radiografía de tórax junto con la TC. De estos, dos pacientes mostraron hallazgos normales en los Rx, pese a que en la TC realizada el mismo día mostraban opacidades en vidrio esmerilado. Los otros tres pacientes mostraron consolidación, con un predominio de zona inferior. Esto evidencia que las alteraciones que se presentan al inicio de la neumonía son visibles con mayor frecuencia solo en la TC, siendo este el examen de imagen con mayor sensibilidad y especificidad (22). (Figura 37)

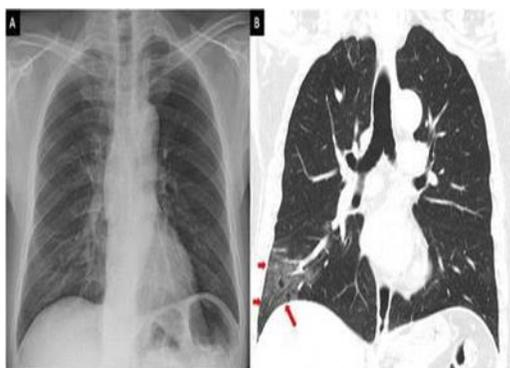


Figura 37 Comparación de la radiografía de tórax (imagen A) y la imagen coronal de tórax de TC (imagen B). Las opacidades en vidrio esmerilado en la periferia del lóbulo inferior derecho en la TC (flechas rojas) no son visibles en la radiografía de tórax, que se tomó con 1 hora de diferencia del primer estudio.

Discusión:

La radiografía de tórax y la tomografía computarizada son herramientas de gran importancia en el abordaje diagnóstico del SARS-CoV-2 ya que permiten el discernimiento de las características tanto radiológicas como tomográficas correspondientes a las producidas por este virus. Estos métodos de imagen permiten diferenciar entre distintas enfermedades respiratorias que pueden tener patrones similares lo cual puede ser desfavorable en caso de una mala interpretación (23).

La radiografía de tórax es un método que debe ser empleado con cuidado, ya que su sensibilidad es baja y hasta un 60% de los pacientes con COVID-19 confirmado por RT-PCR pueden tener Rx de tórax normal. Algunas investigaciones también mencionan que la sensibilidad de la tomografía computarizada (97%) puede ser superior a la RT-PCR, aunque hay que considerar que la

especificidad puede ser muy baja (25%) debido a que las características tomográficas suelen ser similares a las de otras infecciones virales (24)(25). El objetivo propuesto para nuestro estudio fue determinar las principales manifestaciones radiológicas de tórax en pacientes que presentan neumonía por SARS-CoV-2, después de realizar una extensa revisión bibliográfica y contrastar nuestros resultados se pudo evidenciar que los hallazgos frecuentes en radiografía de tórax se presentan en pacientes de evolución temprana, mientras que los hallazgos poco frecuentes predominan en las radiografías tomadas en pacientes cuyo caso es más avanzado. En el caso de los hallazgos frecuentes, también es importante mencionar que las lesiones son periféricas y subpleurales, además son basales, posteriores y usualmente bilaterales es visible áreas de patrón en vidrio esmerilado periféricas y pocas áreas de consolidación en comparación con los hallazgos poco frecuentes en donde las lesiones son consolidaciones del espacio aéreo, mismas que pueden ser de aspecto lobar, segmentario o multilobar, además, son visibles en áreas difusas con o sin broncograma aéreo.

Por otro lado, en el análisis de las características radiológicas por tomografía computarizada en pacientes con neumonía por COVID-19 existe un predominio del patrón mixto, el cual se caracteriza por vidrio esmerilado, consolidaciones y el patrón Crazy-Paving o empedrado (1,5,9-11). Al mismo tiempo se identificó una variación en los hallazgos tomográficos dependiente de la evolución de la enfermedad. Así en el estadio 1 (0-4 días) de la enfermedad se evidenció un predominio en la opacificación unilateral (60% de pacientes), multifocal (53%) y en vidrio esmerilado (93%), en el estadio 2 (primera semana después del inicio de los síntomas) las lesiones evolucionaron rápidamente para volverse bilaterales (90% de los pacientes) y difusas (52%), pero permanecieron predominantemente con apariencia de opacidad en vidrio deslustrado (81%), estadio 3 (segunda semana) el patrón de opacidad en vidrio deslustrado seguía siendo el hallazgo predominante, pero disminuye en frecuencia, mientras que los patrones de consolidación se convirtieron en el segundo patrón más común (30%). Estadio 4 (tercera semana) tras el inicio de los síntomas, las opacidades en vidrio esmerilado (33%) y los patrones reticulares (33%) fueron el

patrón de imagen predominante, sugiriendo el desarrollo de fibrosis.

Se pudo constatar la presencia de hallazgos que se reportan de manera más infrecuente en donde figuran: bronquiectasia, engrosamiento septal y el patrón reticular, que a pesar de tener una baja frecuencia en cuanto a su presencia en las imágenes obtenidas por TC no han sido descritas como atípicas. De igual manera en varios artículos se citan la presencia de hallazgos atípicos en las imágenes obtenidas por TC. Se encontró similitud en todos los artículos en cuanto a la descripción de los hallazgos atípicos en donde indicaban que los hallazgos atípicos más prevalentes eran: derrame pleural, derrame pericárdico, signo del halo invertido y linfadenopatías. Por último se analizó también la ubicación característica de las lesiones en donde los hallazgos fueron mucho más homogéneos en toda nuestra revisión evidenciando así que la afectación se presentaba más frecuentemente de manera bilateral y periférica, además los sitios anatómicos afectados con mayor frecuencia son : lóbulo inferior derecho (87.21%) , lóbulo inferior izquierdo (81.43%) mientras que los lóbulos superiores presentaron una frecuencia < 60%(19)(26).

Ante lo anteriormente expuesto se ha podido determinar que las pruebas de imágenes como la Rayos-X o la Tomografía Computarizada de tórax son necesarias para el diagnóstico de COVID-19 debido a que las pruebas moleculares y serológicas pueden ser poco accesibles y cuyos resultados podrían tardar o ser falsos negativos (25).

Conclusión:

El abordaje diagnóstico clínico de SARS-CoV-2 en la actualidad se complementa mediante técnicas de imagen, siendo la radiografía y la tomografía las herramientas de mayor importancia, estas técnicas permiten al personal de salud diferenciar la enfermedad producida por el virus SARS-CoV-2 de otras patologías respiratorias. Ciertos patrones que se observan tanto en las imágenes radiográficas como tomográficas resultan patognomónicos de COVID-19. Dentro de la radiografía los hallazgos frecuentes presentan lesiones periféricas y subpleurales, basales, posteriores y usualmente bilaterales, pueden ser visibles áreas de patrón en vidrio esmerilado periféricas y pocas áreas de consolidación. Sin embargo, las imágenes tomográficas muestran un patrón mixto,

caracterizado por vidrio esmerilado, consolidaciones y el patrón Crazy-Paving o empedrado, no obstante, se debe considerar que los hallazgos mediante tomografía dependen de la evolución y el estado de la enfermedad. Si bien, tanto la radiografía como la tomografía permiten el acercamiento al diagnóstico, se debe recordar que la tomografía presenta una menor accesibilidad y una mayor sensibilidad frente al diagnóstico de la enfermedad, mientras, que la radiografía presenta una mayor accesibilidad y disposición, pero una menor sensibilidad. Por lo tanto la elección del método de imagen, dependerá de varios aspectos y no solamente de su utilidad o importancia.

Referencias.

1. Sánchez Amilcar, Bustamante Nataly, Faicán Francisco. RADIOLOGÍA E IMAGEN. 2020.
2. Castro HM, Seehaus A. Neumonía por COVID-19: hallazgos tomográficos. Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba. 2020 Apr;77(2):131–3.
3. Juárez-Hernández F. Hallazgos tomográficos en afectación pulmonar por COVID-19. Neumol Cir Torax. 2020;79(2):71–7.
4. Díaz FN, Castro HM, Mestas Núñez M, Maritano Furcada J, Dulcich G, Beresňak AD, et al. Actualización imágenes COVID-19.
5. Felipe Castillo A, Diego Bazaes N, Álvaro Huete G. Radiology in the covid-19 pandemic: Current role, recommendations for structured reporting and experience of our department. Rev Chil Radiol. 2020 Jul;26(3):88–99.
6. Stogiannos N, Fotopoulos D, Woznitza N, Malamateniou C. COVID-19 in the radiology department: What radiographers need to know. Radiography. 2020;26(3):254–63.
7. Giménez Ana, Franquet Tomás. COVID-19. Alteraciones radiológicas en las distintas fases. . 2020. p. 37–49.
8. Bañuelos-Huerta R, Hernández-Reyes G, Bocanegra-Flores L, Rangel-González VN, Huerta RB. Diagnóstico por estudios de imagen Diagnosis . Med Int Méx. 2020;36:s31–4.
9. Reyna R, Gutiérrez F, Previgliano C. Neumonía por COVID19: Valoración por imagen, lo básico [COVID19 pneumonia: Imaging evaluation, the

- basics]. *Rev Médica Panamá* - ISSN 2412-642X. 2020 Aug;42(02).
10. Muñoz Nishuly, Arenal Juan, Muñoz Ricardo, Camacho Eduardo. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen. *Rev la Fac Med la UNAM*. 2020 Sep;63:18–25.
 11. Ho Yuen Frank, Wing-Yan Chin Thomas. Frequency and Distribution of Chest Radiographic Findings in Patients Positive for COVID-19. *Radiology*. 2020;296:E72–8.
 12. Prado Francisco, Oviedo Valeria, Valdebenito Carlos. INTERPRETACIÓN DE PATRONES RADIOLÓGICOS SUGERENTES DE COVID-19 EN PEDIATRÍA. . 2020. p. 330–8.
 13. El verdadero papel de las imágenes diagnósticas en época de pandemia por COVID-19 | Rodríguez López | *Revista Neuronum*.
 14. Hallazgos en TC de tórax en pacientes con la covid19 y su relación con características clínicas.
 15. Patrones característicos de COVID-19 en tomografía de tórax: una revisión de la literatura | Herrera Ortiz | *Revista Neuronum*.
 16. Shi H, Han X, Jiang N, Cao Y, Alwalid O, Gu J, et al. Radiological findings from 81 patients with COVID-19 pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study. *Lancet Infect Dis*. 2020 Apr;20(4):425–34.
 17. Andrés D, Vanrell J, Peralta J, Saez A, Casco E. Signo del atolón o signo del halo invertido en covid-19: a propósito de un caso. Vol. 133, *Revista de la Asociación Médica Argentina*.
 18. Castro HM, Seehaus A. IMÁGENES EN MEDICINAY BIOLOGÍA *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba* 2020; 77(2):131-133 131 NEUMONÍA POR COVID-19: HALLAZGOS TOMOGRÁFICOS COVID-19 PNEUMONIA: TOMOGRAPHIC FINDINGS PNEUMONIA COVID-19: APRESENTAÇÃO TOMOGRÁFICA.
 19. Juárez-Hernández F. Neumología y Cirugía de Tórax. *Neumol Cir Torax*. 2020;79(2):71–7.
 20. Lozano Zalce H, César Chávez Alanís Á, Gustavo Álvarez Valero I, Ochoa Morales X, Rodríguez Sandoval R, Escamilla Llano P. www.medigraphic.org.mx Diagnóstico clínico-radiológico de neumonía por COVID-19 (SARS-CoV-2) en el Hospital Ángeles Lomas Clinical-radiological diagnosis of pneumonia by COVID-19 (SARS-CoV-2) at Hospital Ángeles Lomas.
 21. Infección por SARS-CoV-2 (COVID-19) y sus hallazgos por imagen.
 22. Lu X, Gong W, Peng Z, Zeng F, Liu F. High Resolution CT Imaging Dynamic Follow-Up Study of Novel Coronavirus Pneumonia. *Front Med*. 2020 May;7:168.
 23. Ng M-Y, Lee EY, Yang J, Yang F, Li X, Wang H, et al. Imaging Profile of the COVID-19 Infection: Radiologic Findings and Literature Review. *Radiol Cardiothorac Imaging*. 2020 Feb 1;2(1):e200034.
 24. Ai T, Yang Z, Hou H, Zhan C, Chen C, Lv W, et al. Correlation of Chest CT and RT-PCR Testing for Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in China: A Report of 1014 Cases. *Radiology*. 2020 Aug 1;296(2):E32–40.
 25. SÍNTESIS RÁPIDA DE EVIDENCIA: SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD DE LA RAYOS-X Y LA TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA PARA EL DIAGNÓSTICO DE COVID-19 REPORTE DE RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN 13-2020.
 26. Wan S, Li M, Ye Z, Yang C, Cai Q, Duan S, et al. CT Manifestations and Clinical Characteristics of 1115 Patients with Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Systematic Review and Meta-analysis. *Acad Radiol*. 2020 Jul 1;27(7):910–21.

Artículo de revisión

Análisis de la Neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica y el mundo.

Analysis of diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus in Latin America and the world.

*Jairo Junnior Orellana Agreda, ** Jhojana Rosalí Vintimilla Molina, *** Carmen del Rocío Parra Pérez

*** Anita del Carmen Puente Arroyo

*Centro médico Nuamedic

**Universidad Católica de Cuenca – Carrera de Enfermería- Matriz- <https://orcid.org/0000-0002-2607-5698>

***Universidad Católica de Cuenca – Carrera de Enfermería- Matriz

jvintimillam@ucacue.edu.ec

Recibido: 22 de febrero del 2022

Revisado: 15 de marzo del 2022

Aprobado: 28 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: La Organización Mundial de la Salud —OMS— estima que la Diabetes Mellitus (DM) para el año 2030 será la primera causa de muerte en todo el mundo; además, la Neuropatía Diabética Periférica (NDP) es la principal complicación de esta patología, ya que se presenta aproximadamente en el 50% de pacientes diabéticos, esta alteración es la principal causa de discapacidad por la aparición de úlceras plantares, lo que conlleva a amputaciones y lesiones por caídas. **Objetivo principal:** Analizar a través de una revisión bibliográfica la “Neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica y el mundo”. **Metodología:** se realizó una revisión bibliográfica de tipo integrador, con la utilización de cincuenta y nueve artículos seleccionados de diferentes bases de datos, que respondieron a las preguntas de investigación planteadas en el estudio.

Resultados: se obtuvo una significativa prevalencia de NDP en el análisis de estudios realizados; se identificó como principales factores asociados a esta patología la obesidad, sedentarismo, edad avanzada, tiempo de diagnóstico de DM2 mayor a 10 años y mal control glicémico; por otro lado, en diferentes países del mundo se han investigado distintos fármacos y terapias que han demostrado ser capaces de disminuir los síntomas producidos por esta complicación.

Conclusión: existe una alta frecuencia de NDP en pacientes con DM2 de acuerdo al análisis de los estudios realizados en varios países; debido a la falta de un tratamiento específico para esta patología; la prevención ha demostrado ser un factor fundamental aplicado, ya que si se maneja de una forma adecuada la NDP se puede disminuir significativamente la aparición de las complicaciones producidas por esta alteración.

Palabras claves: diabetes mellitus tipo 2, neuropatía diabética periférica, prevalencia, prevención, control, adulto mayor, educación.

Abstract.

Introduction: The World Health Organization -WHO- estimates that Diabetes Mellitus (DM) by the year 2030 will be the first cause of death worldwide; in addition, Diabetic Peripheral Neuropathy (DPN) is the main complication of this pathology, as it occurs in approximately 50% of diabetic patients, this alteration is the main cause of disability due to the appearance of plantar ulcers, which leads to amputations and injuries from falls. **Main objective:** To analyse "Diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetes mellitus in Latin America and the world" through a literature review. **Methodology:** an integrative literature review was carried out, using fifty-nine articles selected from different databases, which responded to the research questions posed in the study. **Results:** a significant prevalence of NDP was obtained in the analysis of the studies carried out; the main factors associated with this pathology were identified as obesity, sedentary lifestyle, advanced age, time of diagnosis of DM2 greater than 10 years and poor glycaemic control; on the other hand, different drugs and

therapies have been investigated in different countries around the world that have been shown to be capable of reducing the symptoms produced by this complication. Conclusion: there is a high frequency of NDP in patients with DM2 according to the analysis of studies carried out in several countries; due to the lack of a specific treatment for this pathology; prevention has been shown to be a fundamental factor applied, since if NDP is managed in an adequate way, the appearance of the complications produced by this alteration can be significantly reduced.

Key words: type 2 diabetes mellitus, diabetic peripheral neuropathy, prevalence, prevention, control, elderly, education.

Introducción.

La Diabetes Mellitus tipo 2 (DM2) es uno de los problemas de salud pública más grandes en la actualidad (1), se considera como una enfermedad crónica degenerativa, que se produce debido a que las células del cuerpo no pueden utilizar de forma efectiva la insulina que se libera para regular los niveles de azúcar en la sangre; los principales síntomas son: pérdida de peso, polidipsia, polifagia y poliuria; esta alteración suele mantenerse varios años sin desarrollar síntomas en los pacientes, por tal motivo un gran número de diabéticos no son conscientes de las complicaciones que causa esta patología (2,3).

En el año 2006 La Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció a la diabetes como una epidemia global (3); seguido a esto varios gobiernos expresaron que esta patología causa una amenaza mundial igual que las enfermedades transmisibles; la Organización Mundial de la Salud —OMS— (2) estima que la DM para el año 2030 será la primera causa de muerte en todo el mundo. Así también, la Federación Internacional de Diabetes—IDF— (4) indica que en Sudamérica y Centroamérica veinticuatro millones de personas padecen DM2, además estiman que esta cifra aumentaría en un 59,8% hasta el año 2035.

En Colombia existen más de dos millones de personas diabéticas, además el 50% de estas personas no conocen su condición (5). En el Perú se estima que en 7% de la población presenta esta patología (6). En Argentina se realizó un estudio sobre la DM2 donde se presentaron un millón setecientos mil personas afectadas con esta alteración (7). Por otro lado, Chile ha experimentado cambios epidemiológicos acelerados debido al aumento de la prevalencia de la DM2 ya que en la actualidad un millón trecientas mil personas presentan esta enfermedad (8). En Brasil se determinó que el 7,4% de la población con rangos de edad entre 30 a 69 padecían esta patología (9). En cambio, México se encuentra

entre los 10 países de las Américas con más casos de DM2 con once millones quinientos mil casos (10).

La DM2 puede causar importantes daños en varios órganos y tejidos, lo cual dependiendo del tiempo de evolución de la patología puede provocar complicaciones como: retinopatías, cardiopatías, nefropatías, alteraciones musculo esqueléticas y enfermedades vasculares y NDP; estas alteraciones modifican drásticamente la calidad de vida de los pacientes, ya que son los principales causantes de discapacidades y aumento de la mortalidad prematura (11,12).

La NDP es la principal complicación de la DM2 y se presenta aproximadamente en el 50% de estos pacientes, esta patología es la principal causa de discapacidad por la aparición de úlceras plantares, lo que conlleva a amputaciones y lesiones por caídas debido a la alteración de la coordinación del movimiento producido por la disminución de la materia gris del cerebro y la destrucción de fibras somatosensoriales (13-15). En el consenso de Toronto se definió a la NDP como una “polineuropatía sensoriomotora simétrica, dependiente de la longitud, asociada a alteraciones metabólicas y microvasculares, como consecuencia de la exposición a la hiperglucemia crónica y variables de riesgo cardiovascular” (14).

Brinati L, Soares N, et al. (1) realizaron un estudio en un centro de salud de Brasil en el que establecieron que el 36,8% los pacientes estudiados presentaban NDP. Por otro lado, en Venezuela se realizó un estudio de diagnóstico de NDP, donde concluyeron que el 60% de los pacientes presentaba esta complicación (15). Vintimilla J, Vintimilla M, et al. (16) valoraron la prevalencia de la NDP en 323 pacientes de la fundación Donum en Ecuador, donde evidenciaron que el 44% de los pacientes estudiados padecía esta alteración. Solís J, Michahelles C, et al. (17) examinaron la prevalencia de la NDP en noventa y seis pacientes del Hospital Nacional de Perú con diagnóstico de

DM2 menor a tres meses en el que exhibieron una prevalencia del 17% de esta patología.

Cerca del 30% de pacientes con DM2 que han desarrollado NDP padecen de dolor neuropático que se presenta con parestesias, sensación de descargas eléctricas, hiperalgesia y alodinia, los síntomas inician principalmente en los pies y con el tiempo se verán afectados los miembros superiores, lo que se conoce como patrón de media y guante; a esta patología se le asocian factores de riesgo como la edad, el tiempo de desarrollo de DM2, tabaquismo, dislipidemias, obesidad, mal control glucémico, hemoglobina glicosilada mayor a 7% e hipertensión, como los causantes de la aparición de esta complicación (5,13).

Por otro lado, se establece un tipo de NDP iatrogénica, que es producida por las correcciones rápidas de glucosa mediante la utilización de insulina, lo cual disminuye de forma brusca las concentraciones de hemoglobina glicosilada (19,20). Juster K, Gordon A, et al. (21) realizaron un estudio de diagnóstico de NDP en novecientos cincuenta y cuatro pacientes, donde el 10,9% de los pacientes presentaron criterios de NDP asociada a la disminución brusca de la hemoglobina glicosilada; sugiriendo que el control de la glucosa mediante la utilización de la insulina provoca cambios hemodinámicos, dando lugar a una hipoxia endoneural de fibras pequeñas.

En la actualidad existen varios métodos de diagnóstico para la NDP como: prueba de monofilamento Semmes Weinstein, Biopsia de piel y el Test de Michigan, que son los métodos más utilizados para el diagnóstico de esta alteración (22-23). Además, La American Diabetes Association (24) recomienda, una vez que se haya diagnosticado DM2 en el paciente, también se realice pruebas de detección para NDP.

Esta complicación no se maneja adecuadamente, ya que los pacientes muchas veces no pueden distinguir adecuadamente sus síntomas al momento de la evaluación clínica, por lo que, brindan información errónea al personal médico, por otro lado, la falta de profesionales especializados en el área y la falta de los equipos necesarios para el diagnóstico de esta patología limitan la detección de la NDP (24,25).

En la actualidad el tratamiento de la NDP se ha convertido en un desafío para los profesionales de la salud, ya que aún no se ha desarrollado un fármaco o terapia capaz de detener los daños

producidos por esta complicación (26,27). Dentro de los fármacos que han demostrado controlar los síntomas de la patología se encuentran los antidepresivos, anticonvulsivantes y opiáceos, que, si bien han sido efectivos para controlar el dolor producido por la neuropatía, traen consigo varios efectos adversos que provocan que no sean muy bien tolerados por los pacientes (28,29).

Debido a falta de tratamientos que eviten el desarrollo de la NDP, varios estudios optan por la prevención, como la forma más eficaz de ayudar a reducir la aparición de esta patología (28,30). En pacientes con DM2 los cambios en el estilo de vida como: la realización de actividad física, el control de estricto de la glucosa, la incorporación de una alimentación saludable y controles médicos recurrentes, son determinantes que han demostrado retrasar la aparición de la NDP (31,32,33).

La NDP además de afectar la calidad de vida de los pacientes, eleva los costos en salud destinados al tratamiento de esta patología. En un estudio realizado en Estados Unidos, se estableció que los gastos en salud destinados al manejo de pacientes con DM2, anualmente alcanzan un costo de diez millones ciento cincuenta mil dólares, además determinaron que este valor aumentó en un 60% debido a costos de hospitalización, ya que la mayor parte de los pacientes desarrollaron neuropatía (34-35).

En Cuenca del Ecuador, en el Hospital José Carrasco Arteaga, se realizó un estudio transversal con la participación de 370 pacientes con DM2, mayores de 40 años de edad; en ellos se aplicó el United Kingdom Screening Test que reveló neuropatía diabética en el 47% de los pacientes (IC 95%: 44,4-49,6%); en hombres, el 46,4% (IC 95% 42,2-50,6%) y en mujeres, el 47,4% (IC 95% 44,1-50,7%). Las personas menores de 45 años presentaron un porcentaje del 7,9 (3 de 38 pacientes) de neuropatía periférica comparado con las personas mayores a 65 años, cuyo valor alcanzó el 62,2%. (16)

Por lo anteriormente manifestado, el propósito de la presente revisión bibliográfica fue establecer a través de documentos científicos el comportamiento de la NDP en pacientes con DM2; para lo cual se realizó las siguientes preguntas de investigación: ¿cuál es la prevalencia de la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica?, ¿cuáles son los factores asociados a la neuropatía

periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica y a nivel mundial?, ¿cuáles son las complicaciones de la neuropatía periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica en relación a las complicaciones presentadas a nivel mundial?, ¿cuál es el abordaje terapéutico en la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica y su relación a nivel mundial y cómo afecta la neuropatía periférica en la calidad de vida de los pacientes diabéticos en Latinoamérica y a nivel mundial?.

Metodología

La presente revisión bibliográfica abordó a la neuropatía diabética periférica en diabetes mellitus tipo 2 en Latinoamérica con una investigación de tipo integrador; la estrategia búsqueda de información científica se desarrolló con la utilización de bases de datos como: ScienceDirect, Scopus, Springer, Proquest, Taylor y Francis, Medigraphic, Pubmed, iMedPub, Embase, ResearchGate y Ebsco, además se utilizó páginas web de instituciones como la OMS, en las cuales se encontraron artículos y ensayos clínicos

realizados en diferentes países, con lo cual se pudo realizar un análisis amplio del tema planteado.

Dentro de las estrategias de búsqueda se utilizaron operadores booleanos como: “prevalencia AND neuropatía diabética periférica” “factores de riesgo OR factores asociados a la neuropatía diabética periférica” “tratamiento OR manejo de la neuropatía diabética periférica”, así mismo, se emplearon palabras en inglés como “treatment for peripheral diabetic neuropathy” “factors associated or risk factors with peripheral diabetic neuropathy” “complications of peripheral diabetic neuropathy” “prevalence of peripheral diabetic neuropathy” “handling of peripheral diabetic neuropathy”.

Entre de los criterios de inclusión se consideraron artículos publicados en revistas de alto impacto, con menos de 4 años de publicación, la información utilizada debía estar orientada a la NDP y DM2, además, se incluyeron ensayos clínicos sobre el manejo de la patología. Por otro lado, se excluyeron proyectos de tesis y artículos que no se encontraban indexados (figura 1).

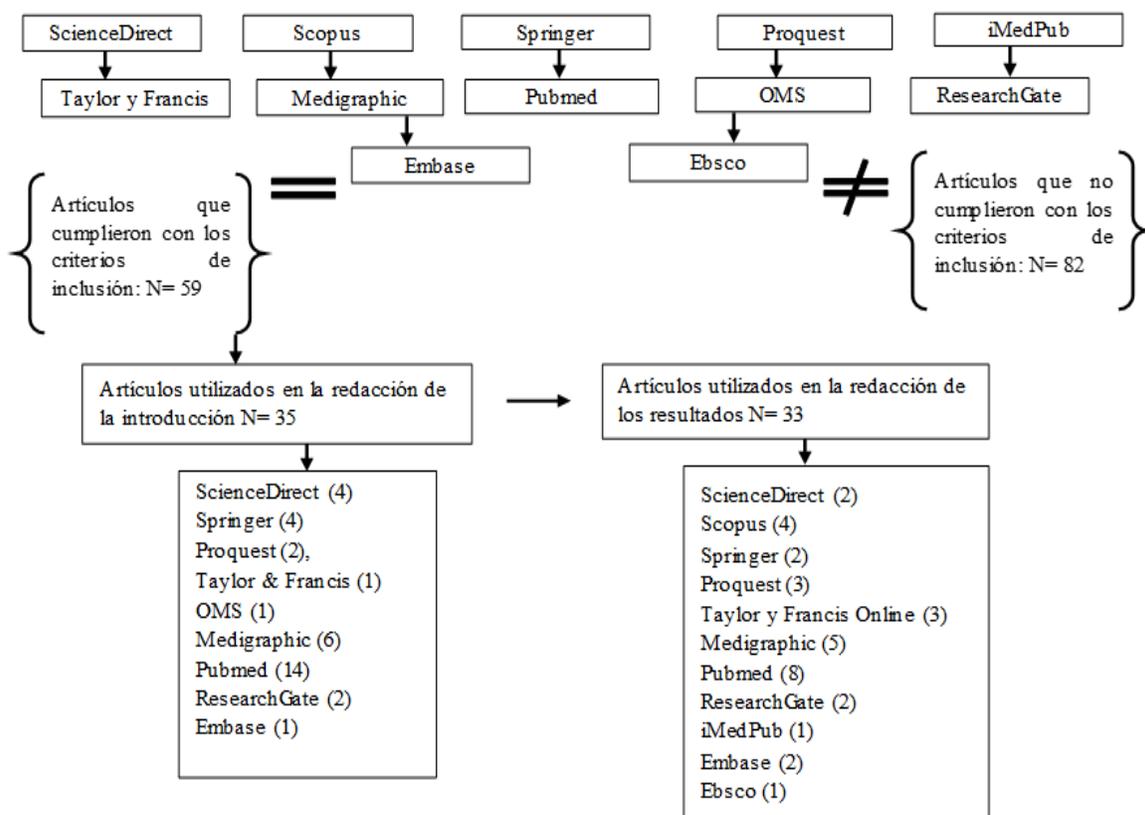


Figura 1. Bases de datos y paginas científicas utilizadas para la búsqueda de los artículos.

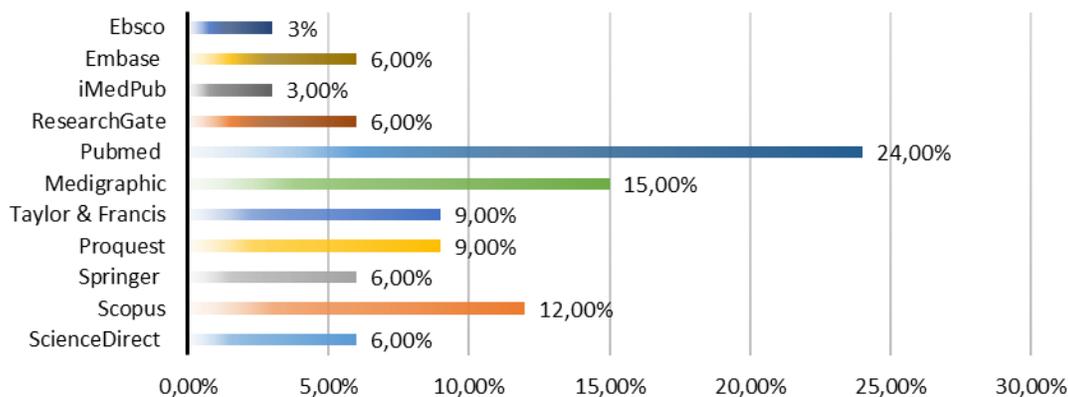


Figura 2
Bases de datos utilizadas en la búsqueda de artículos

Resultados y discusión

Una vez finalizada la búsqueda de la información científica se extrajeron 33 artículos (100%) que se utilizaron para responder a las preguntas de investigación planteadas, las investigaciones se seleccionaron de diferentes bases de datos, de las cuales algunas destacaron al presentar un mayor número de artículos que sirvieron para el desarrollo del trabajo (figura 2). Los estudios seleccionados presentaban metodologías de investigación de tipo prospectivo, observacional, experimental, cuantitativo, correlacional y analítico; además, se utilizaron ensayos clínicos de tipo cuasiexperimental, prospectivo y multicéntricos. En relación a los años de publicación, se encontró gran cantidad de información relacionada a la NDP y DM2 publicada en el año 2020, lo que evidencia un incremento de investigaciones respecto al tema

de estudio en este año, de igual forma en el año 2017 se encontró un número considerable de publicaciones relacionadas a la investigación planteada, a diferencia de los años 2016, 2018 y 2019 en los que no se encontró un número considerable de información significativa que aporte al tema propuesto (figura 3).

Los resultados extraídos de los artículos se estructuraron en 2 tablas de la siguiente manera; en la primera tabla se colocó la identificación de la producción que abarca: autor, año, diseño metodológico, bases de datos utilizadas, donde se aplicaron los principales resultados obtenidos de cada estudio (tabla 1). En la segunda tabla se organizaron los artículos científicos seleccionados para responder a cada una de las preguntas de investigación planteadas en tema de estudio (tabla 1).

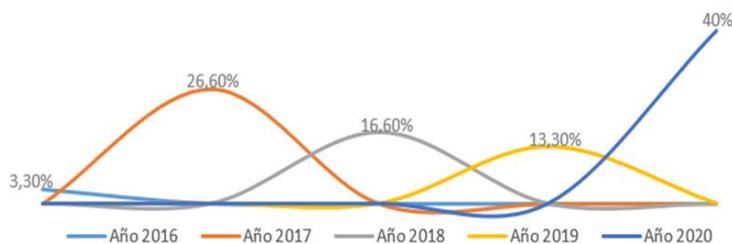


Figura 3
Descripción de los años de publicación de los artículos utilizados

Tabla 1

Principales resultados extraídos de los resultados que responderán a las preguntas de investigación

Identificación de la producción	Diseño Metodológico	RESULTADOS
SCIENCEDIRECT		
A1	Simpson D, Robinson J, et al. (2020) Ensayo multicentrico.	Realizaron un ensayo clínico en EEUU donde evaluaron la eficacia y seguridad de la aplicación del parche de capsaicina al 8% frente a un placebo en pacientes con NDP; encontrando una reducción estadísticamente significativa en el dolor diario promedio desde el inicio hasta las semanas 2 a 8 en el grupo de parche de capsaicina al 8%, versus el parche de placebo.
A2	Ghadiri A, Mozafari Z, et al. (2019) Ensayo cuasi-experimental.	Investigaron los efectos de la suplementación de vitamina D en cincuenta y ocho pacientes con DM2 y NDP en Irán, a quienes les administraron 50 mil UI diarias de esta vitamina en forma de perlas orales durante doce semanas; con lo que pudieron concluir que el aumento de los valores séricos de este fármaco reduce sustancialmente los signos y síntomas de la neuropatía.
SCOPUS		
A3	Hammad M, Syed S, et al. (2020) Estudio retrospectivo.	Estudiaron la presencia de NDP con relación a la terapia de estatinas en Malasia con una muestra de setecientos cincuenta y siete pacientes con DM2, en el que concluyeron que quinientos cincuenta y cuatro pacientes que consumían estatinas para controlar sus niveles de colesterol presentaron una mayor frecuencia de NDP.
A4	Jaiswal M, Divers J, et al. (2017) Estudio de cohorte prospectivo.	Desarrollaron un estudio de diagnóstico de NDP en doscientos cincuenta y ocho jóvenes de dieciocho a veintitrés años en EEUU, donde encontraron que los pacientes con edades entre los veintitrés años y con una duración de la DM2 mayor a 8,6 años desarrollaron neuropatía.
A5	Kang G, Yang J, et al. (2020) Estudio transversal.	Realizaron un estudio de diagnóstico en treinta y una personas en EEUU, para evaluar si el deterioro del estado cognitivo de los pacientes con NDP aumentaba el riesgo de caídas, encontrando que el deterioro cognitivo afecta sustancialmente la marcha en estos pacientes.
A6	Shanb A, Youssef E, et al. (2020) Estudio descriptivo.	Estudiaron los efectos de la aplicación de terapia magnética a veintiséis pacientes con NDP en Arabia Saudita; con lo que revelaron que la aplicación de esta terapia mejoró el potencial de acción de los nervios periféricos, aumentó la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo microvascular; reduciendo sustancialmente los síntomas producidos por esta complicación.
SPRINGER		
A7	Jember G, Alemu Y, et al. (2017) Estudio transversal.	Investigaron los factores asociados a la NDP en pacientes adultos con DM2 en Etiopia, determinando que los pacientes obesos, mayores a cincuenta años, con más de diez años de diagnóstico de diabetes, y sedentarios, eran más propensos presentar NDP.
A8	Ramos L, Morato M, et al. (2019) Estudio cuantitativo y transversal.	Determinaron si la NDP es un factor predictivo de depresión y alteración en la calidad de vida de los pacientes en Brasil; donde evidenciaron la presencia de síntomas depresivos en el 66,9% de los pacientes y una reducción significativa de la calidad de vida de la población de estudio, debido a la presencia de alteraciones del sueño, dolores neuropáticos en pies y pantorrillas y un mal control glicémico de los pacientes.
PROQUEST		
A9	Brinati L, Soares N, et al. (2017) Estudio cuantitativo transversal.	Desarrollaron un estudio en Brasil tomando una muestra de ciento tres pacientes; con lo que determinaron una prevalencia de NDP del 36,8%; el rango de edad más afectado fue de setenta a ochenta y dos años; el 51,2% de los pacientes eran mujeres y el 48,8 eran hombres.

A10	Vintimilla J, Vintimilla M, et al. (2020)	Estudio de campo, no experimental, cuantitativo, transversal, prospectivo y correlacional.	Realizaron una investigación en Ecuador donde evaluaron treientos veintitrés pacientes, de los cuales el 44% presento NDP, superior en el género femenino con 49,3% respecto al género masculino con 34%, siendo los más afectados los pacientes mayores a setenta años.
A11	Ramírez K, Chacín M, et al. (2019)	Estudio descriptivo trasversal y multicéntrico.	Estudiaron si la NDP aumentaba el riesgo de la aparición úlceras plantares en cien pacientes diabéticos en Venezuela, donde pudieron determinar que la sensibilidad vibratoria superficial y profunda estuvo ausente en el 93,8% y 81,3% respectivamente; estableciendo que la pérdida de la sensibilidad protectora y vibratoria producidas por la NDP son complicaciones significativamente relacionadas con la aparición de úlceras plantares.
TAYLOR & FRANCIS ONLINE			
A12	Dogiparthi S, Muralidhar K, et al. (2017)	Estudio transversal.	En su estudio en la India sobre los cambios cutáneos producidos por la NDP, presentaron que los pacientes con esta patología presentaban pérdida de cabello periférica, xerosis, úlceras de varios grados, fisuras e hiperqueratosis plantares, onicomiosis, y dedos en garra.
A13	Byungjoon B, Sunghan K, et al. (2020)	Estudio experimental.	Realizaron un estudio en EEUU sobre el control postural en pacientes diabéticos con NDP y sin NDP, encontrando que el grupo con neuropatía presento un mayor deterioro del control postural, lo que marcó un aumento en el riesgo de resbalones y caídas.
A14	Kanera I, Van Laake C, et al. (2018)	Estudio transversal.	Determinaron los factores de riesgo psicológico que conducen a una menor actividad física en los pacientes con NDP en Reino Unido; donde encontraron que los pacientes no realizaban actividades físicas por miedo a las caídas, al agotamiento y miedo a aumentar el dolor de la neuropatía, lo que inhibía a los pacientes de participar en actividades físicas y deterioraba su calidad de vida.
MEDIGRAPHIC			
A15	Agobian G, Traviezo L. (2020)	Estudio descriptivo, observacional.	En su estudio realizado con sesenta pacientes con DM2 en Venezuela, determinaron una prevalencia de NDP del 60% y demostraron una frecuencia mayor en el género masculino con 78,3% respecto al género femenino con 48,6%.
A16	Arellano S, Godínez E, et al. (2018)	Estudio descriptivo, observacional y transversal.	Realizaron un estudio en México con el que determinaron una prevalencia de 81,1% de NDP en ciento seis pacientes con DM2 evaluados, con un significativo predominio del género masculino.
A17	Pestana N, Castro J, et al. (2018)	Estudio de desarrollo, descriptivo, prospectivo, longitudinal, cuasi experimental.	Analizaron los efectos de la farmacopuntura en sesenta y seis pacientes con NDP en Cuba, a quienes les administraron 0,3 ml de vitaminas B1, B6 y B12; con lo que pudieron constatar al final de la terapia que el 87,9% de los pacientes redujeron favorablemente sus síntomas, además los pacientes no produjeron ningún efecto adverso durante la terapia.
A18	Ramírez P, Acevedo O, et al. (2017)	Estudio descriptivo, transversal y analítico.	Examinaron si la NDP había modificado la calidad de vida de 97 pacientes en México, donde determinaron que el mal control glicémico es una complicación que deteriora en gran medida la calidad de vida relacionada a la salud de los pacientes con DM2.
PUBMED			
A19	D'Amato C, Morganti R, et al. (2016)	Estudio transversal.	Realizaron un estudio en Italia, donde analizaron los efectos de la depresión y la NDP en ciento ochenta y dos pacientes con DM2, determinando que el 44% de los pacientes que padecía de dolores neuropáticos presentó cuadros depresivos.

A20	Kiyani M, Yang Z, et al. (2020)	Estudio retrospectivo.	Realizaron un estudio en EEUU, donde analizaron los riesgos de las complicaciones de la NDP con una muestra trescientos sesenta mil quinientos cincuenta y nueve pacientes, obteniendo que en el 23,4 % de los pacientes con NDP habían desarrollado infecciones como celulitis u osteomielitis en las extremidades inferiores, el 2,2% presentaron amputaciones y la incidencia de lesiones por caídas habían aumentado considerablemente en estos pacientes.
A21	Ahrary Z, Khosravan S, et al. (2020)	Estudio prospectivo de ensayo controlado aleatorio.	Crearon un programa educativo de apoyo en Irán basado en el modelo de autocuidado de Orem, enfocado a mujeres con DM2 y NDP, el grupo de estudio recibió dos sesiones semanales durante cuatro semanas; al final de la intervención los autores presentaron que los síntomas de la neuropatía y los valores de la hemoglobina glicosilada de los pacientes se habían reducido significativamente, ya que el programa educativo había mejorado el conocimiento, las habilidades y las actitudes de las mujeres frente a estas patologías.
A22	Shahid W, Kumar R, et al. (2019)	Ensayo prospectivo de etiqueta abierta.	Realizaron una comparación entre dos fármacos utilizados para tratar la NDP en Pakistán, asignando al azar dos grupos, el primer grupo recibió sesenta mg al día de duloxetina y el segundo grupo recibió trescientos mg al día de pregabalina durante doce semanas; registrando al final del estudio una importante reducción de los síntomas en ambos grupos, pero también informaron la aparición de efectos adversos en los pacientes, el grupo de pregabalina había presentado somnolencia, estreñimiento y edema periférica y el grupo de duloxetina había presentado hipotensión ortostática y estreñimiento.
A23	Agathos E, Tentolouris A, et al. (2018)	Estudio prospectivo e intervencionista.	Compararon los efectos de la administración de seiscientos mg/día vía oral durante cuarenta días de Acido Alfa Lipoico en pacientes con NDP en Grecia; concluyendo que el fármaco ayudaba a disminuir significativamente los síntomas de la neuropatía, además de ayudar a controlar los niveles de triglicéridos en los pacientes.
A24	Da Silva M, Oliveira M, et al. (2020)	Estudio cualitativo/cuantitativo y prospectivo.	En su Estudio en Brasil evaluaron los efectos de la irradiación intradérmica con láser en sangre en 30 pacientes con NDP; con lo que demostraron que los pacientes sometidos a esta terapia incrementaron la oxigenación tisular, lo que conlleva a una mejora del metabolismo de los tejidos y a la disminución de los síntomas neuropáticos.
A25	Ghavami H, Radfar M, et al. (2018)	Ensayo clínico aleatorio.	Evaluaron los efectos de las intervenciones en la calidad de vida de pacientes con DM2 y NDP en Irán, en pacientes que recibieron charlas educativas sobre los beneficios de la actividad física, la pérdida de peso, el cuidado de sus pies y el manejo adecuado de la glucosa, durante doce semanas; al finalizar el estudio los pacientes redujeron significativamente los síntomas de la neuropatía y adoptaron un mejor estilo de vida; con esto los autores pudieron demostrar que con una adecuada intervención sobre el estilo de vida se puede reducir la gravedad de la NDP y mejorar la calidad de vida de los pacientes.
A26	Geelen C, Smeets R, et al. (2017)	Estudio transversal.	Desarrollaron una investigación en Holanda para comparar los miedos relacionados con la NDP en 154 pacientes con DM2; con lo que concluyeron que los pacientes presentaron miedo al dolor, al cansancio, a las caídas, a la hipoglicemia y asociaron estos temores a una reducción de la calidad de vida y al aumento de discapacidad en los pacientes.
RESEARCHGATE			
A27	Solís J, Michahelles C, et al. (2019)	Estudio transversal, analítico y prospectivo.	Estudiaron la prevalencia de NDP en noventa y seis pacientes con diagnóstico de DM2 menor a tres meses, donde determinaron una prevalencia de solo el 17%, entre los pacientes estudiados, manteniendo una continuidad en el rango de edad de sesenta años y predominando en las mujeres con 62,5% a diferencia de los varones que presentaron el 37,5%.

A28	Hewedi K, El-adawy A, et al. (2020)	Estudio prospectivo, transversal y aleatorizado.	Realizaron un estudio en Malasia donde identificaron los factores que influyen en la gravedad de la NDP en 102 pacientes con DM2, donde refirieron que los pacientes que sufrían hiperlipidemias, hipertensión y enfermedades metabólicas eran más propensos a desarrollar NDP.
IMEDPUB			
A29	Flores I, Cuevas Z, et al. (2018)	Estudio transversal.	Investigaron la prevalencia de la NDP en treinta y ocho pacientes en México; con lo que obtuvieron una prevalencia del 78%, predominando el grupo etario mayor a sesenta años y el género femenino con 68%, respecto al género masculino con 32%.
EMBASE			
A30	Al-Mahmood SM, Razak T, et al. (2017)	Estudio transversal.	Desarrollaron una investigación en Malasia para identificar los factores que influyen en la gravedad de la NDP en 102 pacientes con DM2, donde refirieron que los pacientes que sufrían hiperlipidemias, hipertensión y enfermedades metabólicas eran más propensos a desarrollar NDP.
A31	Oliveros L, Ávila P, et al. (2018)	Estudio transversal.	Determinaron la asociación de la NDP con la alteración de la calidad de vida de pacientes con DM2 en Perú, enfocándose en la esfera física de los pacientes que comprendía el rol físico, dolor corporal y la salud general; describiendo que la NDP está asociada con la alteración de la esfera física, lo que conlleva a una reducción en la calidad de vida de los pacientes.
EBSCO			
A32	Tolozá D. (2017)	Investigación lineal.	Evaluaron el equilibrio y el centro de presión anteroposterior en treinta pacientes con DM2 y NDP y treinta pacientes sanos en Colombia; con lo que demostraron que los pacientes con neuropatía presentaron una mayor inestabilidad postural debido al daño vascular producido esta patología.

Tabla 2
Artículos científicos que responderán a las preguntas de investigación

CATEGORIA		ARTICULOS
P1	¿Cuál es la prevalencia de la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica?	A9, A10, A15, A16, A27, A29
P2	¿Cuáles son los factores asociados a la neuropatía periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica y a nivel mundial?	A3, A4, A7, A9, A15,16, A28, A30
P3	¿Cuáles son las complicaciones de la neuropatía periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica en relación a las complicaciones presentadas a nivel mundial?	A5, A11, A12, A13, A15, A19, A20, A32
P4	¿Cuál es el abordaje terapéutico de la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica y su relación a nivel mundial?	A1, A2, A6, A17, A22, A23, A24
P5	¿Cómo afecta la neuropatía diabética periférica en la calidad de vida de los pacientes con DM2 en Latinoamérica y a nivel mundial?	A8, A14, A18, A25, A26, A31

Pregunta 1: ¿Cuál es la prevalencia de la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica?

El presente estudio demuestra que la NDP está presente en la gran parte de los pacientes con DM2; de acuerdo a Brinati L, Soares N, et al. (1) quienes desarrollaron un estudio en Brasil tomando una muestra de ciento tres pacientes; determinaron una prevalencia de NDP del 36,8%, el rango de edad más afectado fue de setenta a ochenta y dos años, el 51,2% de los pacientes eran mujeres y el 48,8 eran hombres. Datos similares fueron presentados por Vintimilla J, Vintimilla M, et al. (16) quienes realizaron un estudio en Ecuador donde evaluaron treientos veintitrés pacientes, de los cuales el 44% presento NDP, superior en el género femenino con 49,3% respecto al género masculino con 34%, siendo los más afectados los pacientes mayores a setenta años.

De igual forma, Flores I, Cuevas Z, et al. (36) en su estudio realizado con treinta y ocho pacientes en México expresaron una prevalencia del 78%, predominando el grupo etario mayor a sesenta años y el género femenino con 68%, respecto al género masculino con 32%. Las similitudes presentadas por los autores determinan que la edad avanzada de los pacientes es un factor predominante en el aumento de la prevalencia de la NDP ya que, Solís J, Michahelles C, et al. (17) realizaron un estudio de prevalencia de NDP en noventa y seis pacientes con diagnóstico de DM2 menor a tres meses, en el que encontraron una prevalencia de solo el 17%, entre los pacientes estudiados, manteniendo una continuidad en el rango de edad de sesenta años y predominando en las mujeres con 62,5% a diferencia de los varones con el 37,5%.

Por otro lado, los resultados expuestos anteriormente respecto a la asociación del género femenino con la NDP discrepan con los resultados de Agobian G, Traviezo L. et al. (15) que presentaron un estudio realizado con sesenta pacientes en Venezuela, donde la prevalencia de la NDP fue del 60% y demostraron una frecuencia mayor en el género masculino con 78,3% respecto al género femenino con 48,6%. Así como también, Arellano S, Godínez E, et al. (37) en su estudio realizado en México determinaron una prevalencia de 81,1% entre ciento seis pacientes evaluados, con un significativo predominio del género masculino. Estas diferencias entre los autores respecto al género que mantuvo una mayor prevalencia, puede deberse a que no había un número similar entre

hombres y mujeres al momento de la selección de las muestras de estudio.

Pregunta 2: ¿Cuáles son los factores asociados a la neuropatía periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica y a nivel mundial?

La búsqueda de información científica publicada en revistas de alto impacto sobre estudios desarrollados en países latinoamericanos, presentó un número deficiente de artículos relacionados a los factores asociados a la NDP; por otro lado, la gran cantidad de información científica encontrada en estudios realizados fuera de Latinoamérica facilito realizar un análisis más amplio de la pregunta de investigación.

Los factores que se asocian a la NDP van a depender de las características clínicas de la enfermedad de base de los pacientes, tal y como lo expresa, Brinati L, Soares N, et al. (1) en su estudio realizado en Brasil, donde determinaron que los pacientes con un tiempo de diagnóstico de DM2 mayor a catorce años, con obesidad o sobrepeso y que no realizaban actividad física, presentaron una mayor prevalencia de neuropatía, así mismo, Arellano S, Godínez E, et al. (37) realizaron un estudio sobre la prevalencia de la NDP en pacientes con DM2 en México, donde encontraron en sus pacientes que la obesidad, el sobrepeso y el mal control glicémico son factores modificables fuertemente ligados a la aparición de esta complicación.

De igual forma, Agobian G, Traviezo L. et al. (15) realizaron un estudio de diagnóstico de NDP en pacientes con DM2 en Venezuela, donde determinaron dos variables asociadas a la aparición de NDP que fueron, pacientes con edades mayores a setenta años y con DM2 diagnosticada por más de diez años. Los estudios realizados a nivel latinoamericano concuerdan en que la edad avanzada, el tiempo de diagnóstico de la DM2 mayor a 10 años, la obesidad, y el sobrepeso son los principales factores asociados al desarrollo de la NDP.

Por otro lado, Jember G, Alemu Y, et al. (38) evaluaron los factores asociados a la NDP en pacientes adultos con DM2 en Etiopia, determinando que los pacientes obesos, mayores a cincuenta años, con más de diez años de diagnóstico de diabetes, y sedentarios, eran más propensos presentar NDP. Así mismo, Jaiswal M, Divers J, et al. (39) realizaron un estudio de diagnóstico de NDP en doscientos cincuenta y ocho

jóvenes de dieciocho a veintitrés años en EEUU, donde encontraron que los pacientes con edades entre los veintitrés años y con una duración de la DM2 mayor a 8,6 años desarrollaron neuropatía; los estudios presentados anteriormente presentaron resultados a semejantes a los resultados de los estudios desarrollados en Latinoamérica, ya que concluyeron que la edad avanzada, la obesidad y la duración de la DM2 son variables que presentan una mayor asociación con la NDP.

Mientras que, Hewedi K, El-adawy A, et al. (40) realizaron un estudio en Egipto, donde expusieron que sus pacientes a parte de presentar una edad avanzada y larga duración de DM2, también presentaron otras variables significativamente asociadas a la NDP como hipertensión, perfiles lipídicos alterados, estados glicémicos no controlados y la utilización prolongada de insulina. Datos similares fueron presentados por Al-Mahmood SM, Razak T, et al. (8) en su estudio realizado en Malasia identificaron los factores que influyen en la gravedad de la NDP en 102 pacientes con DM2, donde refirieron que los pacientes que sufrían hiperlipidemias, hipertensión y enfermedades metabólicas eran más propensos a desarrollar NDP.

De igual manera Hammad M, Syed S, et al. (41) evaluaron la presencia de NDP y su relación con la terapia de estatinas en Malasia con una muestra de setecientos cincuenta y siete pacientes con DM2, en el que concluyeron que quinientos cincuenta y cuatro pacientes que consumían estatinas para controlar sus niveles de colesterol, presentaron una mayor frecuencia de NDP. Los datos expuestos anteriormente por Hewedi K, El-adawy A, et al. Al-Mahmood SM, Razak T, et al. y Hammad M, Syed S, et al. sugieren que la hipertensión, las dislipidemias y el uso de fármacos como la insulina y las estatinas también pueden ser factores desencadenantes de la NDP.

Pregunta 3: ¿Cuáles son las complicaciones de la neuropatía periférica en pacientes diabéticos en Latinoamérica en relación a las complicaciones presentadas a nivel mundial?

Una vez finalizada la búsqueda y selección de información científica se pudo encontrar una gran variedad de artículos publicados a nivel mundial y latinoamericano; con lo que se pudo determinar varias complicaciones producidas por la NDP, debido a los distintos objetivos de estudio planteados en los artículos y a los diferentes

entornos a los que se encontraban expuestos los pacientes con esta patología.

Ramírez K, Chacín M, et al. (42) quienes evaluaron la NDP y el riesgo de la aparición de úlceras plantares en cien pacientes diabéticos en Venezuela; donde pudieron determinar que la sensibilidad vibratoria superficial y profunda estuvo ausente en el 93,8% y 81,3% respectivamente, estableciendo que la pérdida de la sensibilidad protectora y vibratoria producidas por la NDP, son complicaciones significativamente relacionadas con la aparición de úlceras plantares. Así mismo, Agobian G, Traviezo L. et al. (15) en su estudio realizado en Venezuela determinaron las características de la NDP en sesenta pacientes con DM2, identificando en sus pacientes alteraciones en la apariencia de sus pies, úlceras plantares, reflejos aquilianos reforzados y ausentes.

Por otro lado, Toloza D. (43) desarrolló una evaluación el centro de presión anteroposterior en Colombia con una muestra de treinta pacientes con DM2 y NDP y treinta pacientes sanos; con lo que demostró que los pacientes con neuropatía presentaron una mayor inestabilidad postural debido al daño vascular producido esta patología; datos similares fueron presentados por Byungjoon B, Sunghan K, et al. (44) quienes realizaron un estudio en EEUU sobre el control postural en pacientes diabéticos con NDP y sin NDP, encontrando que el grupo con neuropatía presentó un mayor deterioro del control postural, lo que marcó un aumento en el riesgo de resbalones y caídas.

En cambio, Dogiparthi S, Muralidhar K, et al. (45) realizaron un estudio en la India sobre los cambios cutáneos producidos por la NDP, con lo que documentaron que los pacientes con esta patología presentaban, pérdida de cabello periférica, xerosis, úlceras de varios grados, fisuras e hiperqueratosis plantares, onicomosis, y dedos en garra. De igual forma, Kiyani M, Yang Z, et al. (46) desarrollaron un estudio en EEUU para determinar el riesgo de complicaciones de la NDP con una muestra de trescientos sesenta mil quinientos cincuenta y nueve pacientes, obteniendo que en el 23,4 % de los pacientes con NDP habían desarrollado infecciones como celulitis u osteomielitis en las extremidades inferiores, el 2,2% presentaron amputaciones y la incidencia de lesiones por caídas habían aumentado considerablemente en estos pacientes.

Además de las complicaciones físicas descritas anteriormente, la NDP también causa alteraciones en el estado mental de los pacientes; tal como lo manifiesta D'Amato C, Morganti R, et al. (47) en su estudio realizado en Italia, donde investigaron los efectos de la depresión y la NDP en ciento ochenta y dos pacientes con DM2, determinando que el 44% de los pacientes que padecía de dolores neuropático, además presentaban depresión; por otra parte, Kang G, Yang J, et al. (48) examinaron a treinta y una personas en EEUU, para evaluar si el deterioro del estado cognitivo de los pacientes con NDP aumentaba el riesgo de caídas, encontrando que el deterioro cognitivo afecta sustancialmente la marcha en estos pacientes. Por lo antes expuesto ambos estudios determinan que la NDP no solamente causa complicaciones físicas, sino que también produce síntomas depresivos en los pacientes que presentan esta patología.

Pregunta 4: ¿Cuál es el abordaje terapéutico de la neuropatía diabética periférica en Latinoamérica y su relación a nivel mundial?

La búsqueda de estudios realizados en países latinoamericanos se ha visto limitada por la falta de trabajos publicados en revistas de alto impacto; a diferencia de artículos y ensayos elaborados en diferentes países del mundo, de los cuales se ha encontrado una gran variedad de estudios publicados. Dado que en la actualidad no existe un tratamiento efectivo para detener el daño producido por la NDP; sin embargo, existen terapias y fármacos que han demostrado ser efectivos para paliar los síntomas que más afectan a los pacientes con esta complicación.

Tal como se describe en el estudio realizado por Pestana N, Castro J, et al. (32) quienes evaluaron los efectos de la farmacopuntura en sesenta y seis pacientes con NDP en Cuba, a quienes les administraron 0,3 ml de vitaminas B1, B6 y B12; con lo que pudieron constatar al final de la terapia, que el 87,9% de los pacientes redujeron favorablemente sus síntomas, además los pacientes no produjeron ningún efecto adverso durante la terapia. Así mismo, Da Silva M, Oliveira M, et al. (49) realizaron un estudio en Brasil, donde evaluaron los efectos de la irradiación intradérmica con láser en sangre en 30 pacientes con NDP; con lo que demostraron que los pacientes sometidos a esta terapia incrementaron la oxigenación tisular, lo que conlleva a una mejora del metabolismo de los

tejidos y a la disminución de los síntomas neuropáticos.

Así mismo, Shanb A, Youssef E, et al. (50), aplicaron terapia magnética a veintiséis pacientes con NDP en Arabia Saudita; con lo que revelaron que la aplicación de esta terapia mejoró el potencial de acción de los nervios periféricos, aumentó la conducción nerviosa y el flujo sanguíneo microvascular; reduciendo sustancialmente los síntomas producidos por esta complicación. En cambio, Simpson D, Robinson J, et al. (51) realizaron un estudio en EEUU, donde evaluaron la eficacia y seguridad de la aplicación de parches de capsaicina durante doce días a pacientes con NDP; encontrando que la aplicación de este fármaco alivió significativamente los síntomas de la neuropatía, mejoró la calidad de sueño y fue muy bien tolerado por los pacientes.

Del mismo modo, Ghadiri A, Mozafari Z, et al. (52) analizaron los efectos de la suplementación de vitamina D en cincuenta y ocho pacientes con DM2 y NDP en Irán, a quienes les administraron 50 mil UI diarias de esta vitamina en forma de perlas orales durante doce semanas; con lo que pudieron concluir que el aumento de los valores séricos de esta vitamina reduce sustancialmente los signos y síntomas de la neuropatía. Por otro lado, Agathos E, Tentolouris A, et al. (53) realizaron un estudio en Grecia para comparar los efectos de la administración de seiscientos mg/día vía oral durante cuarenta días de Acido Alfa Lipoico en pacientes con NDP; concluyendo que el fármaco ayudaba a disminuir significativamente los síntomas de la neuropatía, además de ayudar a controlar los niveles de triglicéridos en los pacientes.

Al contrario, Shahid W, Kumar R, et al. (29) compararon la eficacia de la pregabalina frente a la duloxetina en Pakistán, asignando al azar dos grupos, el primer grupo recibió sesenta mg al día de duloxetina y el segundo grupo recibió trescientos mg al día de pregabalina durante doce semanas; registrando al final del estudio una importante reducción de los síntomas en ambos grupos, pero también informaron la aparición de efectos adversos en los pacientes, el grupo de pregabalina había presentado somnolencia, estreñimiento y edema periférica y el grupo de duloxetina había presentado hipotensión ortostática y estreñimiento.

Por otra parte, Ahrary Z, Khosravan S, et al. (31) desarrollaron un programa educativo de apoyo en Irán, basado en el modelo de autocuidado de Orem, enfocado a mujeres con DM2 y NDP, el grupo de estudio recibió dos sesiones semanales durante cuatro semanas; al final de la intervención los autores presentaron que los síntomas de la neuropatía y los valores de la hemoglobina glicosilada de los pacientes se habían reducido significativamente, ya que el programa educativo había mejorado el conocimiento, las habilidades y las actitudes de las mujeres frente a estas patologías. Con lo que se puede determinar que una adecuada educación a los pacientes sobre la importancia del cuidado de la salud y un apropiado manejo de su enfermedad se puede evitar o disminuir la aparición de futuras complicaciones.

Pregunta 5: ¿Cómo afecta la neuropatía diabética periférica en la calidad de vida de los pacientes con DM2 en Latinoamérica y a nivel mundial?

Al finalizar la búsqueda de estudios científicos enfocados a la calidad de vida y NDP se seleccionó artículos realizados en países latinoamericanos y trabajos realizados en diferentes continentes; con lo que se pudo encontrar diferentes factores asociados a la NDP que modifican la calidad de vida de los pacientes con esta complicación; tal como lo expresa, Oliveros L, Ávila P, et al. (54) quienes investigaron la asociación de la NDP en la calidad de vida de pacientes con DM2 en Perú, enfocándose en la esfera física de los pacientes que comprendía el rol físico, dolor corporal y la salud general; describiendo que la NDP está asociada con la alteración de la esfera física, lo que conlleva a una reducción en la calidad de vida de los pacientes.

De la misma manera, Ramos L, Morato M, et al. (55) evaluaron si la NDP es un factor predictivo de depresión y alteración en la calidad de vida de los pacientes que acudían a los Centros de Salud primaria en Brasil; donde evidenciaron la presencia de síntomas depresivos en el 66,9% de los pacientes y una reducción significativa de la calidad de vida relacionada con la salud de la población de estudio, debido a la presencia de alteraciones del sueño, dolores neuropáticos en pies, pantorrillas y un mal control glicémico de los pacientes, Datos similares fueron presentados por, Ramírez P, Acevedo O, et al. (56) quienes analizaron a la NDP y su asociación con la calidad de vida noventa y siete pacientes en México, donde

podieron referir que el mal control glicémico es una complicación que deteriora en gran medida la calidad de vida relacionada a la salud de los pacientes con DM2.

Por otro lado, Geelen C, Smeets R, et al. (57) en su estudio realizado en Holanda donde pretendieron determinar los miedos relacionados con la NDP en 154 pacientes con DM2; con lo que concluyeron que los pacientes presentaron miedo al dolor, al cansancio, a las caídas, a la hipoglicemia y asociaron estos temores a una reducción de la calidad de vida y al aumento de discapacidad en los pacientes. Del mismo modo, Kanera I, Van Laake C, et al. (58) quienes realizaron un estudio en Reino Unido, para determinar los factores de riesgo psicológico que conducen a una menor actividad física en los pacientes con NDP; encontraron que los pacientes no realizaban actividades físicas por miedo a las caídas, al agotamiento y miedo a aumentar el dolor de la neuropatía, lo que inhibía a los pacientes de participar en actividades físicas y deterioraba su calidad de vida.

Debido a la gran cantidad de variables causante del deterioro en la calidad de vida de los pacientes con NDP, Ghavami H, Radfar M, et al. (59) vieron la necesidad desarrollar un estudio donde evaluaron los efectos de las intervenciones en la calidad de vida de pacientes con DM2 y NDP en Irán, en el que los pacientes recibieron charlas educativas sobre los beneficios de la actividad física, la pérdida de peso, el cuidado de sus pies y el manejo adecuado de la glucosa, durante doce semanas; al finalizar el estudio los pacientes redujeron significativamente los síntomas de la neuropatía y adoptaron un mejor estilo de vida; con esto los autores pudieron demostrar que con una adecuada intervención sobre el estilo de vida se puede reducir la gravedad de la NDP y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Conclusión

Se puede determinar que existe una alta frecuencia de NDP en pacientes con DM2, de acuerdo a datos similares presentados a nivel latinoamericano y a nivel mundial, se describen como principales factores asociados a esta patología la obesidad, el sedentarismo, edad avanzada, tiempo de diagnóstico de DM2 mayor a 10 años y mal control glicémico; sin embargo en el estudio no se estableció a ningún género una mayor predisposición de producir esta complicación debido a las desigualdades encontradas en las

muestras de estudio tomadas en los artículos analizados.

Por otro lado, la NDP trae consigo una serie de complicaciones que afectan a los pacientes tanto física como psicológicamente, dentro de las principales afectaciones están la aparición de úlceras plantares, pérdida de la sensibilidad y deterioro del equilibrio, lo que aumenta el riesgo de caídas, amputaciones y aumento del miedo a realizar actividades, conllevando al desarrollo de estados depresivos y el deterioro de la calidad de vida de los pacientes. Debido a la falta de un tratamiento efectivo para la NDP en diferentes países del mundo se han investigado distintos fármacos y terapias que han demostrado ser capaces de disminuir los síntomas producidos por esta complicación, así como también han analizado la aplicación de intervenciones educativas, para que los pacientes sean capaces de manejar de una mejor manera su enfermedad, reducir sus cuadros depresivos y mejorar su calidad de vida.

Si bien existen varios tratamientos capaces de paliar los síntomas de esta patología, la prevención ha demostrado ser un factor fundamental, ya que si se maneja de una forma adecuada la DM2 y la NDP se logrará disminuir significativamente la aparición de futuras complicaciones. A partir de los datos expuestos por la presente revisión bibliográfica se han abiertos más líneas de investigación que se espera sean el pilar fundamental de futuras investigaciones.

Limitaciones

En el presente estudio se presentaron algunas limitaciones como: la falta de estudios científicos previos realizados en países latinoamericanos, el periodo de tiempo de publicación de los artículos y desigualdades en las muestras de estudio de los artículos seleccionados que limitó la identificación del género más afectado por la NDP.

Referencias

1. Brinati L, Diogo N, Moreira T, Mendonça É, Amaro M. Prevalência e fatores associados à neuropatia periférica em indivíduos com diabetes mellitus Prevalence and factors associated with peripheral neuropathy in individuals with diabetes mellitus. *Rev Pesqui Cuid é Fundam Online* [Internet]. 2017 [citado 28 de agosto de 2020];9(2):347-55. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/99167cf237>

28e79bc4ec9f1184b0bfb8/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2030183

2. Beaglehole R. OMS | Diabetes [Internet]. WHO. World Health Organization; 2017 [citado 23 de agosto de 2020]. Disponible en: http://www.who.int/topics/diabetes_mellitus/es/

3. Aschner M, Muñoz M, García M, Arango T, María C, Ramírez A, et al. Guía de práctica clínica para la prevención diagnóstico tratamiento y seguimiento de la diabetes. *Colomb Med* [Internet]. 2016 [citado 28 de agosto de 2020];47(2):109-31. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Oscar_Muno_z4/publication/306049480_guia_diabetes_colombi_a_medica_en_espanol/links/57ac755508ae7a6420c2e545.pdf

4. Vargas H, Casas L. Epidemiology of diabetes mellitus in South América: The experience of Colombia. *Clin e Investig en Arterioscler* [Internet]. 2016 [citado 28 de agosto de 2020];28(5):245-56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0214916816000176>

5. Rodríguez M, Mendoza M, Sirtori A, Caballero I. *Revista Salud Pública y Nutrición*. *Rev Salud Pública y Nutr* [Internet]. 2018 [citado 15 de agosto de 2020];17(4):0-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsalpubnut/spn-2018/spn184a.pdf>

6. Ccorahua M, Atamari N, Miranda I, Campero A, Rondón E, Pereira C. Prevalencia de la diabetes mellitus tipo 2 en población menor de 30 años para el período de 2005 a 2018 con datos del Ministerio de Salud de Perú. *Medwave* [Internet]. 2019 [citado 23 de agosto de 2020];19(10):43-55. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31887109/>

7. González C, Monti C, Pinzón A, Monsanto H, Ejzykowicz F. Prevalence of hypoglycemia among a sample of sulfonylurea-treated patients with Type 2 diabetes mellitus in Argentina: The real-life effectiveness and care patterns of diabetes management (RECAP-DM) study. *Endocrinol Diabetes y Nutr* [Internet]. 2018 [citado 12 de septiembre de 2020];65(10):592-602. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2530016418301447?via%3Dihub>

8. Leiva A, Martínez M, Petermann F, Garrido A, Poblete F, Díaz X, et al. *Nutrición Hospitalaria*. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 [citado 29

- de agosto de 2020];35(2):400-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29756975/>
9. Costa A, Flor L, Campos M, Rodríguez AF, Costa M, da Silva R, et al. Carga do diabetes mellitus tipo 2 no Brasil. *Cad Saude Publica* [Internet]. 2017 [citado 2 de septiembre de 2020];33(2):1-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28380131/>
 10. Bello O, Rojas R, Aguilar C, Hernández M. Epidemiology of diabetes mellitus in México. *Nutr Rev* [Internet]. 2017 [citado 12 de agosto de 2020];75(1):4-12. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28049745/>
 11. Llaguno R, Freire M, Nelson S, Domínguez Freire MF, David D, Semanate S. Complicaciones musculoesqueléticas de la diabetes mellitus. *Rev Cuba Reumatol* [Internet]. 2019 [citado 28 de agosto de 2020];21(1):1-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87761>
 12. Ramos V, Reyes P, Salvador T, Gutiérrez M. ORIGINAL Invalidez laboral: Resultado de la complicación crónica de la Diabetes Mellitus tipo 2 Labor invalidity: Result of the chronic complication of the Mellitus Diabetes type 2. *Rev SALUD QUINTANA ROO* [Internet]. 2019 [citado 25 de agosto de 2020];12(42):7-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=92439>
 13. Al-Mahmood S, Razak T, Ahmad N, Mohamed AH, Abdullah STC. Factors influencing the severity of pain in patients with peripheral diabetic neuropathy. *Asian J Pharm Clin Res* [Internet]. 2017 [citado 23 de agosto de 2020];10(10):306-9. Disponible en: <https://innovareacademics.in/journals/index.php/ajpcr/article/view/20043>
 14. Iqbal Z, Azmi S, Yadav R, Ferdousi M, Kumar M, Cuthbertson D, et al. Diabetic Peripheral Neuropathy: Epidemiology, Diagnosis, and Pharmacotherapy. *Clin Ther* [Internet]. 2018 [citado 21 de agosto de 2020];40(6):828-49. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0149291818301401>
 15. Agobian G, Traviezo L. Neuropatía periférica diabética en el Ambulatorio Urbano Tipo II Dr. Gualdrón de Barquisimeto, Venezuela. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020 [citado 20 de agosto de 2020];5(4):1-10. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=93148>
 16. Vintimilla J, Vintimilla M, Ordoñez R, Martínez C, Montero G, Fares X, et al. En Pacientes Con Diabetes Mellitus Tipo 2. *Arch Venez Farmacol y Ter* [Internet]. 2020 [citado 12 de agosto de 2020];39(1):49-53. Disponible en: <https://search.proquest.com/openview/7625c2f8c4f240a52ab3e072f8414161/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1216408>
 17. Solís J, Michahelles C, Rodríguez E, Farfán J, Anticona M, Curo N, et al. Prevalencia y factores de riesgo de neuropatía diabética periférica en pacientes recientemente diagnosticados de diabetes mellitus tipo 2 en un hospital nacional. *Rev la Soc Peru Med Interna* [Internet]. 2019 [citado 26 de agosto de 2020];32(1):6-10. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/335686072_Prevalencia_y_factores_de_riesgo_de_neuropatia_diabetica_periferica_en_pacientes_recientemente_diagnosticados_de_diabetes_mellitus_tipo_2_en_un_hospital_nacional
 18. Jian S, Zhao L, Zhang X, Cai H, Huang H, Feng X, et al. HbA1c variability and diabetic peripheral neuropathy in type 2 diabetic patients. *Cardiovasc Diabetol* [Internet]. 2018 [citado 18 de agosto de 2020];17(1):1-9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12933-018-0693-0>
 19. Yogendranathsing U, Mohammad Z, Feng G. Factors associated with peripheral neuropathy in type 2 diabetes: Subclinical versus confirmed neuropathy. *J Huazhong Univ Sci Technol - Med Sci* [Internet]. 2017 [citado 26 de agosto de 2020];37(3):337-42. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11596-017-1737-5#author-information>
 20. Heung J, Kyung L, Tae Sun P. The impact of glycemic variability on diabetic peripheral neuropathy. *Endocrine* [Internet]. 2016 [citado 12 de agosto de 2020];53(3):643-8. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12020-016-1005-7#ethics>
 21. Juster K, Gordon A. Updates in diabetic peripheral neuropathy. *F1000Research* [Internet]. 2016 [citado 19 de agosto de 2020];5(1):1-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27158461/>
 22. Botas M, Cervell D, Rodríguez A, Jiménez S, Fernández M. Actualización en el

- diagnóstico, tratamiento y prevención de la neuropatía diabética periférica. *Angiologia* [Internet]. 2017 [citado 27 de agosto de 2020];69(3):174-81. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0003317016300967>
23. Solares A, Mayoral V, Guillen M, Salvador J, Cantu C, Miguel G, et al. Consenso multidisciplinario de diagnóstico y tratamiento del dolor neuropático periférico y localizado en México. *Gac Med Mex* [Internet]. 2019 [citado 12 de agosto de 2020];155(4):423-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDARTICULO=88991>
24. Won J, Park T. Recent advances in diagnostic strategies for diabetic peripheral neuropathy. *Endocrinol Metab* [Internet]. 2016 [citado 23 de agosto de 2020];31(2):230-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27246283/>
25. Kisozi T, Mutebi E, Kisekka M, Lhatoo S, Sajatovic M, Kaddumukasa M, et al. Prevalence, severity and factors associated with peripheral neuropathy among newly diagnosed diabetic patients attending mulago hospital: A cross-sectional study. *Afr Health Sci* [Internet]. 2017 [citado 17 de agosto de 2020];17(2):463-73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29062342/>
26. Zhang Y, Fan L. Effectiveness of acupuncture for treatment of diabetic peripheral neuropathy. *Med (United States)* [Internet]. 2019 [citado 18 de agosto de 2020];98(39):1-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31574845/>
27. Selvy M, Cuménal M, Kerckhove N, Courteix C, Busserolles J, Balayssac D. The safety of medications used to treat peripheral neuropathic pain, part 1 (antidepressants and antiepileptics): review of double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trials. *Expert Opin Drug Saf* [Internet]. 2020 [citado 19 de agosto de 2020];19(6):707-33. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14740338.2020.1764934>
28. Uazman A, Gordon S, Solomon T. Treating Pain in Diabetic Neuropathy: Current and Developmental Drugs. *Drugs* [Internet]. 2020 [citado 15 de agosto de 2020];80(4):363-84. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs40265-020-01259-2#author-information>
29. Shahid W, Kumar R, Shaikh A, Kumar S, Jameel R, Fareed S. Comparison of the Efficacy of Duloxetine and Pregabalin in Pain Relief Associated with Diabetic Neuropathy. *Cureus* [Internet]. 2019 [citado 19 de agosto de 2020];11(7):1-7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31579634/>
30. Wilkinson I, Teh K, Heiberg F, Awadh M, Kelsall A, Pallai S, et al. Determinants of Treatment Response in Painful Diabetic Peripheral Neuropathy. A Combined Deep Sensory Phenotyping and Multi-modal Brain Magnetic Resonance Imaging Study. *Diabetes* [Internet]. 2020 [citado 14 de agosto de 2020];69(8):1804-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32471808/>
31. Ahrary Z, Khosravan S, Alami A, Najafi N. The effects of a supportive-educational intervention on women with type 2 diabetes and diabetic peripheral neuropathy: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil* [Internet]. 2020 [citado 12 de agosto de 2020];34(6):794-802. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32306762/>
32. Pestana N, Castro J, Herrera M, Pagola V, Del Sol L. Farmacopuntura en el tratamiento de la polineuropatía periférica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Acta Médica del Cent* [Internet]. 2018 [citado 28 de agosto de 2020];12(2):162-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=78579&id2=>
33. Win M, Fukai K, Nyunt H, Linn K. Hand and foot exercises for diabetic peripheral neuropathy: A randomized controlled trial. *Nurs Heal Sci* [Internet]. 2020 [citado 16 de agosto de 2020];22(2):416-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31876991/>
34. Xiuxiu L, Xu Y, An M, Zeng Q. The risk factors for diabetic peripheral neuropathy: A meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2019 [citado 29 de agosto de 2020];14(2):1-16. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30785930/>
35. Khdour M. Treatment of diabetic peripheral neuropathy: a review. *J Pharm Pharmacol* [Internet]. 2020 [citado 22 de agosto de 2020];72(7):863-72. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32067247/>

36. Flores I, Cuevas Z, López R, Vásquez C. Detección de Neuropatía Diabética Periférica en Adultos Mayores de 60 Años en el Centro de Salud “México BID” de Colima, México. Arch Med [Internet]. 2018 [citado 22 de agosto de 2020];14(4):1-6. Disponible en: <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/deteccion-acuten-de-neuropatiacutecua-diabeacutetica-perifeacuterica-en-adultos-mayores-de-60-antildeos-en-el-centro-de-salud-meacutex.pdf>
37. Arellano S, Godínez E, Hernández M. Prevalencia de neuropatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 en una clínica regional del Estado de México. Atención Fam [Internet]. 2017 [citado 11 de agosto de 2020];25(1):7-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=76204>
38. Jember G, Melsew Y, Fisseha B, Sany K, Gelaw A, Janakiraman B. Peripheral Sensory Neuropathy and associated factors among adult diabetes mellitus patients in Bahr Dar, Ethiopia. J Diabetes Metab Disord [Internet]. 2017 [citado 24 de agosto de 2020];16(1):1-8. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40200-017-0295-5>
39. Jaiswal M, Divers J, Dabelea D, Isom S, Bell RA, Martin CL, et al. Prevalence of and risk factors for diabetic peripheral neuropathy in youth with type 1 and type 2 diabetes: Search for diabetes in youth study. Diabetes Care [Internet]. 2017 [citado 1 de septiembre de 2020]; 40(9):1226-32. Disponible en: <https://care.diabetesjournals.org/content/40/9/1226.full-text.pdf>
40. Hewedi K, El-adawy A, Rezk A. RISK FACTORS ASSOCIATED WITH PERIPHERAL NEUROPATHY IN TYPE II DIABETIC PATIENTS. Al-Azhar Med J [Internet]. 2020 [citado 26 de agosto de 2020];49(2):387-98. Disponible en: https://journals.ekb.eg/article_67803.html
41. Hammad M, Syed S, Alghamdi S, Mangi NA, Dzul M. Statins-related peripheral neuropathy among diabetic patients. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev [Internet]. 2020 [citado 22 de agosto de 2020];14(4):341-6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402120300655?via%3Dihub>
42. Ramírez K, Chacín M, Rangel D, Bermúdez V. Evaluación de la neuropatía periférica y el riesgo de ulceración en pacientes diabéticos según los criterios del Grupo Internacional de trabajo sobre pie diabético. Rev Latinoam Hipertens [Internet]. 2019 [citado 1 de septiembre de 2020];14(5):3-9. Disponible en: http://www.revhipertension.com/rh_5_2019/15_evaluacion_neuropatia_periferica.pdf
43. Toloza D. Evaluación del centro de presión anteroposterior en neuropatía diabética periférica. Vis Electrón [Internet]. 2017 [citado 23 de agosto de 2020];11(1):76-81. Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/visele/article/view/12571>
44. Byungjoon B, Sunghan K. Adaptation of perturbation to postural control in individuals with diabetic peripheral neuropathy. Int J Occup Saf Ergon [Internet]. 2020 [citado 24 de julio de 2020];26(3):589-94. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/108003548.2018.1494771?journalCode=tose20>
45. Dogiparthi S, Muralidhar K, Seshadri K, Rangarajan S. Cutaneous manifestations of diabetic peripheral neuropathy. Dermatoendocrinol [Internet]. 2017 [citado 27 de julio de 2020];9(1):1-8. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19381980.2017.1395537>
46. Kiyani M, Yang Z, Charalambous L, Adil SM, Lee H-J, Yang S, et al. Painful diabetic peripheral neuropathy. Neurol Clin Pract [Internet]. 2020 [citado 30 de julio de 2020];10(1):47-57. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32190420/>
47. D’Amato C, Morganti R, Greco C, Di Gennaro F, Cacciotti L, Longo S, et al. Diabetic peripheral neuropathic pain is a stronger predictor of depression than other diabetic complications and comorbidities. Diabetes Vasc Dis Res [Internet]. 2016 [citado 26 de julio de 2020];13(6):418-28. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27334483/>
48. Kang G, Yang J, Najafi B. Does the presence of cognitive impairment exacerbate the risk of falls in people with peripheral neuropathy? An application of body-worn inertial sensors to measure gait variability. Sensors (Switzerland) [Internet]. 2020 [citado 13 de agosto de 2020];20(5):1-12. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7085698/>

49. Da Silva M, Oliveira M, Amadei R, Teles T, Carvalho J, Rodrigues D, et al. Effect of Modified Laser Transcutaneous Irradiation on Pain and Quality of Life in Patients with Diabetic Neuropathy. *Photobiomodulation, Photomedicine, Laser Surg* [Internet]. 2020 [citado 16 de septiembre de 2020];38(3):138-44. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32195640/>
50. Shanb A, Youssef E, Al Baker W, Al-Khamis F, Hassan A, Jatou N. The efficacy of adding electromagnetic therapy or laser therapy to medications in patients with diabetic peripheral neuropathy. *J Lasers Med Sci* [Internet]. 2020 [citado 2 de agosto de 2020];11(1):20-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7008750/>
51. Simpson D, Robinson J, Van J, Stoker M, Jacobs H, Snijder RJ, et al. Capsaicin 8% Patch in Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *J Pain* [Internet]. 2017 [citado 14 de agosto de 2020];18(1):42-53. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1526590016302449>
52. Ghadiri A, Mozafari Z, Gholami S, Seyed K, Aboutorabi M, Sepehri F, et al. Dose vitamin D supplementations improve peripheral diabetic neuropathy? A before-after clinical trial. *Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev* [Internet]. 2019 [citado 29 de julio de 2020];13(1):890-3. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1871402118305630>
53. Agathos E, Tentolouris A, Eleftheriadou I, Katsaouni P, Nemtzas I, Petrou A, et al. Effect of α -lipoic acid on symptoms and quality of life in patients with painful diabetic neuropathy. *J Int Med Res* [Internet]. 2018 [citado 12 de julio de 2020];46(5):1779-90. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29517942/>
54. Oliveros L, Avila P, Ulloa V, Bernabe A. Calidad de vida en pacientes con neuropatía diabética periférica: estudio transversal en Lima, Perú. *Acta Medica Peru* [Internet]. 2019 [citado 1 de septiembre de 2020];35(3):160-7. Disponible en: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/559>
55. Ramos L, Morato M, Schwerz S, Grou C, Morais T, Silva W, et al. Lower quality of life, lower limb pain with neuropathic characteristics, female sex, and ineffective metabolic control are predictors of depressive symptoms in patients with type 2 diabetes mellitus treated in primary care. *Int J Diabetes Dev Ctries* [Internet]. 2019 [citado 2 de agosto de 2020];39(3):463-70. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs13410-018-0667-5>
56. Ramírez P, Acevedo O, González A. Neuropatía diabética: frecuencia, factores de riesgo y calidad de vida en pacientes de una clínica de primer nivel de atención. *Arch en Med Fam* [Internet]. 2017 [citado 22 de julio de 2020];19(4):105-11. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=75730>
57. Geelen C, Smeets R, Schmitz S, Van den Bergh J, Goossens M, Verbunt J. Anxiety affects disability and quality of life in patients with painful diabetic neuropathy. *Eur J Pain (United Kingdom)* [Internet]. 2017 [citado 26 de julio de 2020];21(10):1632-41. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28656745/>
58. Kanera IM, Van Laake CCM, Ruijgrok JM, Goossens MEJB, De Jong JR, Verbunt JA, et al. Living with painful diabetic neuropathy: insights from focus groups into fears and coping strategies. *Psychol Heal* [Internet]. 2019 [citado 27 de agosto de 2020];34(1):84-105. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08870446.2018.1518526?scroll=top&needAccess=true&journalCode=gphsh20>
59. Ghavami H, Radfar M, Soheily S, Shamsi SA, Khalkhali HR. Effect of lifestyle interventions on diabetic peripheral neuropathy in patients with type 2 diabetes, result of a randomized clinical trial. *Agri* [Internet]. 2018 [citado 2 de agosto de 2020];30(4):165-70. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30403270>

Artículo de revisión

Miomatosis uterina, un desafío terapéutico en ginecología y fertilidad. Artículo de revisión de la literatura

Uterine myomatosis, a therapeutic challenge in gynecology and fertility. Literature review article

Dra. María Fernanda Calderón León*, ***

Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta**

Md. María Fernanda Baquerizo Godoy ***

Md. Yomara Catherine Benítez Ormaza***

Md. Romina Ivanna Mendoza Granda***

Md. Mayra Nathaly Valencia Escobar ****

*Universidad de Guayaquil, Ecuador, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4121-6006>

**Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>

***Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

****Universidad de Guayaquil

dracalderonleon@hotmail.es

Recibido: 4 de noviembre del 2021

Revisado: 21 de diciembre del 2021

Aceptado: 8 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: En el ámbito de la infertilidad, es importante conocer las múltiples alternativas que existen para el manejo de los miomas uterinos, que son neo formaciones que, de acuerdo a su localización, muchas veces interfieren para que no se produzca el inicio y desarrollo normal de un embarazo. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la mejor opción terapéutica, cuando aplicarla y como aplicarla, para mejorar la fertilidad en una mujer, cuya alteración es por la presencia de miomas uterinos. Materiales y Métodos: Revisión de artículos médicos científicos consultando las bases de datos MedLine, The Cochranre Library Plus, PUBMED, ELSEVIER, artículos en su mayoría del año 2015 en adelante, en los idiomas español e inglés. Se revisaron artículos completos actuales, precisos y concisos sobre el tema de revisión bibliográfica. Resultados: Se seleccionaron 30 artículos. Artículos de revisión, meta-análisis, estudios observacionales, descriptivos, retrospectivos, opiniones de autores y guías del American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Conclusiones: El manejo y el tratamiento de los miomas en una mujer con deseo genésico consiste en la extirpación quirúrgica de los miomas por métodos y procedimientos mínimamente invasivos previo valoración de su tamaño y localización, habiendo hecho uso en los casos necesarios y aplicables, de medicamentos como los agonistas de la hormona liberadora de gonadotropina (GNRH) por ciclos, para disminución de su tamaño y que se facilite su extracción, mejorando así la fertilidad.

PALABRAS CLAVES: miomas uterinos, tratamiento, infertilidad, embarazo.

Abstract

Introduction: In the field of infertility, it is important to know the multiple alternatives that exist for the management of uterine fibroids which are neo formations that, according to their location, often interfere so that the normal onset and development of a pregnancy does not occur. The objective of this work is to publicize the best therapeutic option, when to apply it and how to apply it, to improve fertility in a woman, whose alteration is due to the presence of uterine fibroids. Materials and Methods: Review of scientific articles by consulting the databases articles in MedLine, The Cochranre Library Plus, PUBMED, ELSEVIER articles mostly from 2015 onwards, in the Spanish and English languages. Reviewed current, accurate and concise full articles on the subject of literature review. Results: 30 articles were selected. Review articles, meta-analyses, observational studies, descriptive, retrospective, opinions of authors and guidelines of the American College

of Obstetricians and Gynecologists (ACOG). Conclusions: Management and treatment of fibroids in a woman with reproductive desire consists of the surgical removal of fibroids by previous minimally invasive methods and procedures assessment of their size and location, having made use in the necessary and applicable cases, of medicines such as hormone agonists of gonadotropin-releasing hormone (GnRH) in cycles, to decrease its size and facilitate its extraction, thus improving fertility.

KEY WORDS: uterine fibroids, treatment, infertility, pregnancy.

Introducción

Los miomas uterinos se originan a partir de la expansión clonal de una sola célula del miometrio y debido a su naturaleza de respuesta hormonal, afectan principalmente a las mujeres durante sus años reproductivos (1).

Epidemiológicamente ocurren en hasta el 70% de las mujeres en la menopausia. Sin embargo, la verdadera incidencia es desconocida porque la mayoría de los casos son asintomáticos y probablemente no se diagnostican. Se asocian a factores tales como: estado premenopáusico, antecedentes familiares, hipertensión y obesidad (2)

Varias vías y mecanismos de las hormonas sexuales, células madre, glucocorticoides, factores de crecimiento, señalización de citocinas, remodelación de la matriz extracelular y factores epigenéticos están involucrados en la patogénesis de los fibromas (3)

Los miomas afectan la fertilidad por diversos mecanismos que involucran: alteración de la localización anatómica local, cambios funcionales del miometrio, endometrio, y procesos moleculares endocrinos y paracrinós, lo que conduce a una perturbación del gameto, transporte y capacidad reducida para la implantación de embriones y creación de un entorno hostil (4). Según revisiones bibliográficas, los miomas submucosos son los que mayormente generan, un efecto negativo sobre los resultados reproductivos (5).

Aproximadamente el 30% de mujeres con miomatosis uterina presentarán síntomas graves que pueden incluir sangrado uterino anormal, anemia, dismenorrea, aumento en la frecuencia urinaria, estreñimiento e infertilidad (6).

El tratamiento definitivo y eficaz de los miomas es la histerectomía, sin embargo, muchas pacientes buscan opciones de manejo distintas a esta, porque desean tener hijos en el futuro o desean conservar su útero, por lo tanto, en estos casos el manejo se dirige a mejorar la sintomatología, la calidad de

vida y la conservación de la fertilidad con otros métodos terapéuticos (2)(7).

Respecto al manejo de las pacientes con deseo de la fertilidad y que presentan diagnóstico de útero miomatoso sintomático se puede utilizar como alternativas: antiinflamatorios no esteroides, anticonceptivos orales, sistema de liberación intrauterina de levonorgestrel, ácido tranexámico, agonista de liberación de hormona gonadotropina y moduladores selectivos de los receptores de progesterona (8).

Cuando hablamos de los moduladores selectivos de los receptores de progesterona (SPRM) nos referimos a un fármaco que evita la unión de la progesterona con su receptor, bloqueando así la transcripción génica que tendría lugar con la progesterona, induciendo apoptosis, inhibiendo la proliferación celular del fibroma y adelgazando el revestimiento endometrial. El acetato de ulipristal pertenece a este grupo de fármacos, su dosis es de 5 a 10 mg por vía oral una vez al día, el cual se ha asociado con un encogimiento de los fibromas del 25% al 50% y un control de la hemorragia uterina superior al 90% en estudios iniciales con base en Europa (9). Sin embargo, según un estudio publicado en la Revista Británica de farmacología clínica año 2021, el ulipristal puede asociarse con lesión hepática inducida por fármacos, lo que genera un riesgo de daño hepático grave en 1,5:100 000 pacientes y daño hepático mortal en 0,1:100 000 pacientes. Esto debe sopesarse frente al mayor riesgo con una mortalidad de hasta >1:1000 y una incidencia aún mayor de complicaciones graves (10).

Los agonistas de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) son otra opción terapéutica, inducen una regulación negativa de la pituitaria que disminuye la producción de gonadotropinas y esteroides gonadales e inhibe el crecimiento adicional de fibromas, forman parte de este grupo la goserelina la triptorelina y el acetato de leuprolida, este último es el que se usa con mayor frecuencia en forma de inyección intramuscular de

3,75 mg mensuales o 11,25 mg trimestrales, durante 3 a 6 meses, para el tratamiento preoperatorio de los miomas uterinos (8). Según últimos estudios realizados a nivel internacional existe un nuevo antagonista de la GnRH administrado por vía oral llamado elagolix, que fue aprobado en los Estados Unidos como un fármaco para el tratamiento del dolor asociado a la endometriosis de moderada a grave, también ha demostrado ser eficaz para reducir el sangrado menstrual y el volumen uterino en mujeres con fibromas en un ensayo clínico publicado recientemente, sin embargo se encuentra aún en investigación para el tratamiento a largo plazo de los miomas uterinos, para usarse a dosis de 300mg BID, se espera la realización de más ensayos clínicos para determinar su eficacia (11).

Quirúrgicamente los miomas pueden extirparse mediante laparotomía, laparoscopia e histeroscopia, según el tamaño, el sitio y el tipo de fibroma (10). La miomectomía histeroscópica, es un procedimiento mínimamente invasivo y su eficacia es óptima principalmente para los miomas submucosos menores de 3 cm y cuando más del 50% del tumor es intracavitario. La escisión de los miomas submucosos parece restaurar la fertilidad con tasas de embarazo después de la cirugía similares a las de los controles normales. La extirpación de los miomas intramurales que afectan el resultado del embarazo parece estar asociada con tasas de embarazo más altas en comparación con los controles no operados (12).

La miólisis, es un procedimiento mínimamente invasivo que tiene como objetivo la destrucción de los fibromas a través de un sistema de suministro de energía enfocado, como el calor, el láser o, más recientemente, la cirugía de ultrasonido enfocado guiada por resonancia magnética (MRgFUS). La concepción espontánea ha ocurrido en pacientes después de utilizar este método (13).

La embolización de la arteria uterina es otra opción terapéutica, es una técnica radiológica intervencionista en el que se inyectan agentes de oclusión en una o ambas arterias uterinas, lo que limita el suministro de sangre al útero y los fibromas, este procedimiento tiene una duración de hospitalización significativamente menor, una disminución del tiempo para las actividades normales y una menor probabilidad de transfusión de sangre, sin embargo no hay pruebas suficientes

sobre el efecto de la embolización de la arteria uterina en la fertilidad y se asocia con complicaciones potenciales, como insuficiencia ovárica prematura e infección pélvica, y tiene una alta tasa de reintervención (14)(15)(16).

La ablación por radiofrecuencia (ARF) se ha convertido en una alternativa de tratamiento segura y eficaz, ya que el procedimiento se puede realizar de forma mínimamente invasiva. La ARF puede administrarse mediante un abordaje laparoscópico, transvaginal o transcervical en el fibroma uterino para inducir necrosis coagulativa (17).

Objetivo:

El objetivo de este trabajo es dar a conocer las mejores opciones terapéuticas que se pueden ofrecer a una mujer con miomatosis uterina y que tiene deseos genésicos.

Materiales y Métodos: Materiales y Métodos: Revisión de artículos médicos científicos, se consultó bases de datos MedLine, The Cochranre Library Plus, PUBMED, ELSEVIER, artículos en su mayoría del año 2015 en adelante, en los idiomas español e inglés. Se revisaron artículos completos actuales, precisos y concisos sobre el tema de revisión bibliográfica. Resultados: Se seleccionaron 30 artículos. Artículos de revisión, meta-análisis, estudios observacionales, descriptivos, retrospectivos, opiniones de autores y guías del American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG).

Discusión:

En la actualidad, el manejo de los miomas en mujeres que desean preservar su útero y fertilidad sigue siendo un desafío. El estándar de oro es la miomectomía que se pueden realizar por histeroscopia, laparoscopia, laparotomía o asistida por robot. El tipo de miomectomía utilizado está muy influenciado por la presentación clínica, el tamaño, el número y la ubicación de los miomas.

En una revisión sistemática que comparó los resultados del embarazo después de la terapia médica con acetato de ulipristal, la miomectomía y la embolización de la arteria uterina o el uso de ablación térmica, se obtuvo como resultado que la ablación de fibromas tuvo porcentajes de embarazo comparables a la miomectomía, con tasas de nacidos vivos similares (70,5 % frente a 75,6 %) y bajas tasas de aborto espontáneo (11,9 % frente a 19,0 %). No se informaron casos de ruptura uterina

y no se asoció con un mayor riesgo de anomalías placentarias (18)

Los resultados después de la embolización de las arterias uterinas no fueron tan beneficiosos en mujeres con deseo genésico y también se informaron muy pocos embarazos después del tratamiento con acetato de ulipristal en la mencionada revisión sistemática (18).

Los agonistas de GnRH, han demostrado eficacia y se pueden usar 3 meses antes de la cirugía para reducir el tamaño de los miomas y aumentar los niveles de hemoglobina en pacientes con hemorragia uterina anormal, dismenorrea, anemia, infertilidad etc. (19). este grupo de fármacos han sido recomendados con o sin terapia hormonal complementaria con Nivel de evidencia científica A, por el American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG).

La embolización de la arteria uterina, se recomienda como procedimiento intervencionista para el tratamiento de leiomiomas uterinos en pacientes que desean preservación uterina y se les aconseja acerca de los bajos resultados reproductivos. Si se elige la histerectomía para el tratamiento quirúrgico de leiomiomas uterinos sintomáticos, se recomienda utilizar cirugía mínimamente invasiva siempre que sea posible (2). La miomectomía histeroscópica es el tratamiento ideal para los miomas submucosos que se encuentran en estadio 0 y 1 de la clasificación de la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO) (20).

Los fibromas intramurales y subserosos (fibromas FIGO 3 y superiores) se tratan mejor mediante laparoscopia o laparotomía (21)(22).

Las contraindicaciones para la miomectomía laparoscópica incluyen múltiples fibromas (> 4) en diferentes sitios del útero, que requieren numerosas incisiones y la presencia de un fibroma intramural > 10-12 cm de tamaño o sospechoso de ser un leiomiomasarcoma, en estos casos se debe acceder a la laparotomía. (23)(24).

Conclusiones:

- Los fibromas uterinos pueden estar asociados con infertilidad, pérdida recurrente de embarazos y resultados obstétricos adversos (25) (26)
- La histerectomía es el método quirúrgico definitivo y eficaz para tratamiento de los miomas uterinos, puede ser una opción terapéutica en

pacientes con miomatosis uterina sin deseos genésicos (27).

- La miomectomía es el estándar de oro para preservar la fertilidad, se recomiendan procedimientos mínimamente invasivos, pero estos dependerán de la localización, tamaño y forma del leiomioma (28)

- Los agonistas de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), si se recomiendan para el tratamiento a corto plazo de los leiomiomas.

- La embolización de la arteria uterina es una alternativa a la histerectomía y la miomectomía, pero se asocia con bajas tasas de embarazo (29)

- El acetato de ulipristal reduce el tamaño de los miomas; sin embargo, la certeza de la evidencia es baja y por el riesgo de sus efectos adversos, se recomienda realizar monitoreo de la función hepática antes, durante y después de su uso (30)

Referencias

- 1.- Bulun SE. Uterine fibroids. *N Engl J Med.* 2013 Oct 3;369(14):1344-55. doi: 10.1056/NEJMra1209993. PMID: 24088094.
- 2.- American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Gynecology. Management of Symptomatic Uterine Leiomyomas: ACOG Practice Bulletin, Number 228. *Obstet Gynecol.* 2021 Jun 1;137(6):e100-e115. doi: 10.1097/AOG.0000000000004401.
- 3.- Stewart EA. Clinical practice. Uterine fibroids. *N Engl J Med.* 2015 Apr 23;372(17):1646-55. doi: 10.1056/NEJMcp1411029. PMID: 25901428.
- 4.-Parazzini F, Tozzi L, Bianchi S. Pregnancy outcome and uterine fibroids. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2016 Jul;34:74-84. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2015.11.017. Epub 2015 Nov 25. PMID: 26723475.
- 5.-Saridoğan E, Saridoğan E. Management of fibroids prior to in vitro fertilization/intracytoplasmic sperm injection: A pragmatic approach. *J Turk Ger Gynecol Assoc.* 2019 Feb 26;20(1):55-59. doi: 10.4274/jtggg.galenos.2018.2018.0148. Epub 2018 Nov 16. PMID: 30444214; PMCID: PMC6501871.
- 6.- Giuliani, E., As-Sanie, S., & Marsh, E. E. (2020). Epidemiology and management of uterine fibroids. *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International*

- Federation of Gynaecology and Obstetrics, 149(1), 3–9. <https://doi.org/10.1002/ijgo.13102>
- 7.- Hernández-Valencia M, Valerio-Castro E, Tercero-Valdez-Zúñiga CL, Barrón-Vallejo J, Luna-Rojas RM. Miomatosis uterina: implicaciones en salud reproductiva. *Ginecol. obstet. Méx.* [revista en la Internet]. 2017 [citado 2021 Oct 10] ; 85(9): 611-633. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000900611&lng=es.
- 8.-De La Cruz MS, Buchanan EM. Uterine Fibroids: Diagnosis and Treatment. *Am Fam Physician.* 2017 Jan 15;95(2):100-107. PMID: 28084714.
- 9.- Donnez J, Tatarчук TF, Bouchard P, Puscasiu L, Zakharenko NF, Ivanova T, Ugocsai G, Mara M, Jilla MP, Bestel E, Terrill P, Osterloh I, Loumaye E; PEARL I Study Group. Ulipristal acetate versus placebo for fibroid treatment before surgery. *N Engl J Med.* 2012 Feb 2;366(5):409-20. doi: 10.1056/NEJMoa1103182. PMID: 22296075.
- 10.- Middelkoop MA, Bet PM, Drenth JPH, Huirne JAF, Hehenkamp WJK. Risk-efficacy balance of ulipristal acetate compared to surgical alternatives. *Br J Clin Pharmacol.* 2021 Jul;87(7):2685-2697. doi: 10.1111/bcp.14708. Epub 2021 Jan 14. PMID: 33341097; PMCID: PMC8359338
- 11.- Archer DF, Stewart EA, Jain RI, Feldman RA, Lukes AS, North JD, Soliman AM, Gao J, Ng JW, Chwalisz K. Elagolix for the management of heavy menstrual bleeding associated with uterine fibroids: results from a phase 2a proof-of-concept study. *Fertil Steril.* 2017 Jul;108(1):152-160.e4. doi: 10.1016/j.fertnstert.2017.05.006. Epub 2017 Jun 1. PMID: 28579415.
- 12.- Metwally M, Raybould G, Cheong YC, Horne AW. Surgical treatment of fibroids for subfertility. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020 Jan 29;1(1):CD003857. doi: 10.1002/14651858.CD003857.pub4. PMID: 31995657; PMCID: PMC6989141
- 13.- Quinn SD, Vedelago J, Gedroyc W, et al. Safety and five-year re-intervention following magnetic resonance-guided focused ultrasound (MRgFUS) for uterine fibroids. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2014;182:247–251
- 14.- Vilos GA, Allaire C, Laberge PY, et al. The management of uterine leiomyomas. *J Obstet Gynaecol Can.* 2015;37(2):157–181
- 15.-Singh SS, Belland L. Contemporary management of uterine fibroids: focus on emerging medical treatments [published correction appears in *Curr Med Res Opin.* 2016;32(4):797]. *Curr Med Res Opin.* 2015;31(1):1–12.
- 16.-Gupta JK, Sinha A, Lumsden MA, et al. Uterine artery embolization for symptomatic uterine fibroids. *Cochrane Database Syst Rev.* 2014;(12):CD005073.
- 17.-Bradley LD, Pasic RP, Miller LE. Clinical Performance of Radiofrequency Ablation for Treatment of Uterine Fibroids: Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A.* 2019 Dec;29(12):1507-1517. doi: 10.1089/lap.2019.0550. Epub 2019 Nov 8. PMID: 31702440; PMCID: PMC7387230.
- 18.-Khaw SC, Anderson RA, Lui MW. Systematic review of pregnancy outcomes after fertility-preserving treatment of uterine fibroids. *Reprod Biomed Online.* 2020 Mar;40(3):429-444. doi: 10.1016/j.rbmo.2020.01.003. Epub 2020 Jan 9. PMID: 32081542.
- 19.-Falcone, T.; Parker, W.H. Surgical management of leiomyomas for fertility or uterine preservation. *Obstet. Gynecol.* 2013, 121, 856–868. [Google Scholar] [CrossRef]
- 20.-Pakrashi, T. New hysteroscopic techniques for submucosal uterine fibroids. *Curr. Opin. Obstet. Gynecol.* 2014, 26, 308–313. [Google Scholar] [CrossRef]
- 21.-Casadio, P.; Guasina, F.; Morra, C.; Talamo, M.T.; Leggieri, C.; Frisoni, J.; Seracchioli, R. Hysteroscopic myomectomy: Techniques and preoperative assessment. *Minerva. Ginecol.* 2016, 68, 154–166. [Google Scholar]
- 22.-Tinelli, A.; Favilli, A.; Lasmar, R.B.; Mazzon, I.; Gerli, S.; Xue, X.; Malvasi, A. The importance of pseudocapsule preservation during hysteroscopic myomectomy. *Eur. J. Obstet. Gynecol.* 2019, 243, 179–184. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]
- 23.-Tinelli, A.; Kosmas, I.; Mynbaev, O.A.; Favilli, A.; Gimbrizis, G.; Sparic, R.; Pellegrino, M.; Malvasi, A. Submucous Fibroids, Fertility, and Possible Correlation to Pseudocapsule Thickness in Reproductive Surgery. *Bio. Med. Res. Int.* 2018, 2018, 2804830. [Google Scholar] [CrossRef]
- 24.-Donnez, J.; Dolmans, M.M. Uterine fibroid management: From the present to the future. *Hum.*

Reprod. Update 2016, 22, 665–686. [Google Scholar] [CrossRef]

25.- Freytag D, Günther V, Maass N, Alkatout I. Uterine Fibroids and Infertility. *Diagnostics* (Basel). 2021 Aug 12;11(8):1455. doi: 10.3390/diagnostics11081455. PMID: 34441389; PMCID: PMC8391505

26.- Whynott RM, Vaught KCC, Segars JH El efecto de los fibromas uterinos en la infertilidad: una revisión sistemática. *Semin. reprod. Medicina*. 2017; 35 :523–532. doi: 10.1055/s-0037-1607295. [PubMed] [CrossRef] [Google Académico]

27.-Neis, K.J.; Zubke, W.; Fehr, M.; Römer, T.; Tamussino, K.; Nothacker, M. Hysterectomy for Benign Uterine Disease. *Dtsch. Arztebl. Int.* 2016, 113, 242–249. [Google Scholar] [CrossRef] [PubMed]

28.-Zepiridis, L.I.; Grimbizis, G.F.; Tarlatzis, B.C. Infertility and uterine fibroids. *Best Pract. Res. Clin. Obstet. Gynaecol.* 2016, 34, 66–73. [Google Scholar] [CrossRef]

29.- De-la-Cruz-de-Oña A, Vázquez-Luna F, Roque-González R. Embolización de arterias uterinas para el tratamiento de fibromas uterinos sintomáticos. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología* [Internet]. 2020 [citado 3 Mar 2022]; 46 (1) Disponible en: <http://www.revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/537>

30.- Navarro N., Vega M., Avilés R. Effects of ulipristal acetate in patients with symptomatic uterine fibroids. *Medwave* 2021; 21(4): e8162. doi: 10.5867/medwave.2021.04.8162.

Artículo de presentación de casos clínicos

Tumor filoides de mama. Reporte de caso clínico y revisión de la literatura

Phylloid breast tumor. Clinical case report and literature review

Dr. Juan Carlos Quintero Vergara *, Dra. María Fernanda Zambrano Looor**, Dr. Javier Aquiles Hidalgo Acosta***, Md. Adriana Abigail Guzmán Villa *****, Dra. María Fernanda Calderón León*, *****
Md. Romina Ivanna Mendoza Granda *****, Md. Maritza Jackeline Chacha Vivar *****

*Universidad de Guayaquil, Ecuador, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4121-6006>

** Universidad Central, Quito, Ecuador

*** Universidad de Especialidades Espíritu Santo, Ecuador, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0090-3069>

****Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

*****Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Ecuador

*****Universidad de Guayaquil, Ecuador

dracalderonleon@hotmail.es

Recibido: 03 de febrero del 2022

Revisado: 20 de febrero del 2022

Aceptado: 21 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: El tumor filoide de mama, es una neoplasia fibroepitelial rara, de crecimiento rápido, que representa del 0,3% al 1% de todos los tumores de mama. Se clasifican de acuerdo a su histopatología en, benignos, lo cual representa su gran mayoría, malignos y limítrofes. Clínicamente tienen un crecimiento rápido, son indolores, recidivantes y deforman extraordinariamente la mama. La importancia en el diagnóstico precoz radica en evitar el desarrollo de complicaciones mayores o que se permita el progreso de una neoplasia cuando se trata de un tumor filoides maligno. El tratamiento va a depender del tipo histológico del tumor y el seguimiento se considera un proceso fundamental.

Objetivo: Describir un caso clínico de Tumor filoides de mama y revisión bibliográfica de su presentación clínica, tipos histológicos, diagnóstico y tratamiento.

Materiales y Métodos:

Se realiza revisión exhaustiva de artículos científicos, consultando las bases de datos PUBMED, ELSEVIER, EPISTEMONIKOS, MedLine, The Cochranre Library Plus, seleccionándose artículos en su mayoría del año 2017 en adelante, en los idiomas español e inglés. Se revisaron artículos completos y resúmenes sobre el tema.

Resultados: Se seleccionaron 30 artículos. Artículos de revisión, meta-análisis, estudios observacionales, descriptivos, retrospectivos, opiniones de autores y normas de la Red Nacional Integral del Cáncer. Se realizó un Estudio descriptivo, retrospectivo, para presentación de caso clínico correspondiente a Tumor filoides. Se presenta el caso clínico de paciente de sexo femenino de 27 años de edad que manifiesta una tumoración en mama derecha de gran tamaño, indolora, que produce deformidad, de dos meses de evolución, cuya histopatología corresponde a un tumor filoides benigno y que recibe tratamiento quirúrgico realizándose cirugía conservadora de la mama.

Conclusiones: El tumor filoide es una neoplasia fibroepitelial infrecuente, clínicamente se puede confundir con un fibroadenoma, debe ser diagnosticado a tiempo mediante histopatología, debe determinarse el subtipo de tumor, ya que puede ser benigno, maligno o limítrofe y su tratamiento va a depender de su patrón histopatológico, pudiendo realizarse cirugía conservadora de la mama, mastectomía y en casos de tumores malignos infiltrantes y metastásicos se puede complementar con radioterapia y quimioterapia adyuvante.

PALABRAS CLAVES: Tumores filoides, Tumor, Phyllodes, Cystosarcoma Phyllodes, Cistosarcoma phylloides, neoplasia fibroepitelial, mama.

Abstract

Introduction: Phylloid breast tumor is a rare, fast growing fibroepithelial neoplasm that accounts for 0.3% to 1% of all breast tumors. They are classified according to their histopathology in, benign, which represents their vast majority, malignant and borderline. Clinically they have a rapid growth, are painless, recurrent and extraordinarily deform the breast. The importance in early diagnosis lies in avoiding the development of major complications or allowing the progression of a neoplasm when it comes to a malignant phylloid tumor. Treatment will depend on the histological type of the tumor and follow-up is considered a fundamental process. **Objective:** To describe a clinical case of phylloid breast tumor and bibliographic review of its clinical presentation, histological types, diagnosis and treatment.

Materials and Methods: An exhaustive review of scientific articles is carried out, consulting the databases PUBMED, ELSEVIER, EPISTEMONIKOS, MedLine, The Cochranre Library Plus, selecting articles mostly from 2017 onwards, in Spanish and English. We reviewed full articles and abstracts on the topic.

Results: 30 articles were selected. Review articles, meta-analyses, observational, descriptive, retrospective studies, author opinions and standards of the National Comprehensive Cancer Network. A descriptive, retrospective study was conducted to present a clinical case corresponding to Phylloid tumor. We present the clinical case of a 27-year-old female patient who manifests a large, painless right breast tumor, that produces deformity, of two months of evolution, whose histopathology corresponds to a benign phylloid tumor and that receives surgical treatment performing breast-conserving surgery.

Conclusions: The phylloid tumor is an uncommon fibroepithelial neoplasm, clinically it can be confused with a fibroadenoma, must be diagnosed in time by histopathology, the subtype of tumor must be determined, as it can be benign, malignant or borderline and its treatment will depend on its histopathological pattern, being able to perform breast-conserving surgery, mastectomy and in cases of infiltrating and metastatic malignant tumors it can be supplemented with radiotherapy and adjuvant chemotherapy.

KEY WORDS: Phyllodes tumors, Tumor, Phyllodes, Cystosarcoma Phyllodes, Cystosarcoma phylloides, fibroepithelial neoplasia, breast.

Introducción

El tumor filoides es una neoformación poco común, referente a los tumores mamarios, se ha considerado como una neoplasia fibroepitelial rara, de crecimiento rápido que representa del 0,3% al 1% de todos los tumores de mama, cuya causa es idiopática, pero se ha relacionado con factores que estimulan ocasionalmente su crecimiento tales como, un traumatismo en la mama, embarazo, aumento de la actividad de los estrógenos, lactancia, y por otros mecanismos aun desconocidos con exactitud (1)(2) (3).

Los tumores filoides ocurren más frecuentemente en mujeres en el rango de edad de 40 a 50 años, pero se puede presentar a cualquier edad en una mujer y aunque es muy raro, se han reportado casos en hombres (4). Las mujeres con síndrome de Li-Fraumeni, un trastorno autosómico dominante hereditario raro asociado con anomalías en TP53, un gen de la proteína supresora de tumores, tienen un mayor riesgo de padecer tumores filoides (5).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) se clasifican de acuerdo a sus características histológicas en benigno, limítrofe y maligno, tomando en consideración la celularidad estromal, atipia nuclear, actividad mitótica, sobrecrecimiento estromal y apariencia del margen tumoral (1).

Los tumores filoides crecen en el tejido conectivo de la mama, llamado estroma, incluidos los ligamentos y el tejido adiposo que rodea los lóbulos, los conductos, la linfa y los vasos sanguíneos de la mama. Son tumores bifásicos, caracterizados histológicamente por una arquitectura similar a una hoja, que resulta de un patrón de crecimiento intracanalicular, tiene espacios similares a hendiduras y se encuentran revestidos por epitelio y estroma hiper celular (6)

El tumor filoides benigno comprende del 60% al 75% de todos los filoides, se caracteriza por un ligero aumento de la celularidad del estroma y una leve atipia nuclear. Las mitosis son raras, generalmente menos de 5 por cada 10 campos de alta potencia, el patrón en forma de hoja es típico (6).

El tumor filoide maligno se caracteriza por celularidad estromal marcada y pleomorfismo nuclear, presenta más de 10 mitosis por 10 campos de alta potencia, además puede existir la presencia de elementos sarcomatosos heterólogos. El diagnóstico diferencial de éste, incluye sarcomas y carcinoma metaplásico (7)(8).

Los Tumores filoides limítrofe: son aquellos que no poseen todas las características de malignidad, pueden tener un borde circunscrito o focalmente invasivo y el punto de corte de la mitosis para su diagnóstico se define como 5 a 9/10 campos de alta potencia (6).

Según revisión de la bibliografía, los tumores filoides pueden estar asociados con síndromes para neoplásicos como la osteoartropatía hipertrófica, pioderma gangrenoso o hipoglucemia debido a la producción de factor de crecimiento insulínico 2. (2).

El diagnóstico del tumor phylloides debe ser meticoloso, basado en la manifestación clínica del paciente, el estudio radiológico e histopatológico, para evitar etiquetarlo erróneamente con otros tipos de tumores (9).

Clínicamente, son masas palpables móviles y bien delimitadas que pueden encontrarse casualmente o aparecer en forma de masas de rápido crecimiento en poco tiempo. El tamaño del tumor es variable, desde pequeño hasta ocupar toda la mama, alcanzando un promedio de 4 a 7 cm. Los tumores grandes pueden infiltrar la piel y tienden a crecer más rápido en comparación con los fibroadenomas, siendo semejantes a estos últimos y pueden confundirse fácilmente durante el examen físico, sin embargo, histopatológicamente los tumores filoides se organizan en estructuras similares a hojas, debido a que tienen más estroma celular, esta condición los diferencia de otros tumores. (10)(11). En el examen mamográfico, un tumor filoide suele aparecer, como una masa bien circunscrita, hiperdensa o isodensa, redonda u ovalada, aquellos que miden 3 cm son estadísticamente más propensos a ser malignos (12). La mamografía y la ecografía utilizadas en el diagnóstico de masas mamarias no son muy confiables en el diagnóstico diferencial de los tumores filoides benignos con los fibroadenomas (10).

Ecográficamente los tumores filoides malignos se caracterizan por tener una forma irregular, son de mayor tamaño, y encontramos la presencia de

espacios quísticos. (13). En la resonancia magnética nuclear, los tumores filoides son ovales, bien circunscritos, isointensos en imágenes T1 y heterogéneamente hiperintenso en imágenes T2(14). Las características que se encuentran en la resonancia magnética de mama, cuando se trata de tumores filoides malignos, son las siguientes: cambios quísticos con una pared irregular y una intensidad de señal tumoral inferior al tejido fibroglandular normal en imágenes T2(14).

El tratamiento estándar para los tumores filoides limítrofes y malignos es la escisión local amplia (márgenes > 1 cm), en el contexto de una cirugía conservadora de la mama o una mastectomía total. Debido al alto riesgo de recurrencia local después de la intervención quirúrgica sola, se ha investigado la adición de radioterapia adyuvante. En una revisión sistemática y metanálisis que se diseñó para evaluar la eficacia de la radioterapia adyuvante para los tumores filoides limítrofes y malignos se demostró que ésta disminuyó la tasa de recurrencia local en pacientes sometidos a cirugía conservadora de la mama. Sin embargo, no se encontró que ejerciera un efecto sobre la supervivencia general o la supervivencia libre de enfermedad (15).

Un metanálisis informa tasas de recurrencia local del 8 % para los tumores benignos, 13 % para los borderline y 18 % para tumores malignos, respectivamente (16).

La afectación de los ganglios linfáticos axilares es rara, incluso cuando los tumores son malignos, por lo que la disección axilar no es obligatoria (17).

En los casos de las pacientes con tumores filoides malignos y enfermedad metastásica, la mediana de supervivencia general es de aproximadamente 30 meses. Los protocolos de quimioterapia paliativa incluyen regímenes basados en antraciclinas, ya sea como monoterapia con doxorubicina o doxorubicina junto con ciclofosfamida (17) La proteína EGFR que se encuentra en la superficie de algunas células y que se une al factor de crecimiento epidérmico, también puede ser sobre expresada en el tumor filoides maligno, haciendo así que la terapia anti angiogénica sea una opción para enfrentar la enfermedad diseminada, recurrente o localmente agresiva (18).

Una serie prospectiva no logró demostrar ningún beneficio en la supervivencia global ni la reducción

del riesgo de recurrencia a distancia con la quimioterapia adyuvante (19).

Objetivo: Describir un caso clínico de Tumor filoides de mama y revisión bibliográfica de su presentación clínica, tipos histológicos, diagnóstico y tratamiento.

Materiales y métodos:

Se realiza revisión exhaustiva de artículos científicos, consultando las bases de datos PUBMED, ELSEVIER, EPISTEMONIKOS, MedLine, The Cochranre Library Plus, seleccionándose artículos en su mayoría del año 2017 en adelante, en los idiomas español e inglés. Se revisaron artículos completos y resúmenes sobre el tema de revisión bibliográfica.

Caso clínico: Paciente femenino de 27 años de edad que se encontraba en periodo de lactancia aproximadamente 1 año, no refiere antecedentes personales patológicos, no refiere alergias, antecedentes gineco obstétricos: dos cesáreas segmentarias, hijos vivos 2, antecedentes familiares: no refiere.

Acude a la consulta de ginecología por presentar tumoración grande en mama derecha de aproximadamente 8 cm, no dolorosa, de dos meses evolución, se realiza biopsia con aguja gruesa y se obtiene diagnostico histopatológico de tumor filoides patrón benigno.

Exámenes de laboratorio: dentro de límites normales.

Se realiza escisión amplia de tumor, más colocación de dren tubular, para evitar la formación de seroma, se realizó cirugía conservadora de la mama. paciente permanece en el área de hospitalización 72 horas, se realiza el retiro de dren sin novedad previo a la alta médica.

Resultados de Patología postquirúrgica: macro y microscopia compatible con tumor filoides benigno.



Imagen 1. Panel A: tumoracion de mama derecha

Fuente: Dra. María Fernanda Calderón León

Descripción: se observa mama derecha con volumen aumentado, lo que produce deformidad, vasos venosos congestivos, lesión a nivel de areola, presencia de masa tumoral gigante en mama.



Imagen 2. Panel B: cirugía conservadora de mama: tumorectomia mama derecha.

Fuente: Dra. María Fernanda Calderón León

Descripción: se realiza escisión amplia de tumor, dejando márgenes libres y tejido mamario para conservación de la mama



Imagen 3. Panel C.

Fuente: Dra. María Fernanda Calderón León

Descripción: imagen macroscópica de tumor extraído de mama derecha, seccionado en dos partes



Imagen 4. Panel D

Fuente: Dra. María Fernanda Calderón León

Descripción: Resultado final de cirugía conservadora de la mama.

Resultados:

En cuanto a su patogenia de acuerdo a diversos estudios y resultados obtenidos probablemente, este tumor se debe a mutaciones y amplificaciones de los genes de la transcriptasa reversa telomerasa, lo cual podría ser el mecanismo de conducción para que los tumores filoides progresen de benignos a malignos (20). El MED 12 es otro gen que, está actualmente bajo investigación por su papel oncológico en los tumores filoides malignos. La mutación en el exón 2 de MED 12 afecta el crecimiento de las células del músculo liso, especialmente los tipos de células que dependen de estrógeno y progesterona (20).

De acuerdo a los receptores hormonales, parece haber una relación entre el estrógeno (ER) y el receptor de progesterona (PR) con la expresión y el grado de malignidad. La expresión de ER y PR fue alta en tumores benignos, pero baja en filoides malignos (21).

Los tumores filoides malignos, se deben tratar con cirugía de conservación de mama, siempre que se puedan lograr con éxito márgenes microscópicos claros de 10 MM. En caso de escisión inadecuada (<10 mm), existirá una alta tasa de recurrencia local (55,6%) (21).

La mastectomía total se reserva para situaciones en las que el tumor es demasiado grande para someterse a una escisión local verdaderamente amplia, logrando resultados tanto oncológicos como cosméticos, y en casos de recurrencia del tumor con características altamente malignas (22).

En caso de recurrencia después de la escisión del tumor filoides maligno, es importante considerar la toma de imágenes de tórax para descartar la enfermedad metastásica. Según las directrices de la NCCN (Red Nacional Integral del Cáncer) , en ausencia de enfermedad metastásica, la re escisión con amplios márgenes es una opción y se puede considerar radioterapia posoperatoria (23).

El pronóstico es excelente para los tumores filoides, después de la extirpación quirúrgica (24) Según las Pautas de la Red Nacional Integral del Cáncer:

Los pacientes con un margen microscópicamente negativo después de una lumpectomía por tumores

filoides, no requieren terapia adyuvante y pueden ser objeto de seguimiento con vigilancia anual.

Los pacientes con un margen positivo pueden tratarse con una nueva escisión del margen o vigilancia estrecha si tienen una histología benigna o limítrofe. Los pacientes con un margen positivo e histología maligna deben someterse a una cirugía adicional para obtener márgenes claros (25)(26)

Se han reportado casos de progresión de fibroadenoma a tumor filoides, se trató de paciente femenino de 14 años de edad que fue intervenida previamente en dos ocasiones con el diagnóstico de fibroadenoma complejo en la misma mama, presentó un gran tumor que afectaba toda la mama, e infiltraba la piel. La paciente fue operada, se realizó mastectomía total. El diagnóstico histopatológico e inmunohistoquímico reporto tumor filoides maligno, recibió radioterapia adyuvante y no hubo recurrencia en el seguimiento de 6 meses. (27).

Se reviso el caso de una paciente fumadora de 37 años de edad con masa eritematosa en mama derecha de crecimiento rápido, con niveles de Gonadotropina coriónica humana (B-HCG) en sangre de 354 mIU/ml, sin vida sexual activa , sin antecedente de tumor hipofisario, posterior a resección de tumor, la patología final reveló un Tumor filoides maligno de alto grado de 25 cm de diámetro, con elementos liposarcomatosos heterogéneos, márgenes negativos profundos >1 cm, atipia significativa, actividad mitótica hasta 17 mitosis/10 campos, con crecimiento excesivo del estroma.

Una semana después de la cirugía, su nivel de B-HCG fue de 2,15 mUI/mL y el estudio diagnóstico metastásico fue negativo. Se realizó mastectomía y se envió para tratamiento con radioterapia, pero no regreso a los controles. Cinco meses después, volvió a presentar una masa de 7 cm en el sitio de la mastectomía, parcialmente fijada a la pared torácica, con niveles de beta-HCG >5000 mIU/mL (2)

Se cito también el caso de 2 hermanas con tumor filoides de mama, en el examen físico de la hermana menor, se identificó una masa firme de aproximadamente 3 cm de diámetro en el cuadrante superior interno de la mama derecha. El examen físico de la hermana mayor reveló un bulto de 3 cm en el cuadrante superior externo de la mama izquierda. La histopatología de la hermana menor

reveló un PT maligno. La hermana mayor fue diagnosticada con PT limítrofe. La hermana menor con PT maligno se sometió a mastectomía derecha. La hermana mayor con PT limítrofe fue programada para una resección amplia de la masa en el seno izquierdo. Tras un seguimiento de 23 meses no se observó recidiva local ni a distancia (28).

Los autores presentan también el caso de una mujer de 57 años de edad con un tumor filoides maligno izquierdo exuberante con afectación bilateral, además de metástasis pulmonares y axilares. La paciente se sometió a radioterapia hemostática e inició quimioterapia paliativa con doxorubicina, consiguiendo respuesta parcial con mejoría significativa en la calidad de vida (17).

En una revisión sistemática y metanálisis que tuvo como objetivo investigar las tasas de recurrencia local (LR) entre los tres tipos de tumores filoides, se obtuvo los siguientes resultados: La revisión incorporó 54 estudios con 9234 casos individuales. Las tasas de recurrencia fueron del 8 % para los filoides benignos, del 13 % para los limítrofes y del 18 % para los malignos (29).

Discusión

La etiología del tumor filoides es desconocida, sin embargo, muchas teorías enfocan un origen genético y factores de riesgo desencadenantes.

Este caso se trata de una paciente de 27 años de edad sin antecedentes personales, ni familiares de importancia, que presentó una tumoración gigante en mama derecha, cuyo crecimiento fue muy rápido y progresivo, indoloro y que produjo deformidad de la mama, motivo por el cual acudió a la consulta ginecológica. De acuerdo a la revisión bibliográfica el rango más frecuente de presentación de estos tumores es a los 40 a 50 años en contraste con el caso presentado, se manifestó en una mujer joven en etapa reproductiva y que se encontraba en periodo de lactancia, factor que pudo ser desencadenante al desarrollo y crecimiento de este tumor fibroepitelial.

Macroscópicamente los tumores filoides forman masas bien delimitadas, firmes y protuberantes, características que se pueden observar en la imagen C del presente artículo, donde se evidencia un tumor mamario voluminoso y protuberante de aspecto carnoso y mucoide que

histopatológicamente fue compatible con un tumor filoides benigno con crecimiento intracanalicular mejorado y con proyecciones similares a hojas alargadas dilatadas de forma variable (30).

Se realizó exámenes de laboratorio y se encontraron dentro de límites normales, el tratamiento de elección que se empleó en el presente caso, fue cirugía conservadora de la mama, por tratarse de un tumor filoides benigno, se realizó resección amplia del tumor, dejando márgenes libres > 1cm, obteniéndose buenos resultados.

Conclusiones

- El tumor filoides es una neoplasia mamaria rara, que amerita ser descrita, cuyo diagnóstico debe ser precoz y preciso.
- Por lo general los tumores filoides son benignos, pero también pueden ser malignos o limítrofes
- Se pueden presentar a cualquier edad.
- Los fibroadenomas se pueden convertir en tumores filoides malignos
- El examen histopatológico es fundamental para determinar qué tipo de tumor tenemos para el correspondiente manejo y pronóstico
- El tratamiento depende del tipo del tumor y su extensión, pudiendo realizarse cirugía conservadora de la mama en los tumores benignos y mastectomía cuando se trata de tumores malignos, La escisión amplia con un margen claro puede ser el tratamiento inicial preferible, incluso para los tumores filoides malignos, no se recomienda la disección de rutina de los ganglios linfáticos axilares.
- Los pacientes que tienen tumores filoides malignos con margen tumoral infiltrante, sobrecrecimiento estromal severo, atipia y celularidad muy aumentada, tienen un alto riesgo de metástasis.
- La radioterapia adyuvante ha demostrado disminuir las tasas de recurrencia local en los tumores filoides malignos.

Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de interés

Referencias

1.- Lakhani SR, Ellis yo, Schnitt sj, Broncarse PH, van de vijver M.J., editores. Clasificación de la Organización Mundial de la Salud de los tumores de mama. Lyon, Francia: IARC; 2012.

- Clasificación de tumores de la Organización Mundial de la Salud; volumen 4.
- 2.- Fisher K, Rojas K, Zelkowitz C, Borgen P, Kiss L, Zeng J. Beta-HCG-producing phyllodes tumor. *Breast J.* 2020 Mar;26(3):547-549. doi: 10.1111/tbj.13562. Epub 2019 Oct 11. PMID: 31605427.
- 3.- Mishra SP, Tiwary SK, Mishra M, Khanna AK. Phyllodes tumor of breast: a review article. *ISRN Surg.* 2013;2013:361469. doi: 10.1155/2013/361469. Epub 2013 Mar 20. PMID: 23577269; PMCID: PMC3615633.
- 4.- Muñoz V, Saldivia F, Prince J, Mora E, Reigosa A, Gadea C. Tumor filodes asociado a carcinoma. Reporte de dos casos y revisión de la bibliografía. 2016. *Revista Venezolana de Oncología*, vol. 28, núm. 3, pp. 174-180.
- 5.- Aedma SK, Kasi A. Li-Fraumeni Syndrome. 2021 Aug 9. In: *StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan–*. PMID: 30335319.
- 6.- Zhang Y, Kleer CG. Phyllodes Tumor of the Breast: Histopathologic Features, Differential Diagnosis, and Molecular/Genetic Updates. *Arch Pathol Lab Med.* 2016 Jul;140(7):665-71. doi: 10.5858/arpa.2016-0042-RA. PMID: 27362571.
- 7.- Chia Y, Thike AA, Cheok PY, Yong-Zheng Chong L, Man-Kit Tse G, Tan PH. Stromal keratin expression in phyllodes tumours of the breast: a comparison with other spindle cell breast lesions. *J Clin Pathol.* 2012 Apr;65(4):339-47. doi: 10.1136/jclinpath-2011-200377. Epub 2012 Jan 18. PMID: 22259180.
- 8.- Cimino-Mathews A, Sharma R, Illei PB, Vang R, Argani P. A subset of malignant phyllodes tumors express p63 and p40: a diagnostic pitfall in breast core needle biopsies. *Am J Surg Pathol.* 2014 Dec;38(12):1689-96. doi: 10.1097/PAS.0000000000000301. PMID: 25046342; PMCID: PMC4373607.
- 9.- Mabewa AA, Mushi A, Agapit T, Njile J. Phylloides: Uncommon ulcerated breast tumor diagnosed at Singida regional referral hospital. Case report. *Ann Med Surg (Lond).* 2022 Feb 1;74:103301. doi: 10.1016/j.amsu.2022.103301. PMID: 35169464; PMCID: PMC8829080.
- 10.- Bozkurt H, Karakaya IB, Aktas E, Irkorucu O. Coexistence of phylloides tumour and invasive ductal cancer in the breast. *Niger J Clin Pract.* 2019 Aug;22(8):1169-1171. doi: 10.4103/njcp.njcp_602_18. PMID: 31417064.
- 11.- Fede ÂBS, Pereira Souza R, Doi M, De Brot M, Aparecida Bueno de Toledo Osorio C, Rocha Melo Gondim G, Casali-da-Rocha JC, Jbili R, Bitencourt AGV, Alves de Souza J, Caparica Bitton R, Baroni Alves Makdissi F, Moraes Sanches S. Malignant Phyllodes Tumor of the Breast: A Practice Review. *Clin Pract.* 2021 Apr 6;11(2):205-215. doi: 10.3390/clinpract11020030. PMID: 33917271; PMCID: PMC8167791.
- 12.- Liberman L, Bonaccio E, Hamele-Bena D, Abramson AF, Cohen MA, Dershaw DD. Benign and malignant phyllodes tumors: mammographic and sonographic findings. *Radiology.* 1996 Jan;198(1):121-4. doi: 10.1148/radiology.198.1.8539362. PMID: 8539362.
- 13.- Yilmaz E, Sal S, Lebe B. Differentiation of phyllodes tumors versus fibroadenomas. *Acta Radiol.* 2002 Jan;43(1):34-9. PMID: 11972459.
- 14.- Tan H, Zhang S, Liu H, Peng W, Li R, Gu Y, Wang X, Mao J, Shen X. Imaging findings in phyllodes tumors of the breast. *Eur J Radiol.* 2012 Jan;81(1):e62-9. doi: 10.1016/j.ejrad.2011.01.085. Epub 2011 Feb 25. PMID: 2135341
- 15.- Zeng S, Zhang X, Yang D, Wang X, Ren G. Effects of adjuvant radiotherapy on borderline and malignant phyllodes tumors: A systematic review and meta-analysis. *Mol Clin Oncol.* 2015 May;3(3):663-671. doi: 10.3892/mco.2015.503. Epub 2015 Feb 6. PMID: 26137284; PMCID: PMC4471537.
- 16.- Lu Y, Chen Y, Zhu L, Cartwright P, Song E, Jacobs L, Chen K. Local Recurrence of Benign, Borderline, and Malignant Phyllodes Tumors of the Breast: A Systematic Review and Meta-analysis. *Ann Surg Oncol.* 2019 May;26(5):1263-1275. doi: 10.1245/s10434-018-07134-5. Epub 2019 Jan 7. PMID: 30617873.
- 17.- Basto R, Cunha Pereira T, Rei L, Rêgo Salgueiro F, Magalhães J, Sousa MJ, Monteiro AR, Macedo F, Soares RF, Carvalho T, Jacinto P, Sousa G. Giant Metastatic Breast Phyllodes Tumour with an Elusive Diagnosis: A Case Report and Literature Review. *Eur J Case Rep Intern Med.* 2021 Aug 23;8(8):002763. doi: 10.12890/2021_002763. PMID: 34527624; PMCID: PMC8436843.
- 18.- Gatalica Z, Vranic S, Ghazalpour A, Xiu J, Ocal IT, McGill J, Bender RP, Discianno E,

- Schlum A, Sanati S, Palazzo J, Reddy S, Pockaj B. Multiplatform molecular profiling identifies potentially targetable biomarkers in malignant phyllodes tumors of the breast. *Oncotarget*. 2016 Jan 12;7(2):1707-16. doi: 10.18632/oncotarget.6421. PMID: 26625196; PMCID: PMC4811491.
- 19.- Chao X, Chen K, Zeng J, Bi Z, Guo M, Chen Y, Yao Y, Wu W, Liang S, Nie Y. Adjuvant radiotherapy and chemotherapy for patients with breast phyllodes tumors: a systematic review and meta-analysis. *BMC Cancer*. 2019 Apr 23;19(1):372. doi: 10.1186/s12885-019-5585-5. PMID: 31014268; PMCID: PMC6480723.
- 20.- Papas Y, Asmar AE, Ghandour F, Hajj I. Malignant phyllodes tumors of the breast: A comprehensive literature review. *Breast J*. 2020 Feb;26(2):240-244. doi: 10.1111/tbj.13523. Epub 2019 Sep 3. PMID: 31478587.
- 21.- Tse GM, Lee CS, Kung FY, Scolyer RA, Law BK, Lau TS, Putti TC. Hormonal receptors expression in epithelial cells of mammary phyllodes tumors correlates with pathologic grade of the tumor: a multicenter study of 143 cases. *Am J Clin Pathol*. 2002 Oct;118(4):522-6. doi: 10.1309/D206-DLF8-WDNC-XJ8K. PMID: 12375638.
- 22.- Tan BY, Acs G, Apple SK, Badve S, Bleiweiss IJ, Brogi E, Calvo JP, Dabbs DJ, Ellis IO, Eusebi V, Farshid G, Fox SB, Ichihara S, Lakhani SR, Rakha EA, Reis-Filho JS, Richardson AL, Sahin A, Schmitt FC, Schnitt SJ, Siziopikou KP, Soares FA, Tse GM, Vincent-Salomon A, Tan PH. Phyllodes tumours of the breast: a consensus review. *Histopathology*. 2016 Jan;68(1):5-21. doi: 10.1111/his.12876. PMID: 26768026; PMCID: PMC5027876.
- 23.- von Mehren M, Randall RL, Benjamin RS, Boles S, Bui MM, Conrad EU 3rd, Ganjoo KN, George S, Gonzalez RJ, Heslin MJ, Kane JM 3rd, Koon H, Mayerson J, McCarter M, McGarry SV, Meyer C, O'Donnell RJ, Pappo AS, Paz IB, Petersen IA, Pfeifer JD, Riedel RF, Schuetze S, Schupak KD, Schwartz HS, Tap WD, Wayne JD, Bergman MA, Scavone J. Soft Tissue Sarcoma, Version 2.2016, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *J Natl Compr Canc Netw*. 2016 Jun;14(6):758-86. doi: 10.6004/jnccn.2016.0078. PMID: 27283169.
- 24.- Co M, Chen C, Tsang JY, Tse G, Kwong A. Mammary phyllodes tumour: a 15-year multicentre clinical review. *J Clin Pathol*. 2018 Jun;71(6):493-497. doi: 10.1136/jclinpath-2017-204827. Epub 2017 Nov 16. PMID: 29146885.
- 25.- Shaaban M, Barthelmes L. Benign phyllodes tumours of the breast: (Over) treatment of margins - A literature review. *Eur J Surg Oncol*. 2017 Jul;43(7):1186-1190. doi: 10.1016/j.ejso.2016.10.019. Epub 2016 Nov 5. PMID: 27939569.
- 26.- Ogunbiyi S, Perry A, Jakate K, Simpson J, George R. Phyllodes tumour of the breast and margins: How much is enough. *Can J Surg*. 2019 Feb 1;62(1):E19-E21. doi: 10.1503/cjs.005718. PMID: 30694037; PMCID: PMC6351251.
- 27.- Faridi SH, Siddiqui B, Ahmad SS, Aslam M. Progression of Fibroadenoma to Malignant Phyllodes Tumour in a 14-Year Female. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2018 Jan;28(1):69-71. doi: 10.29271/jcpsp.2018.01.69. PMID: 29290198.
- 28.- Wang Y, Zhu J, Gou J, Xiong J, Yang X. Phyllodes tumors of the breast in 2 sisters: Case report and review of literature. *Medicine (Baltimore)*. 2017 Nov;96(46):e8552. doi: 10.1097/MD.00000000000008552. PMID: 29145261; PMCID: PMC5704806.
- 29.-Lohmeyer JA, Huster N, Lühr C, Lindner C, Wittig KS, Keck MK. Zur Therapie von Phylloides-Tumoren der Brust – eine Aufarbeitung von 66 Fällen mit Literaturübersicht [Treatment of phyllodes tumours of the breast: evaluation of 66 cases and literature review]. *Handchir Mikrochir Plast Chir*. 2021 Apr;53(2):159-167. German. doi: 10.1055/a-1164-6791. Epub 2020 Aug 12. PMID: 32785910.
- 30.-Limaïem F, Kashyap S. Phyllodes Tumor Of The Breast. 2021 Nov 5. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. PMID: 31082182

Artículo de presentación de casos clínicos

Reporte de un caso: perforación intestinal por ingesta de imanes
Case report: intestinal perforation by ingestion of magnets

Iván Patricio Loaiza Merino*
Johana Monserrath Salguero Lozada **
Segundo Francisco Medina Carrasco***
Fabián Eduardo Yépez Yerovi****
Dennis Santiago Salazar Gallegos*****

* Hospital General Ambato IESS – Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Medicina - ORCID 0002-8413-2793

** Hospital General Ambato IESS - ORCID 0002-2780-0414

***Unidad Médica “MEDICAR”- ORCID 0000-0003-1094-944X

**** Hospital General Ambato IESS – Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Medicina – ORCID 0002-4334-1716

*****Hospital General Ambato IESS ORCID 0000-0002-1212-1008

johita_s22@hotmail.com

Recibido: 26 de agosto del 2021

Revisado: 21 de febrero del 2022

Aceptado: 12 de marzo del 2022

Resumen.

La ingesta de cuerpos extraños es una causa frecuente en niños, los mismos que en la mayoría de las ocasiones son expulsados con las heces, es poco frecuente la perforación intestinal en pacientes pediátricos, la perforación es una complicación poco frecuente pero que requiere un diagnóstico precoz y oportuno para la resolución quirúrgica adecuada de la misma y evitar complicaciones mayores posteriores ya que pueden poner en peligro la vida estos pacientes.

Objetivo: Describir un caso de perforación de asas intestinales por cuerpos extraños (imanes), realizar diagnóstico oportuno para un tratamiento quirúrgico adecuado.

Material y métodos: Estudio descriptivo, retrospectivo, presentación y análisis de caso clínico previo consentimiento informado de los padres.

Resultados: Se describe un caso de un manejo quirúrgico oportuno por perforación de asas de intestino delgado por cuerpos extraños (imanes). Se trata de un paciente pediátrico de 6 años sin antecedentes clínicos ni quirúrgicos de importancia, no describe alergias, acude por presentar dolor abdominal de 2 días de evolución en epigastrio y posteriormente se generaliza en todo el abdomen, se acompaña de vómito de contenido alimentario por varias ocasiones. A la exploración física se encuentra el abdomen tenso con signos de irritación peritoneal y con el reporte ecográfico de líquido libre en cavidad se decide realizar laparoscopia diagnóstica misma que se realiza conversión a laparotomía exploratoria y rafia intestinal por lo hallazgos con una evolución posquirúrgica mediata favorable. Realizar un diagnóstico adecuado y un manejo oportuno en un paciente con abdomen agudo da como resulta una cirugía exitosa.

Palabras claves: perforación intestinal, imanes, peritonitis, abdomen agudo, laparotomía

Abstract

A frequent pathology on pediatric patients is determined by ingesting foreign objects which are expelled in the feces in most of cases, so intestinal perforation is not very common. But, an early and appropriate diagnosis is required to surgical resolution and to avoid endangering the lives of pediatric patients.

Objective: To describe a case of perforation of intestinal loops by foreign bodies (magnets), to make a timely diagnosis for adequate surgical treatment.

Methods and Materials: Descriptive, retrospective study, presentation and analysis of a clinical case with prior informed consent of the parents.

Results: A case of timely surgical management for perforation of loops of the small intestine by foreign bodies (magnets) is described. This is a 6-year-old pediatric patient with no significant clinical or surgical history, no allergies described, presenting with abdominal pain of 2 days duration in the epigastrium and later generalized throughout the abdomen, accompanied by vomiting of food content by several occasions. On physical examination, the abdomen was tense with signs of peritoneal irritation and with the ultrasound report of free fluid in the cavity, it was decided to perform a diagnostic laparoscopy, which was converted to an exploratory laparotomy and intestinal rafia due to the finding with a favorable post-surgical evolution. Make a proper diagnosis and timely management of the patient in an acute abdomen results in successful surgery.

Key words: intestinal perforation, magnets, peritonitis, acute abdomen, laparotomy.

Introducción

La ingesta de cuerpos extraños en bebés entre 6 meses y 3 años es una de las afecciones pediátricas más frecuentes. “En los últimos años la Asociación Americana de Centros de Control de Intoxicaciones reportó 95,705 casos de ingestión de cuerpos extraños en menores de 20 años con 74,725 en niños menores de 5 años, de los cuales 80% se eliminan de manera espontánea, el 20% requieren un abordaje endoscópico y el 1% cirugía” [1]. Esta representa la segunda causa de indicación de endoscopia urgente en este servicio, después de la hemorragia digestiva. [1] [2]

Entre los cuerpos extraños más comunes se encuentran monedas, piezas de juguetes, baterías y los menos frecuentes, los imanes. [10]

La mayoría de los imanes de alto poder están compuesto por hierro, boro neodimio y samario-cobalto con poder de atracción 10 veces mayor y fuerzas de hasta 1.300 g, son capaces de atraerse a través de 6 capas de intestino [2] [9]. Aunque son los menos frecuentes estos han mostrado un aumento en menores de 5 años por su fácil accesibilidad ya que se encuentran en juguetes, accesorios de escritorio, piercings, etc. [2] [10]

Del total de cuerpos extraños ingeridos por niños el 80% son eliminados de manera espontánea por las heces. Existen varias condiciones anatómicas, fisiopatológicas que ayudan a la impactación de los cuerpos extraños como ejemplos tenemos a las estrecheces fisiológicas del esófago, esfínter pilórico, disminución de motilidad intestinal, válvula ileocecal, etc. [2] [8]

PATOLOGÍA

Al ingerir imanes, uno solo de éstos no demuestra mayor complicación a la ingestión de cualquier

otro cuerpo extraño, ya que se comporta de la misma manera dentro del tracto gastrointestinal, existe un mayor riesgo cuando se ingiere más de un imán, que se encuentran en distintos segmentos del intestino y son atraídos entre si llevando consigo las estructuras que se interpongan entre ambos. [2] [4]. Generalmente la impactación de estos cuerpos extraños se da en las asas intestinales debido a su ubicación dentro del peritoneo y delgadez de sus paredes, las cuales no ejercen ninguna resistencia al poder de atracción de los imanes. [11] [14]

Al unirse ambas piezas teniendo en medio las paredes intestinales, produce lesiones en la mucosa: erosiones, úlceras, isquemia y necrosis de la pared intestinal y consigo complicaciones como peritonitis, obstrucción intestinal y fistulas. [11] [15]

CLÍNICA

Como antes se mencionó, la ingesta de una sola pieza puede cursar de manera asintomática y llegar a ser expulsada de forma espontánea en las heces, pero depende en gran magnitud la respuesta del individuo ante la ingesta de cualquier cuerpo extraño y del material que contenga el mismo, puede generar sintomatología dentro de la cual se puede observar: sensibilidad a la palpación, dolor, náuseas, vómitos, signos de distensión abdominal, resistencia muscular, aumento o disminución de ruidos hidroaéreos. [8] Si encontramos que se ha ingerido más de un imán, los síntomas pueden conducir a una perforación intestinal, vólvulo de asa, o fistulas, [3] signos de irritación peritoneal, hemorragia, signos de líquido o contenido en la cavidad peritoneal, obstrucción con impedimento del paso del contenido. [7] [15]

El momento de las complicaciones está asociado al número de imanes ingeridos, la fuerza de atracción de estos, el tamaño y el momento de ser ingerido. [13]

DIAGNÓSTICO

La radiografía simple de abdomen llega a ser el gold estándar en gran medida para el diagnóstico, como nos señala el algoritmo de manejo de población infantil por Hussein et al. (NASPGHAN 2012) en primer lugar se debe realizar el diagnóstico mediante la clínica y presencia de magnetos con una radiografía simple de abdomen. [5] [10]. Luego podríamos determinar la cantidad ingerida, con radiografías en diferentes posiciones [2]. En esta situación al encontrarse más de un imán se tratará como una urgencia de alto riesgo de perforación. Se podrían realizar radiografías cada 8 o 12 horas para evaluar la progresión del cuerpo extraño, si a las 24 horas no existe progresión de este se indica la remoción quirúrgica por vía endoscópica o quirúrgica del objeto, debido a que no se han descrito reportes de magnetos múltiples que se hayan eliminado por heces espontáneamente [4]. El problema surge porque múltiples imanes pequeños adheridos pueden verse como un solo objeto en los rayos X, lo que no puede llevar a predecir complicaciones presentes o futuras, la ingestión de múltiples imanes tiene una complicación potencialmente mortal, como por ejemplo una hemorragia vascular mesentérica, razón por la cual todos los imanes deben retirarse con urgencia. [10]. La ingestión de imanes debe seguirse de manera estrecha, la ausencia de modificación en su posición radiográfica debe hacer sospechar la posibilidad de fistulización o perforación. [11] [13]

Tsai et al. han recomendado un algoritmo más detallado para el manejo de pacientes asintomáticos. De acuerdo con este algoritmo, la exploración asistida por laparoscopia y/o la endoscopia se deben realizar en las siguientes situaciones:

1. Los imanes están separados
2. Los imanes están unidos entre sí y se desarrollan síntomas de malestar abdominal y/o no hay migración distal en las imágenes. En series radiográficas, se observaron cuerpos extraños que pueden causar atrapamiento intestinal. [4] [13]

La endoscopia permite la detección y extracción de los cuerpos extraños, así mismo valora el estado de

las estructuras anatómicas subyacentes y descartar perforaciones o alguna otra complicación [6] [8] Esta técnica ha permitido reducir enormemente la morbilidad y mortalidad de esta patología. Aunque se evalúa riesgo beneficio de diversos factores de para la extracción endoscópica, por ejemplo, objetos cortopunzantes, presencia de divertículos esofágicos, y la localización en el tercio proximal de los objetos. [6] [12]

Presentación del caso

Se trata de un paciente de 6 años, sin antecedentes de importancia que acude por presentar un cuadro de dolor abdominal de aproximadamente 2 días de evolución, tipo cólico, localizado en epigastrio, se acompaña de vómitos de contenido alimentario por varias ocasiones, al paciente le administran antiespasmódicos sin mejoría por lo que es llevado para valoración médica. Al examen físico el paciente se encuentra muy álgido, irritable, deshidratado, el abdomen se visualiza distendido, los ruidos hidroaéreos están disminuidos, a la palpación es tenso, doloroso de forma difusa, tanto superficial como profunda, con signos de irritación peritoneal dudosos, razón por la cual, se solicita ecografía abdominal y paraclínica que reportan: Biometría hemática leucocitos de 9850 con neutrofilia de 75% linfocitos de 25%. Ecografía abdominal: se observa líquido libre en cavidad abdominal, de predominio en fosa iliaca derecha e hipogastrio.



Imagen 1. Ecografía abdominal.

Fuente: Loaiza Merino, I. (2021.) Ecuador

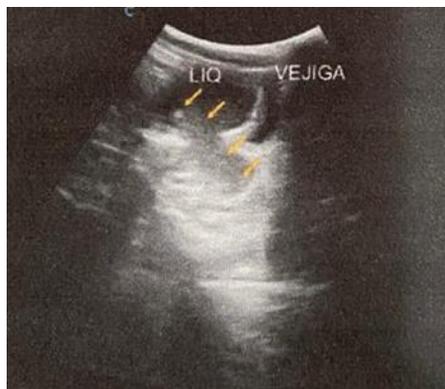


Imagen 1. Ecografía abdominal.

Fuente: Loaiza Merino, I. (2021.) Ecuador

Debido a las manifestaciones clínicas del paciente y con el reporte ecográfico, se decide realizar laparoscopia diagnóstica para posteriormente convertirse a una laparotomía por los hallazgos que se encontraron:

Líquido purulento en cavidad abdominal de 350 mililitros

Apéndice grado I (peri-apendicitis)

Perforación intestinal de más o menos 6 mm de diámetro a 25 cm de la válvula ileocecal

Perforación a 90 cm del ángulo de Treitz de más o menos 8 mm de diámetro en donde se evidencia cuerpo extraño (imán)

Gletras fibrino-purulentas en asas de yeyuno e ileon

Absceso en fondo de saco de recto vesical

Se procede a realizar rafia intestinal en dos planos con sutura reabsorbible más lavado de cavidad y apendicetomía incidental.

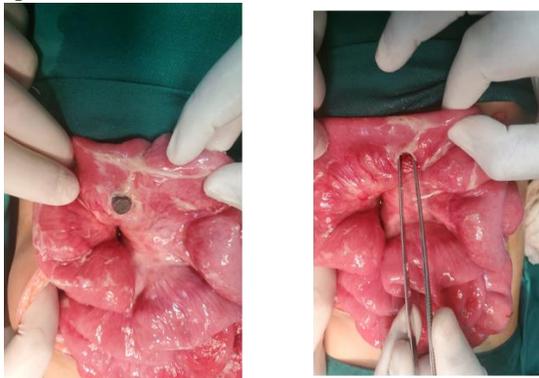


Imagen 3,4. Rafia intestinal en dos planos

Fuente: Loaiza Merino, I. (2021.)



Imagen 5.

Fuente: Loaiza Merino, I. (2021.) Ecuador

Paciente que permanece hospitalizado, durante 3 días no presenta taquicardia, tiene producciones escasas de contenido gástrico a través de sonda nasogástrica, canaliza flatos, sin signos de respuesta inflamatoria sistémica, por lo que se decide probar tolerancia oral la misma que es adecuada.

Al cuarto día de hospitalización, el paciente presenta evolución postquirúrgica favorable, con buena tolerancia oral, realiza deposición de características normales, por lo que se decide su alta médica.

Conclusiones

La ingesta accidental de imanes, aunque no es una patología frecuente, es potencialmente grave debido a las complicaciones que pueden presentarse, los infantes impulsados por la curiosidad de reconocer objetos se los llevan a la boca y posterior a ello ocurre su ingestión, es importante la rápida detección y manejo adecuado de los casos de ingesta de cuerpos extraños, como pueden ser los imanes.

Es fundamental que los médicos generales y médicos en atención primaria consideren esta rara causa de abdomen agudo secundaria a ingesta de cuerpos extraños, para que el diagnóstico, manejo y tratamiento sean oportunos como en este caso reportado, es fundamental que los pacientes sean

intervenidos de forma rápida y eficaz para evitar que se presenten complicaciones que muchas veces pueden tener un desenlace fatal.

Referencias

1. Corduk, Nergul, Seniha Esin Odabas, and Akile Sarioglu-Buke. "Intestinal perforation caused by multiple magnet ingestion." *African Journal of Paediatric Surgery* 11.1 (2014): 84.
2. Roberto Cozzarellia, Stanley Jamab, Jorge Gutiérrez, Dolor abdominal secundario a fístula ileocecal por ingesta de múltiples cuerpos magnéticos. Caso Clínico, 2017
3. Cortés, Claudio, and Claudio Silva. "Ingestión accidental de imanes en niños y sus complicaciones: Un riesgo creciente." *Revista médica de Chile* 134.10 (2006): 1315-1319.
4. Kubota Y, Tokiwa K, Tanaka S, Iwai N. Intestinal Obstruction In An Infant Due To Magnet Ingestion. *Eur J Pediatr Surg* 1995; 5: 119-20.
5. NAGARAJ H, SUNIL I. Multiple foreign body ingestion and ileal perforation. *Pediatr Surg Int* 2005; 21:718-20.
6. American Society for Gastrointestinal Endoscopy. Guideline for the management of ingested foreign bodies. *Gastrointest Endosc* 2002; 55: 802-6.
7. *Pediatr Radiol*. 2012 Dec;42(12):1506-9. doi: 10.1007/s00247-012-2441-z. Epub 2012 Jun 23.
8. Shan A. Manejo de la ingesta de un cuerpo extraño - Artículos - IntraMed. 2018
9. J.I.Rodríguez HermosaR.Farrés CollA.Codina Cazador and F.Olivet Pujol. Intestinal Perforations Caused by Foreign Bodies . sciencedirect. " *Revista Cirugia Española*", 2016
10. J.F. Cadena-León, M. Cázares-Méndez, C. Arguello-Bermeo, R. Cervantes Bustamante, J.A. Ramírez-Mayans. Ingestión accidental de imanes en Pediatría: Un problema de salud emergente. *Revistagastroenterologiamexico.org*. 2014
11. JL. Encinas, C. García-Bermejo, AM. Andrés, L. Burgos, P. Hernández, JA. Tovar. Multiple intestinal perforations due to ingestion of magnetized pieces of a toy . *Asociacion Española de Pediatría*. 2010.
12. Eva Prado Miranda, Elena Martínez Chamorro, Vanessa Terán Pareja .Perforación de intestino delgado por cuerpo extraño. *Sociedad Española de Radiología Médica*. 2016. 5: 2-28.
13. . Guelfguat M, Kaplinskiy V, Reddy SH, DiPoce J. Clinical guidelines for imaging and reporting ingested foreign bodies. *Pud Med* 2014. 203(1):37-53
14. Tai AW, Sodickson A. Foreign body ingestion of blister pill pack causing small bowel obstruction. *Emerg Radiol* 2014. (2):105-8
15. Jatana KR, Litovitz T, Reilly JS, Koltai PJ, Rider G, Jacobs IN. Pediatric button battery injuries. task force update. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2013(77):1392–9.

Artículo de presentación de casos clínicos

Embarazo molar en mujer mayor de 50 años: a propósito de un caso
Molar pregnancy in a woman over 50 years: Case Report

*Dra. Yajaira Belalcazar

*Hospital General Docente Ambato - Universidad Técnica de Ambato. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0316-9971>

ym.belalcazar@uta.edu.ec

Recibido: 23 de abril del 2021

Revisado: 26 de enero del 2022

Aceptado: 03 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: La mola hidatiforme completa que es parte de la enfermedad trofoblástica gestacional se caracteriza por la presencia de vellosidades coriales hidrópicas con ausencia de embrión o feto, y se debe a una alteración genética durante la concepción. Se presenta generalmente en edades extremas, muy asociada a la edad mayor de 45 años.

Objetivo: Describir un caso clínico de mola hidatiforme en mujer mayor de 50 años.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo retrospectivo, presentación de caso clínico. La paciente fue tratada quirúrgicamente con histerectomía abdominal.

Resultados: Se presenta el caso de un embarazo molar en una paciente de 52 años, el mismo que se resuelve mediante histerectomía abdominal, con reporte histopatológico de mola hidatiforme completa.

Conclusiones: el embarazo molar es una patología frecuente en edades extremas, considerada como una alteración genética durante la fecundación. La resolución del embarazo molar puede ser mediante evacuación uterina, sin embargo considerando la edad materna, paridad y otros factores de riesgo que incrementan la posibilidad de malignidad, puede realizarse una histerectomía para el tratamiento de esta patología. El seguimiento posterior se realiza mediante cuantificación seriada de la fracción beta de la hormona gonadotropina coriónica humana, lo cual se considera básico en el manejo de la enfermedad trofoblástica.

Palabras clave: Embarazo, mola hidatiforme, enfermedad trofoblástica gestacional, histerectomía.

Abstract

Introduction: The complete hydatidiform mole that is part of the gestational trophoblastic disease is characterized by the presence of hydropic chorionic villi with the absence of an embryo or fetus, and is due to a genetic alteration during conception. It generally occurs in extreme ages, closely associated with age over 45 years.

Objective: To describe a clinical case of hydatidiform mole in a woman over 50 years of age.

Material and methods: Retrospective descriptive study, presentation of a clinical case. The patient was surgically treated with abdominal hysterectomy.

Results: The case of a molar pregnancy in a 52-year-old patient is presented, the same that is resolved by abdominal hysterectomy, with a histopathological report of complete hydatidiform mole.

Conclusions: molar pregnancy is a frequent pathology in extreme ages, considered as a genetic alteration during fertilization. The resolution of the molar pregnancy can be by uterine evacuation, however considering maternal age, parity and other risk factors that increase the possibility of malignancy, a hysterectomy can be performed to treat this pathology. Subsequent follow-up is performed by serial quantification of beta subunits of human chorionic gonadotrophin, which is considered essential in the management of trophoblastic disease.

Keywords: Pregnancy, hydatidiform mole, gestational trophoblastic neoplasms, hysterectomy.

Introducción.

La enfermedad trofoblástica gestacional es un conjunto de alteraciones benignas o malignas de la

gestación caracterizada por la proliferación anormal del trofoblasto y la degeneración hidrópica de las vellosidades coriales, lo que le da su

aparición característica de vesículas. Se origina en la placenta y tiene potencial de invadir el útero y hacer metástasis 1. La mola hidatiforme completa es la más frecuente y progresa en un 40% a neoplasia trofoblástica gestacional en presencia de factores de riesgo, tiene una incidencia en América del Sur que oscila entre 1.5 a 6 por cada 1000 embarazos, siendo más frecuente en edades extremas como menores de 16 años y mayores de 45 años.¹

Esta enfermedad molar se divide en trastornos benignos como mola hidatiforme parcial, mola hidatiforme completa, nódulo del sitio placentario y sitio placentario exagerado; así como también desórdenes malignos o neoplasia trofoblástica gestacional dentro de los cuales se encuentran la mola invasora, el coriocarcinoma, el tumor de sitio placentario y el tumor trofoblástico epiteloide.¹ Esta patología se acompaña de elevación de la subunidad beta de la hormona gonadotropina coriónica humana, (BHCG) por lo que la cuantificación de la misma se utiliza para su diagnóstico y seguimiento. Además, esta elevación de la BHCG produce hiperestimulación ovárica lo que lleva la formación de quistes tecaluténicos. El tratamiento se basa en la dilatación, succión y curetaje del contenido de la cavidad uterina, además se puede considerar la histerectomía en determinadas pacientes 2,3.

Objetivo: Describir un caso clínico de mola hidatiforme en mujer mayor de 50 años.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo retrospectivo, presentación de caso clínico de mujer de 52 años que acude al Hospital General Docente Ambato en año 2019. La paciente fue tratada quirúrgicamente con histerectomía abdominal.

Resultados:

Descripción del caso clínico

Al servicio de Ginecología del Hospital General Docente Ambato acude una paciente de 52 años, nacida en Guaranda y residente en Ambato, instrucción primaria incompleta, diestra, católica, ocupación agricultora, grupo sanguíneo desconoce; sin antecedentes clínicos o quirúrgicos de importancia. Dentro de sus antecedentes ginecoobstétricos se encuentran menarquia a los 15 años, ciclos menstruales regulares por 4 días con flujo en cantidad normal, inicio de su vida sexual a los 15 años, 1 pareja sexual, nunca se ha realizado una citología, su fecha de última menstruación es el 03/11/2019, tiene 10 gestas con 10 partos

vaginales, su último parto hace 6 años y no utiliza ningún método anticonceptivo.

Motivo de consulta: paciente con amenorrea de 16 semanas, acude por presentar dolor abdominal tipo cólico localizado en hipogastrio de 15 días de evolución, sin causa aparente, el mismo que ha ido aumentando en intensidad, razón por la que acude a esta casa de salud.

Al examen físico se encuentra una paciente consciente, orientada, afebril, hidratada con signos vitales Tensión arterial: 108/60, frecuencia cardíaca: 80 latidos por minuto, frecuencia respiratoria: 20 por minuto, saturación: 95%, temperatura 36,5 grados centígrados. Abdomen: suave depresible doloroso a la palpación en hipogastrio, se palpa masa abdominal móvil, que llega a ombligo compatible con útero, altura de fondo uterino 20 cm. ruidos hidroaéreos presentes. Región inguino-genital: genitales externos de múltipara, no pérdidas trasvaginales, al tacto vaginal útero aumentado de tamaño, aproximadamente 15 cm, globoso, de consistencia suave, móvil y levemente doloroso a la palpación, anexos libres.

Se realiza eco pélvico donde se reporta útero aumentado de tamaño 14 x 10,4 x 8,6 volumen 380 ml, en su interior imagen heterogénea como panal de abejas, anexos no se visualizan. No líquido libre en fondo de saco de Douglas. BHCG cuantitativa 1000000 mUI/ml, hemoglobina de 12.9 g/dl hematocrito 37 %. Rx de tórax sin patología.

Considerando los resultados de la ecografía y la cuantificación de BHCG compatibles con una enfermedad molar en una paciente de 52 años con paridad satisfecha y riesgo elevado de malignidad por su edad, se decide realizar una histerectomía abdominal total para resolución de su enfermedad. Paciente es sometida a histerectomía con anexectomía bilateral, encontrando un útero aumentado de tamaño de aproximadamente 18 cm de largo, globoso con contenido de vesículas en toda la cavidad uterina. Anexos macroscópicamente normales. Procedimiento sin complicaciones con sangrado aproximado de 600 ml. Se evidencian en la figura 1 el útero producto de histerectomía y su contenido.

Después de 7 días postquirúrgicos se realiza una BHCG cuantitativa observándose una disminución de su valor a 50000 mUI/ml y el resultado del estudio Histopatológico de útero reporta mola hidatiforme completa.



Figura 1. Útero producto de Histerectomía abdominal total con contenido de embarazo molar. Fuente: Fotografías del Autor

Discusión

La enfermedad trofoblástica gestacional es una proliferación anormal del trofoblasto y se clasifica en :

- Enfermedad Benigna: Mola hidatiforme parcial, mola hidatiforme completa, nódulo del sitio placentario, sitio placentario exagerado.
- Enfermedad Maligna o Neoplasia trofoblástica gestacional: mola invasora, coriocarcinoma, tumor de sitio placentario y tumor trofoblástico epiteloide.

Mola hidatiforme completa

Se caracteriza por la tumefacción hidrópica de las vellosidades coriales con ausencia de embrión.

La incidencia de Mola Hidatiforme varía al rededor del mundo, siendo de 0.5 – 1 por 1000 embarazos en América del Norte y Europa, 1.5 – 6 por 1000 embarazos en América del Sur y más de 12 por 1000 embarazos en Asia. La incidencia de coriocarcinoma y tumor trofoblástico del sitio placentario es de 1 en 50000 embarazos. Después de 1 embarazo molar su riesgo aumenta entre 1 a 2 % y de 15 a 20% después de 2 embarazos molares, sin embargo, los extremos de la edad materna, es decir menores de 16 años y mayores de 45 años, constituyen un factor fuertemente asociado a embarazo molar, también se ha encontrado asociación de factores hormonales como menarquia tardía, uso de anticonceptivos orales y flujo menstrual escaso con aumento de riesgo de embarazo molar. (1)

La enfermedad trofoblástica gestacional es el resultado de una alteración genética durante la fecundación. En la mola completa se produce la fecundación de un óvulo vacío por un espermatozoide haploide y se produce una endoduplicación y menos frecuente son los casos de dispermia, siendo entonces el ADN nuclear exclusivamente paterno, y en la mola parcial se produce la fecundación de un óvulo por 2 espermatozoides teniendo un material genético triploide, en la mola parcial es posible identificar un embrión o feto. (1) (Figura 1)

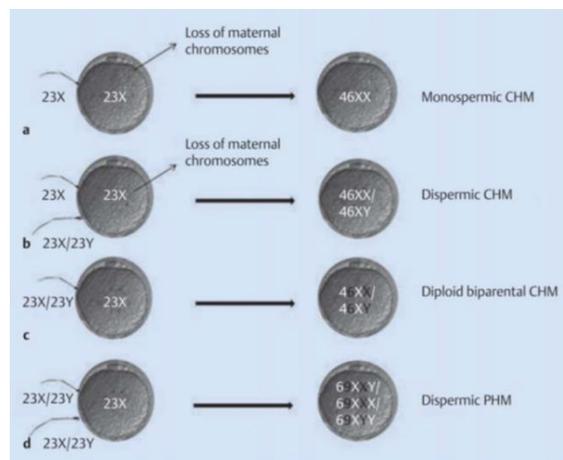


Figura 2. [:Gestational Trophoblastic Disorders Fuente: Tomado de Stevens FT et al.. Geburtsh Frauenheilk 2015

Ocasionalmente otras alteraciones en el embarazo como trisomías, monosomías, triploidías y traslocaciones pueden simular características histológicas de una mola, en tal caso se emplea determinación de P57 permite distinguir entre mola parcial, completa y embarazos no molares, teniendo un resultado negativo en mola completa. (1)

Dentro de las características clínicas la paciente puede presentar un sangrado irregular e inesperado, además náusea, vómito, hiperémesis, preeclampsia precoz, hipertiroidismo, anemia, crecimiento uterino y distrés respiratorio o síntomas neurológicos en caso de metástasis 3. Sin embargo la ecografía pélvica donde se visualizan signos característicos como imagen de copos de nieve o panal de abejas en cavidad uterina, permite realizar el diagnóstico de embarazo molar incluso antes de que se presenten los síntomas. (1) El porcentaje de diagnóstico se incrementa con la edad gestacional 40% antes de las 14 semanas y 60% después de las 14 semanas. A esto se suma la elevación anormal de la subunidad beta de la hormona gonadotropina coriónica humana para el diagnóstico de enfermedad

trofoblástica gestacional. (1-2-9) El diagnóstico definitivo del tipo de enfermedad trofoblástica es el estudio histopatológico. (2)

El tratamiento se basa en la dilatación, succión y curetaje del contenido de la cavidad uterina, sin uso previo de prostaglandinas para maduración cervical, ya que esto incrementa el riesgo de embolización, sin embargo, si se recomienda el uso de uterotónicos posterior a la evacuación uterina. No hay indicación clínica para el uso

rutinario de la segunda evacuación uterina en el manejo de los embarazos molares. (4)

se puede considerarse la histerectomía sin ooforectomía como tratamiento de la enfermedad molar en pacientes con riesgo de malignidad, mujeres mayores de 40 años y mujeres entre 35 a 40 años con paridad satisfecha, patología uterina asociada, perforación uterina o hemorragia obstétrica. (1-4)

La histerectomía es una alternativa razonable para las pacientes que han completado la maternidad y con factores de riesgo de neoplasia trofoblástica gestacional como edad >40 años, BGCG >100000 mUI/ml, útero mayor que la amenorrea, quistes tecaluteínicos >5cm, retraso en la evacuación superior a 4 meses, antecedente de enfermedad trofoblástica gestacional, manifestaciones clínicas severas y grupo sanguíneo O/A o A/O. La mola hidatiforme completa es la más frecuente. El 40% progresa a neoplasia trofoblástica gestacional en presencia de factores de riesgo, sin embargo, este riesgo se reduce a 5% si no presenta dichos factores. (5,8)

Si los quistes tecaluteínicos son muy grandes pueden aspirarse para reducir su tamaño y conservar los ovarios ya que rara vez se ha visto metástasis ovárica. (5)

En pacientes Rh negativo se recomienda la administración de la inmunoglobulina anti D después de la evacuación. (2)

El seguimiento de la enfermedad trofoblástica se realiza con la cuantificación de BHCG según la siguiente tabla: (1-2)

Tabla 1. Seguimiento de enfermedad trofoblástica

	MOLA COMPLETA	MOLA PARCIAL
Duración del control con β HCG sérico/urinario	1 año	3-6 meses
Frecuencia de medición de β HCG	Semanalmente hasta tener 3 títulos negativos luego mensualmente	Semanalmente hasta tener 2-3 títulos negativos luego mensualmente

Modificado de Stevens FT et al. Gestational Trophoblastic Disorders. Geburtsh Frauenheilk 2015

La anticoncepción está recomendada después de la evacuación. (3-4).

En el caso presentado se consideraron los siguientes factores de riesgo para progreso a malignidad: edad de 52 años, valor de BHCG mayor a 100000 mUI/ml, embarazo de 16 semanas, además la paciente no tiene deseo de otro embarazo por lo que se decide realizar una histerectomía abdominal total con seguimiento posterior con BHCG. El histopatológico reporta una mola hidatiforme completa, dicha variedad es la que más se asocia a progreso de malignidad. (7)

En algunos estudios se han reportado como factor de riesgo la edad materna extrema, en una serie del Charing Cross Hospital de Londres, que incluyó 7916 embarazos molares, se encontró una edad media de 27 años de las incluidas en el estudio y se reportó que el mayor riesgo de embarazo molar fue en mujeres ≤ 15 años y ≥ 45 años. Un estudio de casos y controles encontró que el riesgo de una mola completa se duplicó en mujeres > 35 años y se multiplicó por 7.5 en mujeres > 40 años. (5-7)

Conclusiones

La mola hidatiforme es una patología que se puede diagnosticar mediante la imagen característica en ecografía y valores elevados de BHCG, sin embargo, el diagnóstico definitivo se realiza mediante el estudio histopatológico ya sea de la muestra obtenida mediante vaciamiento uterino o de la pieza uterina completa.

Se deben valorar los factores asociados a malignidad que cada paciente presente para decidir el manejo más adecuada, además de considerar la paridad de la paciente sobre todo para realizar un tratamiento definitivo como la histerectomía.

Los datos mencionados sugieren que la edad materna extrema es un factor de riesgo importante para la formación de un embarazo molar, esto puede ser debido a que los óvulos de mujeres mayores son más susceptibles de una fertilización anormal. Además, la edad mayor de 40 años junto con otros factores aumenta la probabilidad de malignidad.

El seguimiento posterior a la evacuación con cuantificación de BHCG, es el punto clave en el manejo de la enfermedad molar ya que nos permite diagnosticar la persistencia de la misma o la sospecha de malignidad y así brindar a la paciente un tratamiento oportuno, a fin de prevenir la progresión a una enfermedad invasora y metastásica.

Conflicto de interés

El autor declara no poseer conflictos de interés.

trophoblastic disease. *Obstet Gynecol.* 2008;112:244–50.

9) Soper J. Gestational Trophoblastic Disease. *Obstet Gynecol* 2006;108:176–87).

Referencias

1) Stevens FT, Katzorke N, Tempfer C, Kreimer U, Bizjak G, Fleisch M, Fehm T. *Geburtsh Frauenheilk. Gestational Trophoblastic Disorders.* 2015; 75: 1043–105.

2) Bolze P, Attia J, Massardier J, Seckl M, Massuger L, Trommel N, Niemann I, Hajri T, Schott A, Golfier F, for the EOTTD group. Formalised consensus of the European Organisation for Treatment of Trophoblastic Diseases on management of gestational trophoblastic diseases. *Eur J Cancer.* 2015 Sep;51(13):1725-31

3) Tidy J, Seckl M, Hancock BW, on behalf of the Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. Management of Gestational Trophoblastic Disease. *BJOG* 2021;128:e1–e27.

4) Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Trofoblástica Gestacional, México; Secretaría de Salud, 2009.

5) Berkowitz R, Horowitz N, Elias K, Mola hidatiforme: Hydatidiform mole: Treatment and follow-up.

UpToDate. Última actualización de este tema: 01 de octubre de 2020.

https://www.uptodate.com/contents/hydatidiform-mole-treatment-and-followup?search=molar&source=search_result&selectedTitle=1~134&usage_type=default&display_rank=1#H20921499

6) Hydatidiform mole: Epidemiology, clinical features, and diagnosis. Berkowitz R, Horowitz N. UpToDate Última actualización de este tema: 29 de enero de 2019. https://www.uptodate.com/contents/hydatidiform-mole-epidemiology-clinical-features-and-diagnosis?search=molar&topicRef=3194&source=see_link

7) Hou JL, Wan XR, Xiang Y, Qi QW, Yang XY. Changes of clinical features in hydatidiform mole: Analysis of 113 cases. *J Reprod Med.* 2008; 53:629–33.

8) Altman AD, Bentley B, Murray S, Bentley JR. Maternal age-related rates of gestational

Artículo original de Investigación

Variabilidad en la saturación de oxígeno en relación al uso de mascarilla en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS

Variability in oxygen saturation regarding the use of mask in the health personnel of the Ambato General Hospital-IESS

*Paredes Lascano Patricia Lorena; **Bravo Paredes Leonardo Alejandro***Alvarez Guerrero Daniel Alejandro; ***Benavides Vargas Karen Estefanía; ***Freire Pazmiño Dennise Solange

*Hospital General Ambato IESS-Ecuador. Universidad Técnica de Ambato – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1029-9558>

** Centro Pediátrico Integral Ambato-Ecuador

*** Universidad Técnica de Ambato. Hospital General Ambato - Hospital General Ambato IESS.

patypediatra68@gmail.com

Recibido: 02 de septiembre del 2021

Revisado: 03 de febrero del 2022

Aceptado: 03 de marzo del 2022

Resumen.

El estado de emergencia sanitaria por el virus SARS-CoV- 2 ha incrementado la demanda del uso de mascarillas, las que forman parte de los materiales de bioseguridad y contribuyen a disminuir el riesgo de la propagación de enfermedades través de gotitas respiratorias, es por tal motivo la Organización Mundial de la Salud recomienda el uso de la mascarilla durante la pandemia por COVID-19.

Objetivos: El presente artículo tiene como objetivo general determinar la variabilidad de la saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS.

Metodología: Es un estudio observacional descriptivo prospectivo de cohorte transversal. Se realizará la medición de la saturación de oxígeno por medio del Monitor EDAN M3 en el personal sanitario del HGA-IESS bajo consentimiento informado, en quienes utilizan mascarilla durante la pandemia. El análisis estadístico se lo realizó con el método de tablas cruzadas con el objetivo de comparar las variables independientes con la dependiente, el IC es del 95% y con un valor p menor a 0.05 para que muestre significancia.

Resultados: De 129 objetos de estudio el grupo de edad representativo y significativo según $p < 0.05$ es menor de 33 años en un rango de 24 a 32 años de edad; el género femenino prevalece 2 a 1 sobre el masculino, el tipo de mascarilla más utilizada es la N95 en 59.7%, la variabilidad de saturación de la población de estudio con y sin mascarilla es mayor en hombres que en mujeres, reflejando una diferencia de 1.2 y 0.9 respectivamente ($p=0.02$ y $p=0.01$).

Conclusiones: La variabilidad de saturación con o sin el uso de mascarilla representa mínimos cambios, en este grupo de estudio, pues en hombres y mujeres existe la misma tendencia, es decir a elevar la SPO₂, aunque en proporciones mínimas.

Palabras Claves: Saturación de oxígeno, uso de mascarillas, variabilidad, COVID-19.

Abstract

The state of health emergency due to the SARS-CoV-2 virus has increased the demand for the use of masks, which are part of the biosafety materials and use to reduce the risk of the spread of diseases through respiratory droplets, is for For this reason, the FDA and WHO recommend the use of the mask during the COVID-19 pandemic.

Objectives: The general objective of this article is to determine the variability of oxygen saturation with and without the use of a mask in the health personnel of the Ambato General Hospital-IESS.

Methodology: It is a prospective descriptive observational cross-sectional cohort study. Measurement of oxygen saturation will be performed using the EDAN M3 Monitor in HGA-IESS health personnel with informed consent, in those who use a mask during the pandemic. The statistical analysis was carried out with the method of crossed tables with the objective of comparing the independent variables with the dependent one, the CI is 95% and with a p value less than 0.05 to show significance.

Results: Of 129 study objects, the representative and significant age group according to $p < 0.05$ is less than 33 years old and 24 to 32 years old; the female gender is reflected that prevails 2 to 1 over the male, the type of mask most used is the N95 in 59.7%, the variability of saturation of the study population with and without a mask is greater in men than in women, reflecting a difference of 1.2 and 0.9 respectively ($p = 0.02$ and $p = 0.01$).

Conclusions: The variability of saturation with or without the use of a mask represents minimal changes in this study group, since in men and women there is the same tendency, that is, to rise, although in minimal proportions.

Key Words: Oxygen saturation, use of masks, variability, COVID-19.

Introducción.

Se definen como materiales de bioseguridad a los equipos que disminuyen o eliminan el riesgo de sufrir alguna exposición a fluidos corporales de los pacientes durante la realización de procedimientos y a los que permiten y reducen la propagación de enfermedades través de gotitas respiratorias. La mascarilla es parte de este equipo de protección personal junto con los guantes, gafas, batas, gorros y zapatones (1). Es importante establecer que en la actualidad el estado de emergencia sanitaria producida por el virus SARS-CoV- 2 ha incrementado la demanda del uso de mascarillas, tanto a nivel de profesionales de la salud como en la población en general.

Existen dos tipos de mascarillas: la quirúrgicas y las de alta eficacia, las mascarillas quirúrgicas en base a su Eficacia de Filtración Bacteriana (BFE), se dividen en mascarillas quirúrgicas de Tipo I (BFE $\geq 95\%$) o Tipo II (BFE $\geq 98\%$) y el tercer tipo denominado IIR (2). En cuanto a las mascarillas filtrantes, en función de su eficacia filtrante (según la norma de la Unión Europea EN 149) se distinguen tres clases: FFP1 o filtro de partículas tipo P1 con eficacia de filtración del 78%, FFP2 o filtro de partículas tipo P2 que tienen una eficacia del 92% de filtración y las FFP3 o filtro de partículas tipo P3, que presentan una eficacia de filtración mínima del 98%. La mascarilla filtrante N95, según la normativa americana, tiene una capacidad de filtrado de partículas del 95% (3). El tipo de mascarilla a usar está determinado en función de la toxicidad del contaminante y de la concentración ambiental presente (4,5).

El uso prolongado de mascarillas quirúrgicas y N95 provoca ciertos efectos secundarios como cefalea, dificultad para respirar, acné, erupciones cutáneas, laceraciones de la piel. También se ha evidenciado que interfiere en la visión, la comunicación y el equilibrio de la temperatura, efectos relacionados con los niveles de saturación de oxígeno en sangre , además se han descrito efectos psicológicos que las mismas causan en la población. (6,7, 8).

La toma de saturación de oxígeno mediante la utilización del oxímetro de pulso, es el método no invasivo que permite estimar la cantidad de oxígeno de la hemoglobina arterial a través de la espectrofotometría (9,10,11). La SO₂ de la hemoglobina en sangre arterial representa el valor medio de la saturación de los últimos 3-6 segundos y los valores se actualizan cada 0.5 a 1 segundo. El valor de la frecuencia cardiaca corresponde al promedio de los latidos por minuto cada 5 a 20 segundos. Ciertos oxímetros de pulso presentan una curva pletismográfica que detecta el pulso. (12,13).

Además, la saturación de oxígeno varía en dependencia de la altura a nivel del mar, disminuyendo a mayor altitud, debido a la reducción de la presión de oxígeno (14,6).

En cuanto a la variabilidad de saturación de oxígeno con el uso de mascarilla son pocos los estudios realizados, dentro de los cuales un pequeño estudio cruzado de 25 participantes concluye que el uso de mascarilla facial de 3 capas no tuvo asociación alguna con la disminución en la saturación de oxígeno en los adultos mayores, al igual que en el de Samannan, et al. En el que demostró que el uso de mascarilla quirúrgica no

afecta el intercambio gaseoso de manera significativa, incluyendo en personas con insuficiencia pulmonar grave (15,16).

Los cambios en la respiración según los tipos de mascarilla utilizados, un estudio realizado en España demostró diferencias significativas en cuanto a la disnea autopercebida posterior a una marcha de 6 minutos siendo mayor con la mascarilla FFP2/N95 que con la mascarilla quirúrgica y sin mascarilla; mas no existió alteraciones en la frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno o tono de los músculos respiratorios, al contrario de un estudio realizado en Bolivia en el que demuestra una disminución de la SpO₂, incremento de la frecuencia cardiaca y frecuencia respiratoria con el uso de mascarillas quirúrgicas la cual fue dependiente de residir a una altitud superior a los 3600 m.s.n.m.(17,18).

Objetivos

Objetivo General

Determinar la variabilidad de la saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en el personal

sanitario del Hospital General Ambato-IESS.

Objetivos Especificos

- Discriminar la existencia de variabilidad en los valores de saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla en relación al sexo y grupo etario.
- Demostrar si el tipo de mascarilla utilizada por el personal sanitario influye en la fluctuación de la saturación de oxígeno.

Materiales y métodos

Recolección de datos y población de estudio

Se trata de un estudio observacional descriptivo de cohorte transversal. Se realizará la medición de la saturación de oxígeno por medio del Monitor de signos vitales EDAN M3 en el personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS bajo consentimiento informado, quienes utilizan mascarilla como norma de bioseguridad en tiempos de emergencia sanitaria por pandemia de SARS COV 2. El monitor de signos vitales EDAN M3 es de tipo EMC Clase A grado antidescarga, que cuenta con un oxímetro de pulso para medición en adultos, niños y neonatos. El rango de medida es de 0 – 100% con rango de alarma 0 – 100% y resolución 1%, la precisión de la medición en adulto (incluye pediátrico) es $\pm 2\%$ (en 70%-100% SpO₂) e indefinido (0-70% SpO₂); en cambio, en el medidor neonatal $\pm 3\%$ (en 70%-100% SpO₂) e

indefinido (0-70% SpO₂). Esta medición se realizará con el paciente sentado, con un tiempo previo de reposo de 5 minutos y colocando la mano bajo el nivel del corazón, se ubicara el oxímetro de pulso en el dedo medio de la mano dominante evitando movimientos bruscos, bajo los siguientes parámetros: dedo sin alteraciones de pigmentación y con temperatura extracorpórea óptima, uña sin esmalte ni afectación micótica, la bibliografía estima que la saturación de oxígeno mostrada en la pantalla de los 6 a 10 segundos representa la media de la misma o hasta la normalización de la curva pletismográfica, por lo que los autores determinaron mantener el sensor en el pulpejo de dedo por 40 segundos, con un intervalo de 5 minutos entre las 2 tomas, una toma con mascarilla y otra sin mascarilla.

El tamaño de la muestra es de 150 personas del personal sanitario del Hospital General Ambato-IESS, dividido en cuatro grupos etarios: 20-30, 30-40, 40-50 y más de 50 años, discriminando el tipo de mascarilla utilizada: mascarilla quirúrgica, N95 y con filtros. Se excluirán a personas que tengan antecedentes de comorbilidad respiratoria, personas que se encuentren en tratamiento con antibióticos, broncodilatadores y antitusígenos, fumadores activos y personal sanitario sometido a esfuerzo físico; porque son factores modificantes de los resultados de la saturación de oxígeno, de esta manera, se disminuirá el sesgo propio para nuestro estudio con un rango de confiabilidad aceptable.

Estrategias de búsqueda y tabulación de datos

Los datos obtenidos se irán recolectando en una plantilla, se exportan para el análisis estadístico en relación a sus variables. Para la redacción del marco teórico se realizó una búsqueda en bases de datos de artículos científicos, guías de práctica clínica, libros, cartas al editor, metaanálisis, estudios aleatorizados y revisiones sistemáticas acerca del uso de mascarillas y su relación con la oximetría de pulso publicados en los últimos cinco años en idioma inglés y español; se excluirán aquellas publicaciones con resultados irrelevantes en nuestra investigación.

Análisis Estadístico

La muestra recolectada fue de 150 objetos de estudio, personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato-IESS durante el período del 01 de Diciembre al 31 de Diciembre, de los cuales 129

cumplen con los criterios de inclusión antes mencionados, 5 objetos de estudio fueron excluidos porque presentaban comorbilidad respiratoria y uno de ellos recibía medicación antibiótica recurrente, además 3 personas consumía tabaco

recurrentemente y 12 personas presentaban infección grave por SARS-CoV-2 (Figura 1). El análisis estadístico se lo realizó con el método de tablas cruzadas con el objetivo de comparar las

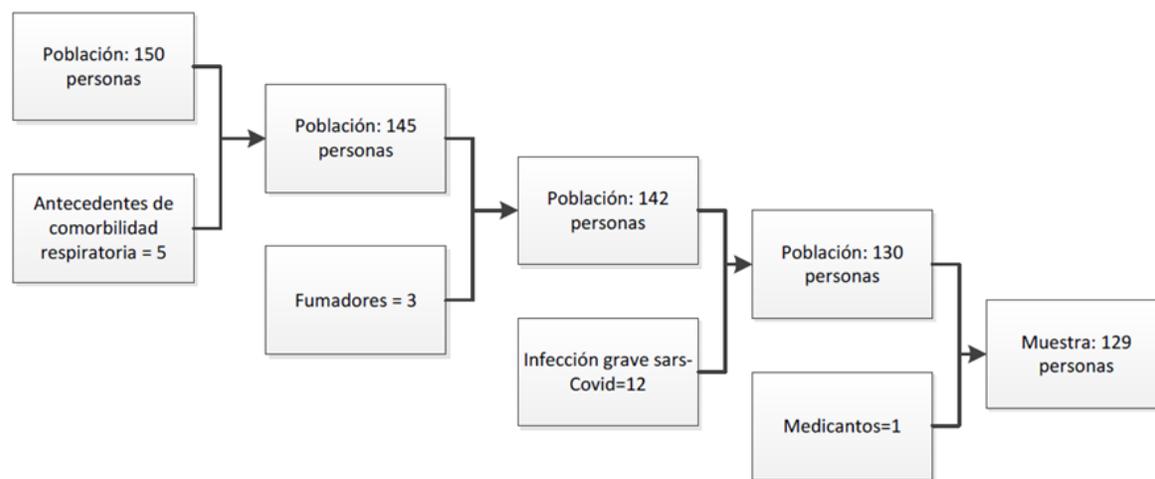


Figura 1. Cribado de la muestra

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud

variables independientes con la dependiente, el IC es del 95% y con un valor p value menor a 0.05 para que muestre significancia, además se realizó un análisis inferencial de las variables y un proceso de validación de las mismos por medio del sistema SPSS.

Resultados

De los 129 objetos de estudio, de ambos sexos y en edades comprendidas entre los 20 y 60 años que forman parte del personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato IESS, se determinaron variables en relación con la variabilidad de la saturación de oxígeno medido con mascarilla y sin mascarilla. La edad promedio fue de 28 años y prevalece el género femenino, edad mínima de 23 años y máxima 59 años, las desviaciones estándar registradas en edad y en género fueron (0.777 y 0.485) respectivamente (Tabla 1). En relación con la edad y género se tiene la siguiente relación cruzada, en donde, el grupo de edad representativo y significativo según $p < 0.05$ fue menor de 33 años y de 24 a 32 años de edad; el género femenino prevaleció en una relación 2 a 1 sobre el masculino (Tabla 2).

Con respecto al tipo de mascarilla de la población de estudio (Tabla 3), la mayor parte utilizó mascarilla N95 en un 59.7%, seguido de las mascarillas quirúrgicas en un 37.2% y finalmente, mascarilla con filtros en un 3.1%. En relación con la discriminación de la existencia de variabilidad en los valores de saturación de oxígeno con y sin el uso de mascarilla se observó una mejor saturación sin mascarilla en mujeres (Tabla 4). Por otro lado, por grupo etario en las mujeres el grupo que mejor saturación reflejó fue de 24 a 32 años de edad; situación similar que se reflejó en los hombres quienes en el mismo rango de edad tuvieron mejores rangos de saturación (Tabla 5)

Tabla 1. Datos estadísticos

	EDAD		GÉNERO
		(agrupado)	
N	Válido	129	129
	Perdidos	0	0
Media		27.9	1
Desviación estándar		.777	.485
Mínimo		23	
Máximo		59	

Fuente: Base de Datos de personal de salud.
Elaboración propia

Tabla 2. Datos generales

		Frecuencia	Porcentaje	D.S.	P VALUE
EDAD	<= 23	15	11.6	'+/- 24.6	0.02
	24 - 32	97	75.2	'+/- 26.1	0.01
	33 - 41	8	6.2	'+/- 35.1	0.04
	42 - 50	5	3.9	'+/- 49.6	0.0
	51 - 59	4	3.1	'+/- 49.8	0.0
GÉNERO	Femenino	81	62.8		ns
	Masculino	48	37.2		ns

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 3. Tipo de mascarilla

Tipo de Mascarilla	Frecuencia	Porcentaje
Mascarilla Con Filtros	4	3.1%
Mascarilla N95	77	59.7%
Mascarilla Quirúrgica	48	37.2%
Total general	129	100.0%

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 4. Saturación de O2 en función del género

		SATURACIÓN CON MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99		
GÉNERO	FEMENINO	1	55	25		81
	MASCULINO	1	32	15		48
Total		2	87	40		129

		SATURACIÓN SIN MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99	100+	
GÉNERO	FEMENINO	1	32	47	1	81
	MASCULINO	0	20	28	0	48
Total		1	52	75	1	129

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

Tabla 5. Saturación de O2 en función del grupo etario

		SATURACIÓN CON MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99		
EDAD (agrupado)	<= 23	0	10	5		15
	24 - 32	1	67	29		97
	33 - 41	0	3	5		8
	42 - 50	0	4	1		5
	51 - 59	1	3	0		4
Total		2	87	40		129

		SATURACIÓN SIN MASCARILLA (agrupado)				Total
		<= 91	92 - 95	96 - 99	100+	
EDAD (agrupado)	<= 23	1	4	10	0	15
	24 - 32	0	39	57	1	97
	33 - 41	0	4	4	0	8
	42 - 50	0	2	3	0	5
	51 - 59	0	3	1	0	4
Total		1	52	75	1	129

Fuente: Autores de Base de Datos de personal de salud.

Tabla 6. Tipo de mascarilla por género

		TIPO DE MASCARILLA			
		MASCARILLA CON FILTRO	MASCARILLA QUIRÚRGICA	MASCARILLA N95	Total
GÉNERO	FEMENINO	2	29	50	81
	MASCULINO	2	19	27	48
Total		4	48	77	129

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud

Tabla 7. Relación uso de mascarilla por género

VARIABLE	HOMBRES			MUJERES		
	CON MASCARILLA	SIN MASCARILLA	P VALUE	CON MASCARILLA	SIN MASCARILLA	P VALUE
Edad	26.4; +/-4.6		ns	28.8; +/- 8.49		ns
Frecuencia Cardíaca (LPM)	77.9; +/- 10.6	77.3; +/- 10.2	0.02	76.7; +/- 7.69	77.3; +/- 8.7	0.01
Saturación (scm) (%)	94.7; +/- 0.17	95.9; +/- 0.17	0.01	94.7; +/- 0.016	95.6; +/- 0.017	0.02
Tiempo de utilización de la mascarilla (horas)	10.6; +/- 2.51		ns	10.4; +/- 2.38		ns

Fuente: Autores en Base de Datos de personal de salud.

En correspondencia con la validación del tipo de mascarilla utilizada por el personal sanitario y si influye en la fluctuación de la saturación de oxígeno, se muestra en la Tabla 6, que la mascarilla que se usa con mayor frecuencia fue la N95, seguida de la mascarilla quirúrgica, la relación de estas en correspondencia de hombres a mujeres fue de 2 a 1; la mascarilla que se usó con menor frecuencia y en la misma proporción de hombre y mujeres es la mascarilla con filtro.

Discusión

En el 2019 Mercado Paja CA, publicó que existen características que modifican la saturación de oxígeno periférica. Resultados publicados no evidencian diferencias significativas con respecto a la variabilidad de la saturación de O₂ y el sexo; sin embargo, se evidenció diferencias de acuerdo a la edad con un balance inversamente proporcional, a mayor edad, menor saturación de O₂ periférico. (19). En el 2015 Bustamante y colaboradores en su estudio hace referencia a la población ecuatoriana serrana donde se estudió factores influyentes de la saturación de oxígeno en condiciones normales, una de ella es la edad porque la vejez causa diferencias notables en la fisiología pulmonar y el sistema respiratorio, lo cual influye en la mecánica respiratoria y disminuye del 25-35% de la superficie intercambiadora de gases. (13)

No existen estudios que comparen las variables sexo y edad con y sin el uso de mascarillas; sin embargo, podemos resaltar que la edad y sexo son factores que han sido estudiadas como influyentes en la saturación de oxígeno. En nuestro estudio existe una diferencia estadísticamente significativa en relación al sexo habiendo una mayor variabilidad en hombres al no utilizar mascarilla (diferencia de 1.2 a 0.9 puntos de Saturación de O₂). También existe una variabilidad importante en referencia a los grupos etarios, en pacientes jóvenes se ve más variabilidad de la saturación de O₂ sin mascarilla con aumento en la saturación en 3 puntos, especialmente en el grupo de 24-32 años de edad; no obstante, en los grupos de 40-59 años no se observa variabilidad de la saturación de O₂ en las dos tomas.

En el año 2021 Shubhanshu y colaboradores publicaron que, entre los 423 participantes de esta encuesta, 283 (67%) usan principalmente una máscara N95 y 140 (33%) usan una mascarilla quirúrgica durante su turno. (7) Nuestro estudio muestra datos similares ya que con respecto al tipo de mascarilla de la población de estudio se tiene que la mayor parte utiliza mascarilla N95 en un 59.7%, seguido de las mascarillas quirúrgicas en un 37.2% y finalmente, mascarilla con filtros en un 3.1%.

En el año 2020 Santos Huertas en su estudio publicó la medición de la saturación de oxígeno del personal que utilizó mascarilla, y sobre el que se hicieron las mediciones. El estudio se realizó con varios tipos de mascarillas con válvula, sin válvula de exhalación, auto filtrantes, N95, mascarilla con filtro, quirúrgicas e higiénicas. Este estudio se realizó en 5 personas 3 hombres y 2 mujeres. El control de la saturación de O₂ se realizaba al final de las mediciones, pero para comprobar la variación también se llevaba a cabo antes de ponerse la mascarilla, al principio de las mediciones con mascarillas, durante y al final, no obteniéndose diferencias significativas y siempre por encima del 95%. Los resultados, se puede concluir que no hay diferencias significativas en cuanto a las mediciones de O₂ en las mascarillas de diferente tipo, ya que en todos los casos la saturación de oxígeno ha sido normal, superior al 95 %, sin evidencia de hipoxia (20).

El presente estudio muestra datos similares ya que no existe una fluctuación significativa de la saturación de oxígeno en dependencia al tipo de mascarilla que utiliza, en todos los casos se obtuvieron valores de saturación por encima de 90% a pesar de que nuestra población estudiada sea personal de salud que tiene que permanecer con este equipo de protección por al menos 10.6 +/- 2.51 horas en el día.

Sin embargo, el Dr. Manoj Kumar, afirma que existe un gran impacto por usar máscaras quirúrgicas y respiradores N-95 durante un período prolongado. Además, de que las mascarillas médicas como las máscaras N-95 y KN95 que usa el personal de salud impactan los niveles de oxígeno y no deben usarse por más de seis horas, sugiriendo además que este tipo de protección personal debe ser utilizado únicamente personal médico de primera línea (21).

En el año 2020 Ohara, publicó un experimento para probar la saturación de una persona con y sin el uso de mascarilla teniendo como resultado que sin mascarilla obtuvo una saturación del 98%, después se colocó la mascarilla quirúrgica y se esperó unos minutos obteniéndose los mismos resultados en los niveles de saturación, se realizó el cambio de la mascarilla por la de tela y los niveles de oxígeno llegaron hasta el 99%, finalmente se utilizó la mascarilla N95 obteniéndose una valor de saturación de oxígeno de 98% lo que indica que la

fluctuación de la saturación no tiene una variación estadísticamente significativa en dependencia del tipo de mascarilla utilizada por la persona; lo que ocurre en nuestro estudio ya que en el mayor porcentaje de población de estudio que utiliza mascarilla quirúrgica y N95 los valores de saturación aumentan 1.2 y 0.9 respectivamente en hombres y en mujeres en la segunda medición a los 5 minutos de retirarse la misma (22).

Podemos determinar además que posterior a un uso continuo de la mascarilla más de 6 horas, el personal de salud termina adaptándose a la mascarilla sin una variabilidad de saturación importante.

En el 2020 Cong, y colaboradores publicaron un estudio sobre los efectos del uso de la mascarilla en la salud y la comodidad de las personas durante la pandemia de COVID-19 y muestra que el uso de mascarilla afecta significativamente las respuestas fisiológicas de las personas. Se determinó que la temperatura media de la piel y la frecuencia cardíaca aumenta, mientras que la saturación de oxígeno en sangre disminuye (23). Este estudio correlaciona los resultados obtenidos en el género masculino ya que se evidenció que la frecuencia cardíaca en este grupo disminuye sin el uso de mascarilla ($p= 0.02$); mientras que, la saturación disminuyó con el uso de mascarilla ($p=0.01$).

En el 2020 Scheid y colaboradores publicaron un comentario sobre el Impacto fisiológico y psicológico del uso de mascarillas durante la pandemia de COVID-19, en el que participaron 52 cirujanos que usaban máscaras quirúrgicas en donde se reveló una disminución en la saturación de O₂ desde aproximadamente el 98% antes de la cirugía hasta el 96% después de la cirugía, que varió entre 1 y 4 h de duración. Además, también se observó un aumento en la frecuencia cardíaca de 85 lpm antes de la cirugía a 90 lpm después de la cirugía; no obstante, estos datos no son clínicamente importantes, dado que los números de saturación de O₂ y la frecuencia cardíaca permanecieron normales después de la cirugía. (6) Esto se puede relacionar con el actual estudio, porque el personal sanitario estudiado permanece con mascarilla durante períodos largos de tiempo mientras realiza diferentes actividades, con disminución de la saturación y el aumento de la frecuencia cardíaca; sin embargo, al igual que el estudio mencionado posterior al retiro de la

mascarilla la frecuencia cardíaca disminuyó en el género masculino y la saturación de oxígeno se incrementó, pero ambos valores se mantuvieron dentro del rango normal.

En 2015 Khodarahmi, y colaboradores publicaron un estudio acerca de los efectos de los EPR sobre la frecuencia cardíaca en diferentes cargas de trabajo, donde se concluyó que el uso de EPR en diferentes cargas de trabajo produjo un aumento significativo en la frecuencia cardíaca y que el EPR de rostro completo tiene un efecto mayor en el aumento de la frecuencia cardíaca que de media cara (24), este estudio corrobora los resultados obtenidos en el personal sanitario que labora en el Hospital General Ambato, en donde los objetos de estudio cumplen con diferentes actividades y se evidenció el incremento de la frecuencia cardíaca con el uso de la mascarilla e íntimamente relacionada con el sexo.

En 2020 Cuvelier y Claudon publicaron un artículo sobre las mascarillas quirúrgicas y filtrantes, su efecto fisiológico y consecuencias, determinó que fenómenos psicológicos al usar mascarilla, tales como, los ataques de pánico y claustrofobia generan una respuesta simpaticomimética lo que explicaría las manifestaciones clínicas resultantes como el aumento de la frecuencia cardíaca que explicaría los resultados evidenciados en el presente estudio, incremento de la frecuencia respiratoria y palpitaciones (25).

Conclusiones

En conclusión, la variabilidad de saturación con o sin el uso de mascarilla representa mínimos cambios, en este grupo de estudio, pues en hombres y mujeres existe la misma tendencia, a elevarse, aunque en proporciones mínimas; sin embargo, en relación con el comportamiento de la frecuencia cardíaca para el caso de los hombres disminuye cuando no usa mascarilla y en las mujeres la tendencia es a subir. La edad influye en las determinaciones, así como el tiempo que permanecen con la mascarilla.

Recomendaciones

Se recomienda realizar más estudios sobre los efectos que la mascarilla tiene en la fisiología respiratoria y hemodinamia del organismo específicamente en la saturación y frecuencia cardíaca, con el fin de brindar información que aporte al personal de salud y la comunidad en general ya que su uso ha incrementado

exponencialmente debido a la pandemia generada por el SARS-CoV-2.

En el personal de salud se recomienda disminuir el tiempo de uso de mascarilla a través de descansos durante el turno sin el uso de la misma, en lugares ventilados, poco concurridos, debido a los efectos secundarios que el uso prolongado puede causar. Finalmente, una práctica prudente sería el uso de mascarilla que no sobrepase las 6 horas, como varias publicaciones lo recomiendan.

Conflicto de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Company M, González E, Abad E. Reutilización limitada y uso extendido de mascarillas de media-alta filtración. *Enferm Clin*. 2020; 31: S78-S83. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7241318/>
2. Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones sobre el uso de mascarillas en el contexto de la COVID-19. OMS. 2020; 1-18. Disponible en: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332657/WHO-2019-nCov-IPC_Masks-2020.4-spa.pdf
3. Consejo Nacional de Colegios Farmacéuticos. Utilización de mascarillas. COVID 19. Farmacéuticos. 2020: 1-14.
4. De Labry A, Bermúdez C, Martínez J, Martín E. El uso de las mascarillas en la protección de las infecciones respiratorias: una revisión de revisiones. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2020: 1-9. Disponible en: doi: 10.1016/j.eimc.2020.07.008
5. Organización Mundial de la Salud. Uso racional del equipo de protección personal frente a la COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de COVID-19 y aspectos que considerar en situaciones de escasez graves. OMS. 2020: 1-32. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331810>
6. Scheid J, Lupien S, Ford G, West S. Commentary: Physiological and Psychological Impact of Face Mask Usage during the COVID-19 Pandemic. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;

- 17: 1-12. Available from: doi: 10.3390/ijerph17186655.
7. Shubhanshu K, Singh A. Prolonged Use of n95 Mask a Boon or Bane to Healthcare Workers During Covid-19 Pandemic. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg.* 2021; 25: 1-4. Available from: doi: 10.1007/s12070-021-02396-0
8. Organización Panamericana de la Salud. Aspectos técnicos y regulatorios sobre uso prolongado, reutilización y reprocesamiento de respiradores en periodo de escasez. OPS. 2021: 1-14. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/aspectos-tecnicos-regulatorios-sobre-uso-prolongado-reutilizacion-reprocesamiento>
9. Novillo J, Mata A. Saturación de oxígeno en niños y niñas escolares sanos de 5 a 12 años en escuelas de educación básica ubicadas a la altura de 2880 a 3000 metros en la ciudad de Quito en el período de marzo - mayo 2015. [Pregrado]. Quito (EC): Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/9058>
10. Almeida M, Ramos W, Montaña E. Nivel de conocimiento sobre el pulsioxímetro en los cuidadores de la salud en dos instituciones hospitalarias en el periodo de mayo a septiembre de 2019. [Pregrado]. Cali (CO): Universidad Santiago de Cali; 2019. Disponible en: <https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/4457/NIVEL%20DE%20CONOCIMIENTO%20SOBRE%20EL%20PULSIOXIMETRO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
11. Respier AJ. Oximetría de pulso. ATC. 2015: 1-2. Disponible en: <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/pulse-oximetry.pdf>
12. Del Angel F, Escalera S. Oxímetro de pulso con pletismografía por reflexión implementando el módulo MAX30100 mediante procesamiento digital con interfaz gráfica. SOMIB. 2017; 4: 419-422. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/406677962/313-1-565-1-10-20171212>
13. Bustamante A, Valenzuela A. Estudio preliminar para determinar valores referenciales de saturación de oxígeno medidos por oximetría de pulso en personas mayores de 18 años, sin patología cardiorrespiratoria, residentes en la ciudad de Quito (altitud 2850 metros sobre el nivel del mar. [Pregrado]. Quito (EC): Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2015. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/8881>
14. Mejía H, Mejía M. Oximetría de pulso. *Rev. bol. Ped.* 2012; 51: 149-155. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752012000200011
15. Chan N, Li k, Hirsh J. Peripheral Oxygen Saturation in Older Persons Wearing Nonmedical Face Masks in Community Settings. *JAMA.* 2020;324(22):2323-2324. Available from: doi:10.1001/jama.2020.21905
16. Samannan R, Holt G, Calderon R, Mirsaedi M, Campos M. Effect of Face Masks on Gas Exchange in Healthy Persons and Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annals ATS.* 2021,18(3): 539-541. Available from: <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202007-812RL>
17. Cabanillas S, Rodríguez J, Carrasco A, López C, González V, Zegarra D, Cedeño S, Pérez A. Effects of Using the Surgical Mask and FFP2 during the 6-Min Walking Test. A Randomized Controlled Trial. *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2021; 18(23): 12420. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph182312420>
18. Flores J, Flores A, Linares E, Escobar M, Flores G, Honorio K. Saturación de oxígeno periférico durante el uso de mascarillas quirúrgicas a muy alta altitud. UMSA. 2021: 1-12. Disponible en: <https://dipgis.umsa.bo/investigaumsa/wp-content/uploads/2021/09/Saturacion-de-Oxigeno-con-Mascarillas-quirurgicas-Javier-Josue-Flores-Mamani.pdf>
19. Mercado C. Características influyentes en la saturación de oxígeno por pulsioximetría en adultos. Hospital Carlos Monge Medrano. Julio - Setiembre, 2018. [Pregrado]. Juliaca (PE): Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez; 2019.
20. Huertas S. Más sobre mascarillas.¿ puede causar hipoxia o disconfort? ASEPEYO. 2020: 1-9.
21. Kumar M. N-95 masks can lead to oxygen deficiency, says a leading cardiologist. *Entertainment Times.* 2020: 1

22. O'Hara N. Does Wearing a Mask Impact Oxygen Levels? Spectrum News. 2020: 1. Available from: <https://spectrumlocalnews.com/nc/charlotte/news/2020/08/01/does-wearing-masks-impact-oxygen-levels->
23. Cong L, Guojian L, Yuhang H, Zixuan Z, Yujian D. Effects of wearing masks on human health and comfort during the COVID-19 pandemic. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2020; 531: 1-6.
24. Khodarahmi B, Dehghan H, Motamedzadeh M, Zeinodini M. Effect of respiratory protection equipments wear on heart rate in different workload. Int J Env Health Eng. 2013; 2: 1-4. Available from: DOI: 10.4103/2277-9183.113216
25. Aublet A, Claudon L. Masques chirurgicaux, demi-masques filtrants : effets physiologiques et leurs conséquences. Références en santé au travail. 2020: 89-94. Available from: <https://www.rst-sante-travail.fr/rst/pages-article/ArticleRST.html?ref=RST.TP%2042>

Artículo original de Investigación

Variación de niveles de glicemia perioperatoria en pacientes no diabéticas sometidas a cirugía gineco-obstétrica
Perioperative glycemia levels variation at non-diabetic patients undergoing gynecobstetric surgery.

Andrade Navas, Gabriela *; Martínez Pérez, Alejandro **; Tintín Siguenza, Miguel ***

*Hospital del Día HOSPIFÉ. Cuenca, Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9567-9287>

** Hospital del Día HOSPIFÉ- Centro Quirúrgico. Cuenca, Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0806-6525>

***Hospital IESS Macas. Macas, Ecuador. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9407-6844>

asmartinezp@gmail.com

Recibido: 09 de febrero del 2022

Revisado: 21 de febrero del 2022

Aprobado: 28 de marzo del 2022

Resumen.

Introducción: Se desconoce la variabilidad de la glicemia de pacientes no diabéticas en cirugía tanto obstétrica como ginecológica.

Objetivo: Determinar la variación de niveles de glicemia perioperatoria en pacientes no diabéticas sometidas a cirugía gineco-obstétrica, ya que es una variable de química sanguínea de suma importancia en mujeres de edad fértil o en estado de gestación que podría verse modificada por el tipo de anestesia utilizada y trauma quirúrgico.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional descriptivo transversal, desde junio de 2019 a marzo de 2020. La población se conformó por pacientes no diabéticas sometidos a procedimientos de anestesia tanto general balanceada como neuroaxial; la muestra es representativa y aleatoria. Para el cálculo de la muestra se tuvieron en cuenta los siguientes requisitos: la prevalencia de hiperglucemia en no diabéticos 30%, nivel de confianza del 95%. (273 pacientes), Los datos se transcribieron de la historia clínica a los formularios respectivos y fuente directa de los pacientes, los cuales fueron analizados con el sistema SPSS 25.0. En el análisis de datos se utilizaron tablas simples, medidas de tendencia central, de posición, y de dispersión. Para el análisis de la variación de glicemia se utilizó la prueba de Kruskal Wallis para variables no paramétricas. La diferencia de medianas y $p < 0.05$ para establecer asociación.

Resultados: La anestesia general y neuroaxial se asocia con un incremento significativo de los valores de glicemia preoperatoria tanto para valores intra y posoperatorios. El grupo de edad más frecuente se encuentra entre 18 y 37 años con el 55,3%. La cirugía abierta es la que se realiza con mayor frecuencia con el 74.7%, el 63.7% de las pacientes intervenidas presenta sobrepeso.

Conclusiones: La anestesia general y neuroaxial se asocian con un incremento de la glicemia intra y posoperatoria respecto a los valores basales, no existen diferencias significativas entre ellas.

Palabras clave: Anestesia general. Anestesia neuroaxial. Glicemia capilar. Glicemia perioperatoria.

Abstract

Introduction: The variability of glycemia in non-diabetic patients in both obstetric and gynecological surgery is unknown.

Objective: To determine the variation of perioperative glycemia levels in non-diabetic patients undergoing gynecological-obstetric surgery, since it is a highly important blood chemistry variable in fertile age women or in a state of pregnancy that could be modified by the type of surgery, anesthesia used and surgical trauma.

Material and methods: A cross-sectional descriptive observational study was carried out, from June 2019 to March 2020. The population was made up of non-diabetic patients who underwent both balanced general and neuraxial anesthesia procedures, who met the inclusion criteria; the sample is representative and random. For the sample calculation, the following requirements were taken into account: the prevalence of hyperglycemia

in non-diabetics 30%, confidence level of 95%. (273 patients), The data were transcribed from the clinical history to the respective forms and direct source of the patients, which were analyzed with the SPSS 22.0 system. In the data analysis, simple tables, measures of central tendency, position, and dispersion were used. For the analysis of the glycemic variation, the Kruskal Wallis test was applied for non-parametric variables. Difference of medians and $p < 0.05$ to see if there is an association.

Results: General and neuraxial anesthesia is associated with a significant increase in preoperative glycemia values for both intra and postoperative values. The most frequent age group is between 18 and 37 years old with 55.3%. Open surgery is the one performed more frequently with 74.7%, 63.7% of the operated patients are overweight.

Conclusions: General and neuraxial anesthesia are associated with an increase in intra- and postoperative glycemia with respect to baseline values, there are no significant differences between them.

Key words: General anesthesia. Neuraxial anesthesia. Capillary blood glucose. Perioperative blood glucose.

Introducción.

Se desconoce en nuestro medio la variabilidad de glicemia, en donde las alteraciones en el control metabólico son frecuentes durante la cirugía, ya sea por el proceso subyacente, infección, anestesia y el propio estrés relacionado con el procedimiento quirúrgico, situaciones que generan un aumento de la liberación de hormonas contrarreguladoras como el cortisol, las catecolaminas, el glucagón y la hormona del crecimiento. Además, se produce inhibición de la secreción y acción de la insulina, que crea un estado de resistencia a la insulina e hipercatabolismo (1).

El control y la regulación de la glucosa en el organismo dependen sustancialmente de la interacción entre las hormonas pancreáticas glucagón e insulina secretadas por las células α y β , respectivamente (2). Las alteraciones en el control metabólico en el perioperatorio son frecuentes y que generan un aumento de la liberación de las hormonas contrarreguladoras como el cortisol, las catecolaminas, el glucagón y la hormona del crecimiento. Además, la inhibición de los efectos anabólicos de la insulina genera una disminución de la captación y utilización de la glucosa, así como de la síntesis del glucógeno (2-5).

La pérdida de los efectos anticatabólicos de la insulina son varios, que unidos a los efectos directos de las hormonas contrarreguladoras, provoca el estado hipercatabólico del perioperatorio. Un estudio demostró que por cada incremento de 20 mg/dL de la glucosa intraoperatoria promedio, el riesgo de eventos adversos se incrementa en más del 30%, todo procedimiento bajo anestesia local se relaciona con disminución de los valores obtenidos referente a los iniciales, por lo que el manejo óptimo de la glucosa

en el período perioperatorio contribuye a reducir la morbilidad y la mortalidad. Para identificar fácilmente la hiperglucemia, se debe establecer un control de la glucosa en sangre para pacientes hospitalizados. Los anestesiólogos agregan valor al cuidado de la salud al mejorar los sistemas perioperatorios (4-11).

La anestesia neuroaxial se ha convertido en la técnica anestésica de elección para la paciente obstétrica, debido a una reducción en la morbimortalidad feto-materna, la evidencia existente muestra que, en comparación con la anestesia general, la anestesia general/epidural combinada tiene un mejor control glucémico en los niveles de glucosa en sangre intraoperatorios (12,13).

La hiperglucemia se presenta en un 26,4% en la sala de recuperación posanestésica, y factores como la edad, duración de la cirugía, historia de hipertensión y uso intraoperatorio de corticosteroides están fuertemente relacionados con esa complicación (14). El presente estudio, local, determina la variación de glicemia perioperatoria comparando la técnica anestésica general versus la neuroaxial (peridural o raquídea).

Objetivos

General: Determinar la variación de niveles de glicemia perioperatoria en pacientes no diabéticas sometidas a cirugía gineco-obstétrica durante el 2019-2020.

Específicos

Determinar las características demográficas y clínicas del grupo de estudio: edad, tipo de cirugía, sitio anatómico, IMC, duración de la cirugía, ASA.

Identificar los niveles de glicemia en paciente sometidos a anestesia general en el perioperatorio durante el 2019-2020.

Material y métodos

Es un estudio observacional descriptivo transversal llevado a cabo en los departamentos de cirugía y anestesiología de los hospitales Vicente Corral Moscoso y José Carrasco Arteaga de la ciudad de Cuenca en el período junio 2019 – marzo 2020. Con aprobación de la Coordinación General de Desarrollo Estratégico en Salud de la Dirección Nacional de Inteligencia de la Salud del Ministerio de Salud Pública con oficio Nro. MSP-DIS-2019-0225-O se tomó como Universo todas las cirugías gineco - obstétricas de las pacientes no diabéticas (ASA I – II) igual o mayores de 18 años de edad que acudieron a los mencionados hospitales y se calculó una muestra de 273 participantes a quienes se les realizaron procedimientos de anestesia general y anestesia neuroaxial, se excluyó a pacientes sometidos a cirugías de emergencia, enfermedades infectocontagiosas y patologías que los clasifique en un ASA \geq III. Se analizan variables de Edad, tipo de cirugía, tipo de anestesia, valor de glicemia, ASA, IMC, duración de la cirugía, glicemia preoperatoria, glicemia intraoperatoria, glicemia posoperatoria. De las pacientes intervenidas a cirugía ginecológica y que habitualmente, en conformidad con el tipo de cirugía, se sometieron a anestesia general o neuroaxial, se conformaron dos grupos para cada tipo de anestesia [general n=174 y neuroaxial n=99 (raquídea n=84 y peridural n=15)] y en quienes se obtuvo una muestra capilar de sangre para medición de glicemia; las muestras de glucosa capilar fueron tomadas por el investigador y profesionales médicos de la institución, mediante el uso del glucómetro (accucheck EEUU), uno para cada hospital donde se recogieron las muestras; muestras que fueron tomadas en el siguiente orden por cada paciente de ambos grupos, tanto de pacientes intervenidas con anestesia general o neuroaxial: 30 minutos antes del procedimiento quirúrgico, intraoperatorio a los 30 minutos luego de la inducción y por último 30 minutos después del ingreso a la unidad de recuperación postanestésica.

La información se procesa a través del programa estadístico SPSS 25.0 versión libre. En el análisis

de datos se utiliza tablas simples, medidas de tendencia central, de posición, y de dispersión. La presentación de la información se realiza en forma de distribuciones de acuerdo a estadísticos descriptivos:

frecuencia, media, porcentaje, diferencia de medias. Para el análisis de la variación de la glicemia se aplica la prueba de Kruskal Wallis para variables no paramétricas. Diferencia de medianas y p valor para ver si existe asociación se acepta una $p < 0.05$ como significativa.

La investigación se basó en los principios de bioética determinados para este tipo de estudios y a los participantes se les proporcionó un formulario de consentimiento informado previa explicación de los objetivos, métodos y resultados del trabajo a realizarse, respetando la confidencialidad de la información de cada participante.

Resultados

El grupo de edad más frecuente se encuentra entre 18 y 37 años con el 55,3%. La moda es de 19 años, el valor mínimo es de 18 años, el valor máximo es de 84 años y el rango es de 66 años. La cirugía abierta es la que se realiza con mayor frecuencia con el 74.7%. Las intervenciones que se realizan con mayor frecuencia son las uterinas y cesárea con un total de 62,3%. El 63.7% de las pacientes intervenidas presenta sobrepeso. El 86.8% de las pacientes intervenidas tienen un estado físico de la ASA II. La mayor parte de las intervenciones quirúrgicas se realizan en menos de una hora con el 52,7%.

La técnica anestésica no parece influir en los valores de glicemia perioperatoria ya que no existen diferencias significativas entre ellas (general, raquídea y peridural) ni en el perioperatorio ($p > 0.05$), sin embargo, la anestesia general se asocia con un incremento significativo de los valores intra y posoperatorios (86 ± 7 mg/dl) en relación con la glicemia preoperatoria (82 ± 8 mg/dl), sin embargo, no hay diferencias significativas entre los valores de glicemia intra y posoperatorios. La anestesia raquídea se asocia con un incremento significativo de los valores de glicemia preoperatoria (83 ± 9 mg/dl) tanto para valores intra (87 ± 8 mg/dl) y posoperatorios (86 ± 8 mg/dl), sin embargo, no hay diferencias significativas entre los valores de glicemia intra y

posoperatorios. Por otro lado, la anestesia peridural también se asocia con un incremento significativo de los valores de glicemia preoperatoria (79 ± 5 mg/dl) tanto para valores intra y posoperatorios (83 ± 4 mg/dl), sin embargo, no hay diferencias entre los valores de glicemia intra y posoperatorios. No existen diferencias significativas en los valores de glicemia entre las dos técnicas anestésicas ($p > 0.05$).

El tipo de cirugía influye en los valores de glicemia intraoperatoria con un incremento significativo ($p < 0.05$).

Tabla 1. Niveles de glicemia en el perioperatorio en pacientes sometidos bajo anestesia neuroaxial y general. Hospitales José Carrasco Arteaga y Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2019 – 2020.

		Glicemia perioperatoria (Mediana mg/dl)					
		Glicemia preoperatoria		Glicemia intraoperatoria		Glicemia postoperatoria	
		Mediana	DE	Mediana	DE	Mediana	DE
Tipo de anestesia	Anestesia general	82	8	86	7	86	7
	$p < 0.05$						
	$p > 0.05$						
	Anestesia raquídea	83	9	87	8	86	8
Tipo de anestesia	Anestesia raquídea	$p < 0.05$					
	Anestesia peridural	79	5	83	4	84	4
		$p < 0.05$					
		$p = 0.244$		$p = 0.329$		$p = 0.258$	

Fuente: autores

Tabla 2. Variación de niveles de glicemia perioperatoria en pacientes no diabéticas por tipo de cirugía. Hospitales José Carrasco Arteaga y Vicente Corral Moscoso. Cuenca, 2019 – 2020.

		Glicemia perioperatoria (Mediana mg/dl)					
		Glicemia preoperatoria		Glicemia intraoperatoria		Glicemia postoperatoria	
		Mediana	DE	Mediana	DE	Mediana	DE
Tipo de cirugía	Laparoscópica	81	8	85	7	85	7
	Abierta	82	8	87	7	86	7
		$p = 0.310$		$p = 0.036$		$p = 0.298$	

Fuente: autores

Discusión

La variación de glicemia puede estar determinada por varias circunstancias entre las cuales destacan el estrés quirúrgico, el manejo de líquidos

0.05) en la cirugía abierta versus laparoscópica (87 mg/dl ± 7 vs 85 mg/dl ± 7), por otro lado, el tipo de cirugía no influye en los niveles de glicemia pre y posoperatoria ($p > 0.05$).

El sitio anatómico quirúrgico no parece influir en los valores de glicemia perioperatoria, no existen diferencias significativas entre ellos ($p > 0.05$).

intraoperatorios, la anestesia y su influencia en la hemodinamia de órganos endocrinos y diana, por lo que un inadecuado monitoreo y manejo en caso de variaciones que requieran intervenciones

médicas pueden producir amplia gama de consecuencias como retraso en cicatrización, cierre de heridas, acidosis metabólica y estados hiperglucémicos que alteren el sistema nervioso central.

La cirugía uterina se realiza con mayor frecuencia con un 31,5%, dato que coincide con el estudio realizado por Lee y colaboradores, realizado en Corea durante el 2019 “Comparación de histerectomía vaginal y laparoscópica: revisión sistemática y metaanálisis” que expresa un número considerable de mujeres que se someten a histerectomía anualmente, y el 70% de las histerectomías se realizan por indicaciones benignas, que incluyen leiomioma, adenomiosis, dismenorrea severa y prolapso uterino. El estudio realizado por Bogani en Italia durante el 2020 “Patrones de recurrencia después de histerectomía laparoscopia versus radical abdominal abierta en pacientes con cáncer de cuello uterino” determina que la histerectomía se realiza con mayor frecuencia en las mujeres que padecen de cáncer cervical cuya edad oscila entre los 20 – 39 años, en la presente investigación el grupo mayormente intervenido son las pacientes menores de 37 años (15,16).

Las cesáreas son la segunda intervención más frecuente con un total de 30.8%, el estudio de Costa y colaboradores realizado en Barcelona durante el 2018 determina un incremento de las cesáreas en 2013 a 1 de cada 4 nacimientos en relación con el año 2000 de 1 por cada cinco nacimientos. Asimismo, la edad de las pacientes intervenidas tiene una media de 31 años que concuerda con la presente investigación ya que el 55.3% de pacientes son menores de 37 años. Otro estudio, Valdes en Estados Unidos durante el 2020 determina que las mujeres mayormente intervenidas se encuentran entre 25 – 35 años (17–19).

El tipo de cirugía más realizada en el presente estudio fue la técnica abierta con el 74,7%, coincide con Bogani y colaboradores en el cual el 77.8% de los procedimientos no obstétricos se realizaron con técnica quirúrgica abierta. Por otro lado, las intervenciones laparoscópicas son más frecuentes en mujeres en estado de gestación, así lo demuestra el estudio realizado por Ye y colaboradores durante el 2018 en China “Laparoscopia versus cirugía

abierta para masas anexiales en el embarazo” en el cual se determina que el 55.73% de los procedimientos fueron laparoscópicos (16,20).

El 86.8% de las pacientes intervenidas presentan un estado físico de la ASA II, dato que se explica por el propio hecho del embarazo, el sobrepeso o la comorbilidad de una paciente que se somete a histerectomía. La duración de la cirugía se realiza en menos de una hora con el 52,7%, Ye y colaboradores determinan que la mayoría de intervenciones se realizan en menos de 69 minutos (20).

La anestesia general se asocia con un incremento significativo de los valores de glicemia preoperatoria (82 ± 8 mg/dl) tanto para valores intra y posoperatorios (86 ± 7 mg/dl), sin diferencias entre los valores de glicemia intra y posoperatorios, así lo demuestra el estudio realizado por Krishna y cols., concluye que existe un aumento muy significativo en el nivel de glucosa en sangre durante la anestesia. Nair y colaboradores en su estudio muestran un incremento de 10 mg/dl en la glicemia intraoperatoria y 4.7 mg/dl en los valores posoperatorios respecto a los preoperatorios. Dhariya y cols., durante 2016 en Reino Unido en su estudio “El impacto de la variabilidad glucémica en el paciente quirúrgico” concluye que los incrementos de los valores de glicemia tanto intra como posoperatorios se tienen una asociación estadística significativa con peores resultados clínicos. Chakrabarti y cols., durante el 2018 en la India en el estudio sobre cambios en los niveles de glucosa entre pacientes obesos y no diabéticos no obesos bajo anestesia general establecen que los niveles de glicemia intra y posoperatoria se incrementan por igual en ambos grupos. Haldar y cols., durante 2020 en la India en su estudio que compara los niveles de glucosa en pacientes sometidos a anestesia general con sevoflurano, desflurano y propofol muestran que en los tres grupos existen incrementos de los valores de glicemia intraoperatoria, siendo más alta en los halogenados en comparación con propofol (21–25).

La anestesia raquídea se asocia con un incremento significativo de los valores de glicemia preoperatoria (83 ± 9 mg/dl) tanto para valores intra (87 ± 8 mg/dl) y posoperatorios (86 ± 8 mg/dl), Bajracharya y cols., concluyen que le anestesia

espinal se asocia con un incremento en los niveles de glicemia perioperatoria, aunque en menor magnitud que la anestesia general. Por otro lado, la anestesia peridural también se asoció con un incremento estadísticamente significativo de los valores de glicemia preoperatoria (79 ± 5 mg/dl) tanto para valores intra y posoperatorios (83 ± 4 mg/dl), Li y cols., en Beijing durante el 2017 demostraron que la anestesia peridural produce un incremento de los valores de glicemia intraoperatorio, pero de menor magnitud en comparación con la anestesia general. No existen diferencias estadísticas en los valores de glicemia entre las dos técnicas anestésicas ($p > 0.05$) (12,26).

La técnica anestésica no parece influir en los valores de glicemia perioperatoria ya que no existen diferencias significativas entre ellas (general, raquídea y peridural) ni tampoco en ningún momento del perioperatorio ($p > 0.05$). Así lo demuestran los estudios realizados por Bajracharya y cols., que no encuentran diferencias significativas entre los niveles de glicemia intraoperatoria entre pacientes sometidos a anestesia espinal y general, por su parte Li y cols., no encuentran diferencias estadísticamente significativas entre pacientes sometidos a anestesia neuroaxial y anestesia general (12,26).

El tipo de cirugía en los valores de glicemia intraoperatoria con un incremento significativo ($p < 0.05$) en la cirugía abierta versus laparoscópica (87 mg/dl ± 7 vs 85 mg/dl ± 7) y no influye en los niveles de glicemia pre y posoperatoria ($p > 0.05$), así lo demuestran Khalimonchyk y Klygunenko en Ucrania durante el 2019 en su estudio determinan que los pacientes sometidos a técnica laparoscópica no muestran un incremento significativo de los niveles de glicemia intraoperatoria en relación con los valores preoperatorios, por su parte, Alimena y cols., muestran que las pacientes sometidas a cirugía abierta (laparotomía) incrementan sus niveles de glicemia intraoperatoria en comparación con los basales (27,28).

El sitio anatómico quirúrgico no parece influir en los valores de glicemia perioperatoria ya que no existen diferencias significativas entre ellos ($p > 0.05$), datos comparables al estudio de Alimena y cols (28).

Conclusiones

El grupo de edad más frecuente se encuentra entre 18 y 37 años con el 55,3%, que coincide con la edad reproductiva de las mujeres. La cirugía abierta es la que se realiza con mayor frecuencia con el 74.7%, dato que se explica por las intervenciones que se realizan con mayor frecuencia son las uterinas y cesárea con un total de 62,3%. El 63.7% de las pacientes intervenidas presenta sobrepeso. La anestesia general y neuroaxial se asocia con un incremento estadísticamente significativo de los valores de glicemia preoperatoria tanto para valores intra y posoperatorios, sin embargo, no hay diferencias entre los valores de glicemia intra y posoperatorios, no existe diferencias significativas en los valores de glicemia entre las técnicas anestésicas. El tipo de cirugía influye en los valores de glicemia intraoperatoria con un incremento significativo ($p < 0.05$) en la cirugía abierta versus laparoscópica (87 mg/dl ± 7 vs 85 mg/dl ± 7). El sitio anatómico quirúrgico no parece influir en los valores de glicemia perioperatoria ($p > 0.05$).

Conflictos de interés

Los autores declaramos no tener conflictos de interés

Referencias.

1. Nigussie S, Belachew T, Wolancho W. Predictors of preoperative anxiety among surgical patients in Jimma University Specialized Teaching Hospital, South Western Ethiopia. *BMC Surg.* diciembre de 2014;14(1):67.
2. Sarin A, Chen L, Wick EC. Enhanced recovery after surgery-Preoperative fasting and glucose loading-A review. *J Surg Oncol.* octubre de 2017;116(5):578-82.
3. Dr. Álvaro José Fortich Revollo Médico Internista. Endocrinólogo. Fisiología de la secreción de insulina y glucagón. 2015. (7) disponible en: https://www.endocrino.org.co/wpcontent/uploads/2015/10/Fisiologia_de_la_Secrecion_de_Insulina_AJ_Fortich.pdf
4. Guyton y Hall. Insulina, glucagón y diabetes mellitus. En: Tratado de Fisiología médica - John E. Hall - 13° ed. 2016, 2359 p.
5. Dra. Yudit García García, I Dr. Manuel Emiliano Licea Puig, II Dr. Francisco Garciga

- Cardoso,III Dra. Yamilé Álvarez Delgado,IV Dr. José Arnaldo Barnés Domínguez,I MSc. Dra. Silvia Almaguer García,I Lic. Glycemia control in the perioperative process of patients presenting with diabetes mellitus. Instituto Nacional de Angiología y Cirugía Vascular (INACV). La Habana, Cuba. 2011. Disponible en:http://www.bvs.sld.cu/revistas/end/vol23_01_12/end06112.htm
6. Molina-Méndez FJ. ¿Es necesario el monitoreo de la glucosa en los pacientes de alto riesgo durante la anestesia? 2012;9.
 7. Zayas Rodríguez, Changes in blood glucose in patients undergoing surgical intervention. Barcelona. 2017. p: 1-4. Disponible en: <http://bmcsurg.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2482-14-67>. 2.
 8. Evans CH, Lee J, Ruhlman MK. Optimal Glucose Management in the Perioperative Period. *Surg Clin North Am.* abril de 2015;95(2):337-54.
 9. Dowdy SC, Kalogera E, Scott M. Optimizing Preanesthesia Care for the Gynecologic Patient. *Obstet Gynecol.* agosto de 2019;134(2):395-408.
 10. Berhe YW, Gebregzi AH, Endalew NS. Guideline on peri-operative glycemc control for adult patient with diabetic mellitus: Resource limited areas. *Int J Surg Open.* 2017;9:1-6.
 11. Ehrenfeld JM, Wanderer JP, Terekhov M, Rothman BS, Sandberg WS. A Perioperative Systems Design to Improve Intraoperative Glucose Monitoring Is Associated with a Reduction in Surgical Site Infections in a Diabetic Patient Population. *Anesthesiology.* 1 de marzo de 2017;126(3):431-40.
 12. Li X, Wang J, Chen K, Li Y, Wang H, Mu Y, et al. Effect of different types of anesthesia on intraoperative blood glucose of diabetic patients: A PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* marzo de 2017;96(13):e6451.
 13. Geisser W, Schreiber M, Hofbauer H, Lattermann R, Fussel S, Wachter U, et al. Sevoflurane versus isoflurane - anaesthesia for lower abdominal surgery. Effects on perioperative glucose metabolism. *Acta Anaesthesiol Scand.* febrero de 2003;47(2):174-80.
 14. Pereira VR, Azuma RA, Gatto BEO, Silva JM, Carmona MJC, Malbouisson LMS. Hyperglycemia assessment in the post-anesthesia care unit. *Braz J Anesthesiol Engl Ed.* noviembre de 2017;67(6):565-70.
 15. Lee SH, Oh SR, Cho YJ, Han M, Park J-W, Kim SJ, et al. Comparison of vaginal hysterectomy and laparoscopic hysterectomy: a systematic review and meta-analysis. *BMC Womens Health.* diciembre de 2019;19(1):83.
 16. Bogani G, Ghezzi F, Chiva L, Gisone B, Pinelli C, Dell'Acqua A, et al. Patterns of recurrence after laparoscopic versus open abdominal radical hysterectomy in patients with cervical cancer: a propensity-matched analysis. *Int J Gynecol Cancer.* julio de 2020;30(7):987-92.
 17. Costa-Ramón AM, Rodríguez-González A, Serra-Burriel M, Campillo-Artero C. It's about time: Cesarean sections and neonatal health. *J Health Econ.* mayo de 2018;59:46-59.
 18. Valdes EG. Examining Cesarean Delivery Rates by Race: a Population-Based Analysis Using the Robson Ten-Group Classification System. *J Racial Ethn Health Disparities.* agosto de 2021;8(4):844-51.
 19. Osterman M, Hamilton B, Martin J, Driscoll A, Valenzuela C. Births: Final Data for 2020 [Internet]. National Center for Health Statistics (U.S.); 2021 feb [citado 8 de febrero de 2022]. Disponible en: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/112078>
 20. Ye P, Zhao N, Shu J, Shen H, Wang Y, Chen L, et al. Laparoscopy versus open surgery for adnexal masses in pregnancy: a meta-analytic review. *Arch Gynecol Obstet.* marzo de 2019;299(3):625-34.
 21. Reddy GVK, Rao MMM, Mahaboob S. The study of blood glucose level changes during general anesthesia in patients undergoing surgery. :6.
 22. Nair BG, Horibe M, Neradilek MB, Newman S-F, Peterson GN. The Effect of Intraoperative Blood Glucose Management on

Postoperative Blood Glucose Levels in Noncardiac Surgery Patients. *Anesth Analg.* marzo de 2016;122(3):893-902.

23. Dhatariya K, Levy N, Hall GM. The impact of glycaemic variability on the surgical patient. *Curr Opin Anaesthesiol.* junio de 2016;29(3):430-7.

24. Chakrabarti S. Intraoperative blood glucose level changes between obese and non-obese non-diabetic patients undergoing general anaesthesia for craniotomy surgeries. :4.

25. Haldar R, Kannaujia A, Verma R, Mondal H, Gupta D, Srivastava S, et al. Randomized trial to compare plasma glucose trends in patients undergoing surgery for supratentorial gliomas under maintenance of sevoflurane, desflurane, and propofol. *Asian J Neurosurg.* 2020;15(3):579.

26. Bajracharya A, Sharma SM, Bawa SN, Rajbanshi LK, Arjyal B. Comparative Study of Intra Operative Blood Sugar Level in Spinal Anesthesia and General Anesthesia in Patients undergoing Elective Surgery. *Birat J Health Sci.* 5 de septiembre de 2018;3(2):458-62.

27. Khalimonchik V, Klygunenko O. Influence of components of anesthesia on dynamics of stress markers in gynecological laparoscopic surgery. *Medicni Perspekt Med Perspect.* 5 de noviembre de 2019;24(3):33-9.

28. Alimena S, Falzone M, Feltmate CM, Prescott K, Contrino Slattery L, Elias K. Perioperative glycemic measures among non-fasting gynecologic oncology patients receiving carbohydrate loading in an enhanced recovery after surgery (ERAS) protocol. *Int J Gynecol Cancer.* abril de 2020;30(4):533-40.

Artículo original de Investigación

Factores Asociados a la Carga Mental en Docentes de Instituciones Educativas Ecuatorianas
Factors Associated with Mental Load in Teachers of Ecuadorian Educational Institutions.

Gloria Susana Vizcaíno-Cárdenas*; Luis Geovanny Rojas-Conde**Tatiana Alexandra Vizcaíno-Cárdenas***

* Universidad Técnica de Cotopaxi. <https://orcid.org/0000-0001-7471-5277>

**Unidad Educativa Vicente León. <https://orcid.org/0000-0002-3893-3848>

*** Instituto Superior Tecnológico Yavirac. <https://orcid.org/0000-0002-4929-907X>

luisgeovannyrojasconde@yahoo.com

Recibido: 14 de septiembre del 2021

Revisado: 03 de enero del 2022

Aceptado: 16 de marzo del 2022

Resumen.

Ciertos sectores económicos en pandemia establecieron el decremento de la carga física de los trabajadores, relacionadas con sus tareas de carácter manual; éstas a la vez, fueron reemplazadas por el incremento permanente de actividades vinculadas a funciones cognitivas y psicosociales que se corresponden íntimamente a la carga mental, que se constituye en uno de los factores de mayor influencia para el riesgo laboral y adquiere gran interés, esencialmente por las nuevas formas de organización del trabajo; así como también, los avances tecnológicos e informáticos, que demandan de mayores esfuerzos cognoscitivos e intelectuales. La carga mental genera tensiones en el trabajador, provocadas por distintas variables concernientes a los requerimientos laborales; dada la relación que se produce entre éstas y las capacidades mentales o recursos propios de la persona para afrontarlas, junto con los procesos cognitivos y aspectos afectivos del individuo.

Se han descrito efectos en la salud y ciertos componentes de riesgo mental se expresan como síntomas depresivos y estrés, afines con otros elementos específicos de las profesiones como: agotamiento, cansancio físico y fatiga generalizada, lesiones musculares, perturbación del sueño y exposición a situaciones y comportamientos de violencia en el contexto laboral. La Organización Mundial de la Salud (OMS), ha reconocido que el bienestar de los trabajadores, no solo se condiciona por peligros en el lugar de trabajo, sino también por factores sociales e individuales. Las consecuencias que surgen a raíz de los intentos por superar las condiciones precarias que enfrenta el trabajador, llevan a una connotación negativa de las cargas físicas, psíquicas y fisiológicas, que a futuro se manifiestan en cargas mentales excesivas difíciles de manejar lo que genera un decrecimiento en la productividad. En Ecuador, las políticas públicas, no han considerado aún la salud mental como parte de la salud pública; de ahí, la necesidad de iniciar su discusión, análisis y propuesta.

Objetivo: El estudio tiene como propósito fundamental determinar los factores asociados a la carga mental de los docentes de diferentes niveles educativos: básico, medio, superior universitario y superior técnico, conforme a la normativa vigente ecuatoriana.

Materiales y Métodos: Se aplicó una metodología con enfoque cuantitativo. Fue aplicado el cuestionario CarMen-Q que evalúa cuatro dimensiones de carga mental: dimensión cognitiva, temporales, requisitos de desempeño y aspectos emocionales. Consta de 29 ítems, con un formato de respuesta mediante Escala Likert. El instrumento se aplicó en línea a 111 docentes de Ecuador de niveles educativos: básico, medio, superior universitario y superior técnico. Para analizar los resultados se recurrió a técnicas estadísticas multivariantes como Análisis de Componentes Principales y estadística descriptiva para análisis de los datos socio demográficos.

Resultados: Los resultados sugieren que los factores asociados a la carga mental, se relacionan con la gestión de información, la dimensión emocional, carga laboral y la presión por rendimiento, al que deben responder en este caso los docentes de las instituciones educativas investigados.

Conclusiones: Los docentes enfrentan dificultades para responder a las demandas de las tareas. Estas, están directamente relacionadas con las dimensiones cognitivas, de rendimiento y temporales, sin dejar de lado, aquellas vinculadas con la subjetividad humana como corresponde a las emociones, sentimientos y vivencias, más aún cuando el ejercicio de la docencia involucra la interacción directa entre seres humanos.

Palabras Clave: Salud mental, carga mental, carga mental en docencia, dimensión cognitiva, dimensión emocional, dimensión temporal, dimensión rendimiento..

Abstract

Certain economic sectors in a pandemic established the decrease in the physical workload of workers, related to their manual tasks; These, in turn, were replaced by the permanent increase in activities linked to cognitive and psychosocial functions that correspond closely to mental workload, which is one of the most influential factors for occupational risk and acquires great interest, essentially because of new forms of work organization; as well as technological and computer advances, which demand greater cognitive and intellectual efforts. The mental load generates tensions in the worker, caused by different variables concerning the labor requirements; given the relationship that occurs between these and the mental capacities or own resources of the person to face them, together with the cognitive processes and affective aspects of the individual.

Effects on health have been described and certain components of mental risk are expressed as depressive symptoms and stress, related to other specific elements of professions such as: exhaustion, physical exhaustion and generalized fatigue, muscle injuries, sleep disturbance and exposure to situations and violent behavior in the workplace. The World Health Organization (WHO) has recognized that the well-being of workers is not only conditioned by hazards in the workplace, but also by social and individual factors. The consequences that arise as a result of the attempts to overcome the precarious conditions faced by the worker, lead to a negative connotation of the physical, psychic and physiological loads, which in the future manifest themselves in excessive mental loads that are difficult to manage, which generates a decrease in productivity. In Ecuador, public policies have not yet considered mental health as part of public health; hence, the need to start its discussion, analysis and proposal.

Objective: The main purpose of the study is to determine the factors associated with the mental load of teachers at different educational levels: basic, intermediate, higher university and higher technical, in accordance with current Ecuadorian regulations.

Materials and Methods: A methodology with a quantitative approach was applied. The CarMen-Q questionnaire was applied, which evaluates four dimensions of mental workload: cognitive dimension, time, performance requirements and emotional aspects. It consists of 29 items, with a Likert Scale response format. The instrument was applied online to 111 teachers from Ecuador of educational levels: basic, intermediate, higher university and higher technical. To analyze the results, multivariate statistical techniques such as Principal Component Analysis and descriptive statistics were used to analyze sociodemographic data.

Results: The results suggest that the factors associated with mental workload are related to information management, the emotional dimension, workload and performance pressure, to which the teachers of the educational institutions investigated must respond in this case.

Conclusions: Teachers face difficulties in responding to the demands of the tasks. These are directly related to the cognitive, performance and temporal dimensions, without neglecting those linked to human subjectivity as corresponds to emotions, feelings and experiences, even more so when the exercise of teaching involves direct interaction between human beings. humans.

Keywords: Mental health, mental load, mental load in teaching, cognitive dimension, emotional dimension, temporal dimension, performance dimension.

El cumplimiento de cualquier actividad supone la aplicación de diversas capacidades físicas y mentales. En la actualidad, en ciertos sectores de la economía se aprecia el decremento de la carga física relacionadas con tareas de carácter manual y el incremento de manera paralela de actividades inherentes a procesos cognitivos, psicosociales, íntimamente relacionados con la carga mental (1). Este concepto psicológico, se inicia en la Psicología del Trabajo en la década de los setenta, a partir de los estudios de Jahns (2). Se constituye además, en el factor de mayor influencia para el riesgo laboral y adquiere un gran interés dadas las nuevas formas de organización en el trabajo y de la aplicación de avances tecnológicos e informáticos, que demandan de mayores exigencias mentales o intelectuales. A la vez, puede definirse como el nivel de recursos atencionales requeridos para equilibrar los criterios de ejecución tanto objetivos como subjetivos; no obstante, a menudo los recursos atencionales se muestran limitados, ante lo cual, las demandas de la tarea, superan la capacidad del individuo (3).

En la actualidad, la carga mental es uno de los principales factores de riesgo laboral que contribuye al desarrollo riesgos psicosociales relacionados de manera directa con la organización, contenido del trabajo y realización de tareas, que podrían mostrar diversas afectaciones asociadas a la salud, bienestar y productividad del trabajador (4).

De ahí que, la carga mental excesiva proveniente de la sobrecarga de actividades laborales, trae consigo lo que se denomina estrés crónico, conocido en el ámbito laboral con el nombre de Síndrome de Burnout, manifestado en tres grandes aspectos: • Cansancio emocional, determinado por la pérdida paulatina de energía, desgaste y debilidad; • Despersonalización, definida con la presencia de comportamientos negativos que conllevan a distanciamiento frente a los problemas; • Falta de realización personal, manifestada en respuestas negativas hacia sí mismos y sus actividades laborales, que desarrollan síntomas depresivos, aislamiento, agotamiento físico, trastornos psíquicos, una moral baja y descenso de la productividad en el trabajo (5).

Consecuentemente, el nivel de atención en una persona puede verse afectado si existe gran carga de tareas que sobrepasan la capacidad propia de responder, desencadenando en una disminución del desempeño en el trabajo, lo que conlleva a emociones de carácter negativo vinculadas con la frustración, estrés o ansiedad en los miembros de una organización; sin embargo, esta respuesta de

descenso en el rendimiento laboral, también sucede en el sentido opuesto cuando el trabajador considera que las actividades desarrolladas son demasiado sencillas o no requiere un compromiso mental, por lo que resulta insuficiente en un individuo, fenómeno conocido como infracarga (6).

Por lo expuesto, la investigación planteada visibiliza esencialmente a la carga mental como un problema de salud ocupacional que debería ser analizado desde el punto de vista de la salud pública y la comunidad científica en Ecuador. Además, exterioriza ante la sociedad las consecuencias del deterioro en la salud física y mental de los trabajadores; así como, el riesgo en cuanto a la disminución de la eficiencia y eficacia en el trabajo, razones fundamentales para expresar el aporte de este estudio en los ámbitos social, económico, psicológico y laboral.

En este contexto, Ecuador no registra estudios de esta naturaleza, por lo que es imperioso motivar a diversos sectores de la sociedad, universidades y comunidad científica a realizar investigaciones sobre la carga mental en profesionales de distintos niveles educativos (7) que permitan delinear estrategias y política pública para evitar el deterioro de su bienestar físico y mental, a sabiendas que hoy en día se constituye en un problema de salud pública que a futuro desarrollará discapacidad laboral (8).

Estudios recientes a nivel internacional, han desarrollado propuestas para la evaluación de la carga mental. Las contribuciones de Rubio-Valdehita & López-Núñez (9), abren nuevas concepciones teóricas como metodológicas para su seguimiento y valoración. Para estos autores, la carga mental cobra multidimensionalidad en su concepción, desde las dimensiones cognitiva, temporales, de desempeño y emocionales. Se considera la dimensión de demandas cognitivas, a aquellas que son de carácter atencional, relacionado principalmente con sistemas complejos de procesamiento de información y toma de decisiones, elementos requeridos en cualquier actividad laboral. En relación a la dimensión de demandas temporales esta incluye al ritmo de trabajo, así como las demandas de velocidad, cuyos aspectos que se indagan bajo esa dimensión son horarios, pausas y turnos de trabajo. En tanto que, la dimensión de demanda emocional describe componentes psicosociales, como el grado en que el trabajo hace que el trabajador manifieste sensaciones de nerviosismo, ansiedad o estrés, producto de una exposición a entornos hostiles o no (10).

La docencia es uno de los sectores primordiales de la comunidad, cuyas labores inherentes a procesos cognitivos y psicosociales están relacionados con la carga mental. Posee características particulares, por lo que resulta natural observar que dicha misión supone el cumplimiento de distintas acciones de carácter cognitivo, de rendimiento, emocional y temporales. Naturalmente esto implica cierta diferenciación, dada la multiplicidad de actividades que deben cumplir como: planificación, organización, ejecución, seguimiento y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje, del diseño e innovación curricular, de la gestión académica y administrativa; y, en el caso de la educación superior, suman las funciones sustantivas de Investigación, Académicas y Vinculación con la Sociedad.

La carga mental, se ha considerado como uno de los factores de riesgo biopsicosocial que pueden afectar el bienestar, salud y desempeño de los trabajadores (11); sin embargo, uno de los problemas más importantes relacionados con la evaluación de la carga mental es el referido a que aún no se cuenta con unidades de medida estandarizadas que permitan el diagnóstico de esta importante problemática. Por lo expuesto, este estudio pretende determinar los elementos asociados a la carga mental de los docentes de diferentes niveles educativos: básico, medio, superior universitario y superior técnico ecuatorianas a partir de la aplicación de una nueva propuesta de cuestionario denominado CarMen-Q.

Materiales y Métodos

Enfoque de Investigación

La investigación fue desarrollada bajo un enfoque cuantitativo (12)

Participantes

Este estudio contó con la una muestra de 111 docentes de instituciones de diferentes niveles educativos: Básico, Bachillerato, Técnico,

Tecnológico y Superior. El cuestionario fue enviado vía on line a 170 posibles sujetos de investigación, de los cuales 111 aceptaron participar (tasa de respuesta= 85%).

Instrumento

La evaluación y medida de la carga mental, aún es un problema importante, dado que no se dispone actualmente de unidades de medidas estandarizadas que permitan su diagnóstico. Sin embargo, un nuevo instrumento ha sido desarrollado por investigadores de la Universidad Complutense de Madrid. El instrumento CarMen-Q (Anexo 1) seleccionado para el presente estudio, es un cuestionario diseñado para evaluar de manera sencilla, válida y fiable la carga mental (9). El cuestionario evalúa cuatro dimensiones de carga mental: dimensión cognitiva, temporales, requisitos de desempeño y aspectos emocionales. Consta de 29 ítems, con un formato de respuesta mediante Escala Likert de cuatro alternativas en las que 0 significa nunca, 1 rara vez, 2 a menudo y 3 siempre.

Validez y Confiabilidad

El instrumento de recolección de datos aplicado, fue sometido a la medición de confiabilidad mediante el Coeficiente Alpha de Cronbach de las variables en estudio; y la validez fue determinada, tomando en cuenta que el cuestionario ya fue aplicado en investigaciones previas. Los resultados del Coeficiente de Cronbach determinaron que los ítems tienen fiabilidad excelente, dado que alcanzó $\alpha = 0,940$. Adicionalmente, se determinó el Alpha de Cronbach de cada una de las dimensiones, cuyos resultados mostraron una sensibilidad excelente: (a) dimensión cognitiva $\alpha = 0,894$ (b) dimensión emocional $\alpha = 0,93$; (c) dimensión temporal: $\alpha = 0,901$; (d) dimensión rendimiento: $\alpha = 0,819$ como se expone en la Tabla 1.

Tabla 1: Fiabilidad mediante el Coeficiente de Alpha de Cronbach
Alpha de Cronbach

Factores	α
Dimensión Cognitiva	0,894
Dimensión Emocional	0,93
Dimensión Temporal	0,901
Dimensión Rendimiento	0,819

Procedimiento

La aplicación del instrumento se realizó en línea mediante un link de acceso generado desde Google Formularios y se procedió a invitar a los sujetos de investigación a partir del consentimiento informado que se incorporó en la parte introductoria de la encuesta. Se informó a todos los participantes sobre los objetivos del estudio y dieron su aceptación para responder el cuestionario en línea, a partir del consentimiento informado formulado en la consigna del cuestionario.

Análisis de Datos

A partir de los datos recabados, se procedió a generar la Matriz de Datos en Excel. Posteriormente, se cargó la Matriz de Datos al programa informático Statistical Package for the Social Sciences SPSS 25, tanto para el procesamiento de datos mediante estadística descriptiva para los datos sociodemográficos. En cuanto al análisis de datos de las variables en estudio, se recurrió a estadística inferencial, específicamente a técnicas de análisis multivariante como Análisis de Componentes Principales (ACP) y Análisis Factorial.

Resultados

Caracterización socio demográfica de los participantes.

La Tabla 2a y 2b resumen los factores demográficos de los participantes en el estudio. En general, se aprecia una participación mayoritaria de sujetos de investigación del género femenino (60.5%), masculino (38.7%) y quienes prefieren no decir su género (0.8%). Dado que la investigación, identificó como sujetos de estudio a los docentes, la mayoría de los participantes en la investigación ocupan el cargo de docentes de distintos niveles de educación. Los resultados muestran una participación equilibrada en relación con los docentes de las Instituciones de Educación Superior, según lo establecido en la Ley Orgánica de Educación Superior; esto es, en el caso de los Institutos Técnicos y Tecnológicos, se muestra una participación del 40.3%, mientras que respecto a la participación de docentes en Universidades Públicas alcanza un 31% y Particulares un 2,5%. Por lo expuesto, es evidente que cerca de las tres cuartas partes de los investigados, forman parte de instituciones de educación superior. Cerca de un 18% son docentes que laboran en Unidades Educativas y un porcentaje mínimo (8.4%)

corresponden a sujetos de investigación, que no cuentan con una trabajo remunerado.

Como se señala en el párrafo precedente, la mayoría de los docentes investigados laboran en instituciones de educación superior. La legislación ecuatoriana que regula las Instituciones de Educación Superior bajo la denominación de Ley Orgánica de Educación Superior L.O.E.S, estipula la obligatoriedad en el cumplimiento de un título de cuarto nivel afín al área del conocimiento de la cátedra que imparte (13), de ahí que el 45.4% de los docentes cuentan con un título de Maestría, el 18.5% tiene un título de Doctor, el 25.2% cuenta con títulos de pregrado Licenciatura y un mínimo porcentaje de alrededor del 10% cuenta con títulos de pregrado de ingenierías y técnico, tecnológico. Respecto a la edad de los participantes, los datos muestran que cerca de la mitad de los docentes tienen 42 años en adelante (47.1%), seguido de una proporción de 34.5% de docentes con edades comprendidas en el rango de edad de 32 a 41 años y cerca de un 18% de docentes se encuentran en un rango de edad de entre los 22 y 31 años. Por otra parte, se puede evidenciar que una parte importante de los docentes labora en su cargo entre 1 a 5 años (36.7%), seguido de un 33.4% que ha laborado de 21 a 30 años en la institución 16.7% que ejerce su cargo de docente entre 6 y 10 años. Estos resultados sugieren que los sujetos de investigación pueden proveer importantes datos sobre las variables de estudio de la carga mental, dado que por un lado, algo más de la mitad de los docentes tienen experiencia en su ejercicio entre 1 a 10 años; y por otro, docentes más experimentados en su ejercicio docente cuentan con más de 20 años de experiencia profesional.

Respecto a otros variables socio demográficas, más del 94% de los docentes investigados son ecuatorianos y un porcentaje mínimo de nacionalidad venezolana y peruana. Se contó con una participación importante de docentes de las provincias de Pichincha y Cotopaxi. Un poco más del 90% se autoidentifica como mestizo. La mitad de los docentes estudiados son casados y la otra mitad corresponden a docentes cuyo estado civil corresponde a solteros y un porcentaje menor a divorciados. Un 65% tiene hijos. Finalmente, casi la totalidad de los docentes no tiene una discapacidad.

Tabla 2a: Información Sociodemográfica de los participantes

Variables	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
GENERO	MASCULINO	41	36,9	36,9
	FEMENINO	69	62,2	62,2
	PREFIERO NO DECIRLO	1	0,9	0,9
ACTIVIDAD ECONÓMICA	TRABAJANDO EN UNIVERSIDAD PÚBLICA	34	30,6	30,6
	TRABAJANDO EN UNIVERSIDAD PARTICULAR	2	1,8	1,8
	TRABAJANDO EN INSTITUTO TÉCNICO TECNOLÓGICO	48	43,2	43,2
	TRABAJANDO EN UNIDAD EDUCATIVA	18	16,2	16,2
	NO TENGO TRABAJO REMUNERADO	9	8,1	8,1
NIVEL EDUCATIVO DE FORMACIÓN	POSGRADO CUARTO NIVEL MAESTRÍA	49	44,1	44,1
	POSGRADO CUARTO NIVEL DOCTORADO	22	19,8	19,8
	PREGRADO LICENCIATURA	28	25,2	25,2
	PREGRADO INGENIERÍA	8	7,2	7,2
	TERCER NIVEL TÉCNICO TECNOLÓGICO	4	3,6	3,6
EDAD	22 - 26 AÑOS	6	5,4	5,4
	27 - 31 AÑOS	15	13,5	13,5
	32 - 36 AÑOS	20	18	18
	37 - 41 AÑOS	18	16,2	16,2
	42 O MÁS AÑOS	52	46,8	46,8

Tabla 2b: Información Sociodemográfica de los participantes

Variables	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
TIEMPO DE TRABAJO EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA	0 AÑOS	8	7,2	7,2
	1 A 5 AÑOS	55	49,5	49,5
	6 A 10 AÑOS	4	3,6	3,6
	11 A 15 AÑOS	17	15,3	15,3
	15 A 20 AÑOS	7	6,3	6,3
	21 A 25 AÑOS	13	11,7	11,7
	26 A 30 AÑOS	7	6,3	6,3
PAÍS DE ORIGEN	ECUADOR	105	94,6	94,6
	VENEZUELA	4	3,6	3,6
	PERÚ	1	0,9	0,9
	OTRO	1	0,9	0,9
PROVINCIA DE ORIGEN	SIN PROVINCIA	3	2,7	2,7
	CARCHI	3	2,7	2,7
	IMBABURA	3	2,7	2,7
	PICHINCHA	51	45,9	45,9

	COTOPAXI	33	29,7	29,7	83,8
	TUNGURAHUA	9	8,1	8,1	91,9
	CHIMBORAZO	1	0,9	0,9	92,8
	CAÑAR	1	0,9	0,9	93,7
	LOJA	2	1,8	1,8	95,5
	MANABÍ	1	0,9	0,9	96,4
	GUAYAS	2	1,8	1,8	98,2
	EL ORO	2	1,8	1,8	100
	INDIGENA	2	1,8	1,8	1,8
	AFROECUATORIANO(A)	1	0,9	0,9	2,7
	MULATO (A)	1	0,9	0,9	3,6
	MESTIZO (A)	100	90,1	90,1	93,7
	BLANCO (A)	6	5,4	5,4	99,1
ETNIA	OTRO	1	0,9	0,9	100
	CASADO (A)	56	50,5	50,5	50,5
	DIVORCIADO (A)	15	13,5	13,5	64
	SEPARADO (A)	2	1,8	1,8	65,8
	SOLTERO (A)	36	32,4	32,4	98,2
ESTADO CIVIL	UNION LIBRE	2	1,8	1,8	100
	SI	73	65,8	65,8	65,8
TIENE HIJOS	NO	38	34,2	34,2	100
	SI	1	0,9	0,9	0,9
TIENE ALGUNA DISCAPACIDAD	NO	110	99,1	99,1	100
	Total	111	100	100	

Resultados del Análisis de Factores Asociados a la Carga Mental

Mediante la aplicación de la técnica estadística multivariante Análisis de Componentes Principales (ACP), el cual trata de identificar (factores) que sucesivamente expliquen la varianza total. En general, el ACP tiene como propósito transformar un conjunto de variables originales, en un nuevo conjunto de variables, haciendo combinaciones de las originales, denominados componentes principales (factores), con lo cual se caracterizan los factores que están intercorrelacionados entre sí y explican la mayor parte de la varianza total. El primer factor o componente, es aquel que explica una mayor medida de la varianza total, el segundo factor, explica la mayor parte de la varianza restante y así sucesivamente.

Para probar la idoneidad de las variables para el análisis factorial se aplicaron dos medidas diferentes. La medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de muestreo de adecuación, que pone a

prueba la idoneidad de muestreo y la prueba de esfericidad de Barlett para medir el nivel de correlación entre las variables. El valor KMO se calcula entre 0 y 1, el valor límite para la adecuación de la muestra aceptada se especifica como 0,7; mientras que valores cercanos a 1, implica que la relación entre las variables es alta e indica que el análisis factorial es tanto más adecuado cuanto mayor sea su valor (14). Los valores más bajos de KMO calculados para todas las variables utilizadas en el estudio fueron satisfactorios como 0,872 en la variable de Dimensión Temporal y 0,827 en la variable de Dimensión Rendimiento. En otras variables, la adecuación de la muestra se puede expresar como excelente con un valor superior a 0,879. A la luz de estos datos, el número de muestras es bastante suficiente en comparación con el número de variables, y las variables son adecuadas para el Análisis Factorial Exploratorio. Tal como lo muestra la Tabla 3.

En la prueba de esfericidad de Bartlett, que se utiliza para medir la significancia que las intercorrelaciones entre variables sean igual a 0 y la aplicabilidad del análisis factorial, el valor a considerar se expresa como significancia (sig.). El límite para este valor se establece como <0.05 (15). Como puede verse en la Tabla 4 para todas las variables examinadas en el estudio, el nivel de significancia de la relación está por debajo del valor límite de 0,000. Según los resultados de la prueba de esfericidad de Bartlett, existe una correlación

significativa entre todas las variables. Los resultados de la Prueba de Esfericidad de Barlett mediante la estimación de chi cuadrado, alcanzaron un $p\text{-value} = 0.000$ siendo un valor < 0.005 , con lo cual se puede aplicar análisis factorial. Al evaluar el Test de Kaiser-Meyer-Olkin (Coeficiente KMO) en la totalidad de los factores, los resultados muestran 0,903, con lo cual $0,9 < \text{KMO} \leq 1,0 =$ Excelente relación entre las variables, lo cual implica Esfericidad de Barlett significativa.

Tabla 3: Prueba de medida de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) de muestreo de adecuación.

Factores	Medida Kaiser-Mey-Olkin de adecuación de muestreo	Prueba de Esfericidad de Barlett		
		Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.
Dimensión Cognitiva	0,879	513,478	36	0,000
Dimensión Emocional	0,928	567,195	21	0,000
Dimensión Temporal	0,872	456,751	21	0,000
Dimensión Rendimiento	0,827	223,759	10	0,000

Tabla 4: Prueba de KMO y Bartlett de la totalidad de las variables

Factores	Medida Kaiser-Mey-Olkin de adecuación de muestreo	Prueba de Esfericidad de Barlett		
		Aprox. Chi-cuadrado	gl	Sig.
Dimensiones Cognitiva, Emocional, Temporal, Rendimiento.	0,903	2268,518	406	0,000

Análisis Factorial

Dado que, en el estudio presente, no es posible medir directamente la carga mental, es necesario recoger medidas indirectas que estén relacionados con dicho constructo. Las variables que interesan se denominan variables latentes y la metodología que las relaciona con variables observadas tiene el nombre de Análisis Factorial, que en general es un

modelo de regresión múltiple que relaciona variables latentes con variables observadas, busca esencialmente nuevas variables o factores que expliquen los datos. En la Tabla 5, se ofrece un listado de los autovalores de la matriz de varianzas-covarianzas y del porcentaje de varianza que representa cada uno de ellos. Los autovalores expresan la cantidad de la varianza total que está

explicada por cada factor; y los porcentajes de la varianza explicada asociados a cada factor, obtenidos al dividir su correspondiente autovalor por la suma de los autovalores. Los autovalores iniciales mayores a 1 que tiene la matriz de

varianza total explicada, muestra 5 autovalores mayores que 1, por lo que el procedimiento ha extraído 5 factores que explican un 68,627% de la varianza total de los datos originales.

Tabla 5: Varianza Total Explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la			Sumas de cargas al cuadrado de la rotación		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	11,145	38,432	38,432	11,145	38,432	38,432	5,529	19,064	19,064
2	4,724	16,288	54,72	4,724	16,288	54,72	4,526	15,606	34,67
3	1,517	5,23	59,95	1,517	5,23	59,95	4,463	15,39	50,06
4	1,356	4,676	64,626	1,356	4,676	64,626	2,886	9,951	60,011
5	1,16	4,001	68,627	1,16	4,001	68,627	2,499	8,616	68,627
6	0,945	3,257	71,884						
7	0,891	3,074	74,958						
8	0,77	2,656	77,614						
9	0,633	2,184	79,798						
10	0,563	1,941	81,739						
11	0,502	1,731	83,47						
12	0,451	1,554	85,025						
13	0,437	1,506	86,53						
14	0,416	1,433	87,963						
15	0,381	1,314	89,277						
16	0,35	1,207	90,484						
17	0,336	1,158	91,642						
18	0,306	1,054	92,696						
19	0,297	1,023	93,72						
20	0,268	0,923	94,642						
21	0,245	0,845	95,487						
22	0,238	0,82	96,308						
23	0,197	0,678	96,986						
24	0,189	0,651	97,638						
25	0,172	0,592	98,229						
26	0,156	0,538	98,767						
27	0,133	0,457	99,225						
28	0,121	0,416	99,641						
29	0,104	0,359	100						

Método de extracción: análisis de componentes principales

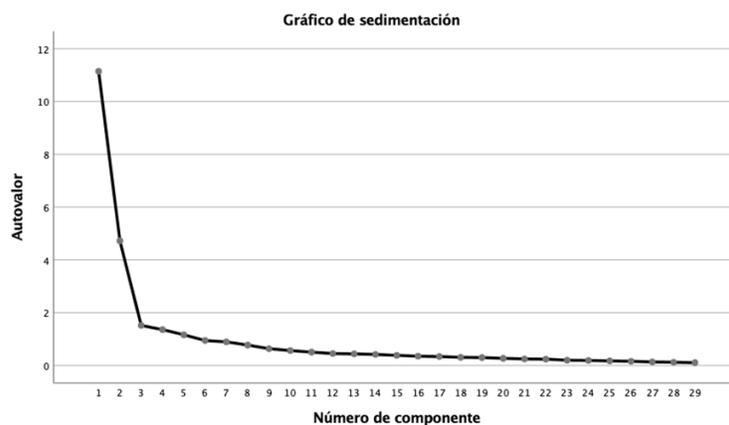


Figura 1. Gráfico de Sedimentación

La Figura 1, muestra la sedimentación que indica, que solo son mayores que 1 los autovalores de las 5 primeras variables, con lo que estas 5 variables resumirán al resto. Por tanto, se cuenta con 5 componentes principales que resumen a todas las demás variables.

Nuevos factores a partir del análisis de componentes principales

Mediante el Método de Rotación Varimax se retribuye la varianza de las variables dentro de ellas, con lo que se logra factores con correlaciones altas con un número pequeño de variables y correlaciones nulas en el resto, con lo que se redistribuye la varianza de los factores (16) con lo que se puede observar una más clara agrupación de las variables con sus componentes principales, tal como lo muestra la Tabla 6.

Tabla 6: Matriz de Componentes Rotados
Matriz de componente rotados

Factores	Componente				
	1	2	3	4	5
1	[He de realizar una gran búsqueda y recopilación de información para llevar a cabo mis tareas]		0,768		
	[Tengo que tomar decisiones difíciles]		0,508		
	[Mi trabajo requiere el tratamiento de gran cantidad de información]		0,732		
	[Mi trabajo requiere pensar y elegir entre diferentes alternativas]		0,833		
	[Mi trabajo requiere manejar muchos conocimientos]		0,825		
2	[Mi trabajo implica el tratamiento de información compleja]		0,594		
	[Mi trabajo requiere memorizar una cantidad elevada de datos]				0,637
	[Mi trabajo requiere tratar con información que se percibe con dificultad]				0,751
	[Tengo que tratar con información que no se entiende fácilmente]				0,734
3	[Mi trabajo es mentalmente intenso]				0,41
	[Mi trabajo me afecta mucho emocionalmente]	0,843			
	[Mi trabajo está afectando a mi salud]	0,818			
	[Mi trabajo me pone nervioso]	0,668			
	[Mi trabajo está afectando a mis relaciones personales (familia, amigos)]	0,749			
	[Me siento muy cansado, fatigado físicamente]	0,808			
	[Me cuesta olvidar los problemas de mi trabajo]	0,695			
	[Al terminar mi jornada laboral siento mucho agotamiento físico]	0,78			
	[Es normal que se me acumulen las tareas]	0,555			
	[El ritmo de trabajo es excesivo, difícil de alcanzar incluso por un trabajador experimentado]	0,699			
4	[Tengo que trabajar constantemente, no puedo hacer pausas, más allá de las estrictamente reglamentarias]		0,771		
	[La realización de mis tareas exige mucha rapidez]		0,727		
	[No puedo parar o detener mi trabajo cuando lo necesito]		0,623		
	[Suelo trabajar con interrupciones molestas]		0,703		
5	[El ritmo de trabajo me viene impuesto]		0,745		
	[Mi trabajo requiere que no se cometa ningún error]				0,632
	[Mi trabajo implica mucha responsabilidad]				0,607
	[Mis errores pueden tener consecuencias graves]				0,574

[Tengo que dar respuestas muy precisas]

0,792

[Mi trabajo requiere mantener un elevado nivel de atención]

0,554

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

La rotación ha convergido en 8 iteraciones.

Los resultados muestran que los componentes principales utilizando datos estandarizados mediante método de rotación ortogonal Varimax con normalización de Kaiser, se puede identificar una clara agrupación de las características en los factores que buscan el mayor porcentaje de explicación con respecto a la variación de la población.

Discusión y Conclusiones

El origen de los primeros estudios de carga mental se fundamentó desde la psicología del trabajo por Jahns en 1973, Rolf en 1976 y a Leplat en 1977. En este contexto, evolucionan hacia los 90 y Moura en 1998 los aborda a partir de una concepción multidimensional en el área militar, pero muy poco estudiada en trabajadores de oficinas, informática, empresas y casi nula en el sector educativo (17).

En las últimas décadas es evidente el decremento de la carga física en relación a la mental, como lo demuestran Milian et al. (18) y su equipo de investigación en el Instituto Mexicano de Seguridad Social al asociar la carga mental directamente con la depresión y ansiedad, cuyos datos muestran el riesgo depresivo de hasta cinco veces mayor en médicos con carga mental elevada en sus puestos de trabajo y que actualmente se relacionan con los resultados obtenidos respecto a los factores asociados con la dimensión cognitiva, emocional, temporal y de rendimiento. Pocos son los estudios que abordan la problemática planteada, atendiendo a una revisión conceptual y empírica que identifican los componentes de gran capacidad predictiva.

A nivel internacional la Escala NASA TLX, ha demostrado ser una herramienta válida y confiable para evaluar la carga mental; no obstante, posee limitaciones de carácter práctico, debido a su concepción desde perspectivas poco habituales en los ambientes reales de trabajo, presentan cierta complejidad al momento de responder el cuestionario. El instrumento aplicado en este estudio, responde a una nueva propuesta de evaluación de la carga mental llamada CarMenQ desarrollada por investigadores de la Universidad Complutense de Madrid, que pretende convertirse

en un cuestionario fiable y de fácil aplicación durante el proceso de evaluación de la carga mental en cualquier ámbito laboral. Supera las expectativas de la Escala Subjetiva de Carga Mental (SCAM) y al Inventario de Depresión y Ansiedad (BECK) (5).

Los resultados de la investigación realizada, demuestran que los factores asociados a la carga mental se relacionan con las dimensiones cognitiva, emocional, temporal y de rendimiento, componentes que fueron revelados por los docentes de las instituciones educativas investigadas. Esta realidad, se vincula con el estudio realizado por investigadores de las Universidades de Erciyes, Meliksah y Nevsehir Haci Bektas en Turquía, quienes evidenciaron que la sobrecarga laboral induce hacia percepciones, comportamientos y actitudes negativas en los profesionales contables, que derivaron en el aumento significativo de síntomas depresivos, ira y sensibilidad interpersonal, lo que provoca finalmente un deterioro en la salud física, mental, desempeño, calidad de vida y satisfacción en sus trabajadores (19).

Como se ha mostrado en este estudio, la carga mental se constituye en un constructo multidimensional, que hace referencia a la habilidad de una persona para enfrentar las exigencias impuestas por el procesamiento de información al ejecutar una actividad (20). Podría considerarse como una de las dimensiones que aporta en gran medida a la comprensión de la carga mental, pues permite relacionar los estímulos y las respuestas dadas; sin embargo, las capacidades que se requiere en un momento dado para dar respuesta a una determinada tarea se ven afectadas por la intensidad de la carga mental; si ésta excede los recursos disponibles, se muestran limitaciones en su aplicación y deficiencias momentáneas en la memoria de trabajo. La ejecución humana se encuentra en un nivel óptimo cuando las demandas están armonizadas con las capacidades (21).

La concepción taylorista respecto del trabajo del operario en función de la tarea a cumplir, excluye un ámbito importante que implica el reconocimiento del ser humano desde su

multidimensionalidad y transeccionalidad. De ahí que, considerar la dimensión emocional dentro de la carga mental, representa concebir al trabajador como un ser social, en el que se incluyen las emociones, vivencias y experiencias, que también requieren equilibrio en relación con las otras dimensiones investigadas en este estudio. Las dimensiones temporales y de rendimiento, tienen directa correlación con la carga laboral asumida por los trabajadores. La presión por el cumplimiento de las actividades laborales en tiempos mínimos, sumado a las demandas de procesamiento de la información y la carga emocional con la que se debe lidiar, generan limitación en las capacidades o recursos que pueden precisar la realización de una o varias tareas simultáneas, con los consecuentes efectos en el bienestar biopsicosocial de los trabajadores (22).

En atención a estas consecuencias, los resultados alcanzados por el Instituto Superior de Aeronáutica y Espacio (ISAE) de Toulouse en Francia al correlacionar las funciones neuronales y psicofisiológicas con el estrés y la sobrecarga laboral de sus trabajadores son contundentes, principalmente al confirmar que una elevada carga y esfuerzo mental induce al aumento del diámetro tónico de la pupila, de la frecuencia cardíaca, de la oxigenación prefrontal y finalmente la disminución del rendimiento en la jornada de trabajo (23). Estos datos, son vinculantes con la Teoría de la Eficiencia de Procesamiento, cuyos postulados explican los efectos de la ansiedad sobre la efectividad del desempeño, tomando en cuenta la disponibilidad y aplicabilidad de recursos adicionales y las exigencias de las tareas relacionadas con la memoria de trabajo, en consecuencia la ansiedad producto de la carga mental provoca una afectación a los mecanismos cognitivos y reducción del rendimiento (24).

La sobrecarga mental, producto del aumento de horas de trabajo y acciones laborales, generarán estrés y ansiedad; por tanto, aunque la teoría discrimina la calidad y relación entre la efectividad del rendimiento con el esfuerzo de la carga mental, el resultado siempre derivará en el deterioro de la salud de sus trabajadores como lo demuestra la Teoría del Marco Cognitivo-Energético, trata de proporcionar un fundamento teórico para explicar la influencia de la elevada carga laboral y el estrés sobre el desempeño de los seres humanos, específicamente reduce la eficiencia cognitiva y ocasiona la ausencia visible en el cumplimiento de actividades (25). En este ámbito, los docentes enfrentan dificultades para responder a las demandas de las tareas.

La problemática de la carga mental en Ecuador es invisibilizada, no reconocida por el gobierno y autoridades del Ministerio de Salud Pública, Ministerio de Trabajo, menos aún admitida dentro de las organizaciones educativas y sociales. Por lo que, es necesario abrir nuevas vías de investigación en torno a este problema de actualidad, además es imperativo desarrollar una política pública orientada a su prevención e intervención.

A nivel internacional el estudio de la carga mental y su regulación tiene creciente interés, de ahí la existencia de la Norma 10075-2:2001 que norma los principios ergonómicos de la carga mental. Es importante que las autoridades sanitarias ecuatorianas realicen más estudios y establezcan servicios de prevención e intervención adecuadas y eficaces que contribuyan a mitigar esta problemática de salud

Referencias

1. Ferrer R, Dalmau I. Revisión del concepto de carga mental: Evaluación, consecuencias y proceso de normalización. *Anu Psicol.* 2004;35(4):521-45.
2. Jahns DW. A concept of operator workload in manual vehicle operations. *Forschungsinstitut Anthr.* 1973;14.
3. Rubio-Valdehita S, Díaz-Ramiro E, López-Núñez I, Valleno-Pérez D. CARMEN: Una nueva herramienta para la evaluación de la carga mental en el trabajo. *Proc Int Congr Clin Psychol.* 2016;53(9):1-8.
4. Díaz Canepa C. Actividad Laboral y Carga Mental de Trabajo. *Cienc y Trab [Internet].* 2010;12:281-92. Available from: https://www.u-cursos.cl/facso/2011/1/PSI-EC/1/material_docente/bajar?id_material=574205
5. Vilaret Serpa A, Ortiz Imbaquingo Á. Carga mental y Síndrome de Burnout en docentes a tiempo completo de una universidad de Quito. *Eiídos.* 2013;(6):36-47.
6. Rubio SED, García J, Cedeño L. La carga mental como factor de riesgo psicosocial. *Educ Psychol.* 2010;12(2-3):271-82.
7. Restrepo O D, Jaramillo E J. Concepciones de salud mental en el campo de la salud pública. *Rev Fac Nac Salud Pública [Internet].* 2012;30(2):202-11. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v30n2/v30n2a09.pdf>
8. Aldrete Rodríguez, Guadalupe; León Cortés S, González Baltazar, Raquel; Medina Becerra Eduardo; Contreras Estrada, Mónica; Pérez Aldrete B. El trabajo y la salud mental de las profesoras de preescolar de la zona metropolitana

- de Guadalajara (México). Salud Uninorte [Internet]. 2013;29(3):478–86. Available from: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81730431009>
9. Rubio-Valdehita S, López-Núñez MI, López-Higes R, Díaz-Ramiro EM. Development of the CarMen-Q Questionnaire for mental workload assessment. *Psicothema* [Internet]. 2017;29(4):570–6. Available from: <http://www.psicothema.com/pdf/4437.pdf>
 10. Goh J, Pfeffer J, Zenios SA, Rajpal S. Workplace stressors & health outcomes: Health policy for the workplace. *Behav Sci Policy* [Internet]. 2015;1(1):43–52. Available from: https://behavioralpolicy.org/wp-content/uploads/2017/02/BSP_vollis1_Goh.pdf
 11. Silva NR da, Pinheiro DM. Agruras No Trabalho Do Professor. *Cad Bras Ter Ocup* [Internet]. 2017;25(4):713–21. Available from: https://www.researchgate.net/publication/322347091_AGRURAS_NO_TRABALHO_DO_PROFESOR/link/5a85bd98458515b8af88fa12/download
 12. Hernández R, Fernández C, Baptista P. *Metodología de la Investigación*. Sexta Edic. México: McGraw Hill; 2014. 600 p.
 13. CES. *Ley Orgánica de Educación Superior*. Ecuador; 2010 p. 160.
 14. Zubair SS. Total Quality Management in Public Sector Higher Education Institutions. *J Bus Econ*. 2013;5(1):24–55.
 15. Hair J, Babin B, Anderson R. *Multivariate data analysis*. Séptima Ed. Pearson Prentice Hall; 2014.
 16. Kaiser H. An index of factorial simplicity. *Psychometrika*. 1974;39(1):31–6.
 17. Rodriguez Erhart RG. Evaluación de la carga mental de trabajadores de puestos de trabajo en Computación con iluminación natural y artificial alternativas. [Internet]. [Cuyo]: Universidad Nacional de Cuyo; 2006. Available from: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/2570/rodriguezevaluacion.pdf
 18. Milian-Sáenz MA, Ureña-Martínez A, Dí-az-Hernández M, Duarte-Borja JA. Carga mental de trabajo asociada con depresión y ansiedad en médicos familiares. *Rev Mex Med Fam* [Internet]. 2021;8(2):41–8. Available from: http://revmexmedicinafamiliar.org/files/rmmf_21_8_2_041-048.pdf
 19. Ozkan A, Ozdevecioglu M, Kaya Y. Effects of mental workloads on depression–anger symptoms and interpersonal sensitivities of accounting professionals. *Rev Contab* [Internet]. 2015;18(2):194–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-contabilidad-spanish-accounting-review-368-articulo-effects-mental-workloads-on-depression-anger-S1138489114000326>
 20. Wilson G, Eggemeir F. Mental Worload Measurement. *International Encyclopedia of Ergonomics an Human Factors*. Madrid: Taylor & Francis; 2001. 504–506 p.
 21. 10075-2:2001 I. Principios ergonómicos a la carga de trabajo mental. 2001. p. 19.
 22. Cezar-Vaz MR, Alves Bonow C, Capa Verde de Almeida M, Pereira Rocha L, Miritz Borges A. Mental Health of Elementary Schoolteachers in Southern Brazil: Working Conditions and Health Consequences. *Sci World J* [Internet]. 2015;2015:1–6. Available from: https://www.hindawi.com/journals/tswj/2015/825925/?utm_source=google&utm_medium=cpc&utm_campaign=HDW_MRKT_GBL_SUB_ADWO_PAI_DYNA_JOUR_X&gclid=Cj0KCQIALMCOBhCZARIsANLid6aiTyEYFTeRt7QN-riTcIoD_eod9GPylfcF_QZSq12yk-0fvXYtsDQaAul8EALw_wcB#references
 23. Mandrick K, Peysakhovich V, Rémy F, Lepron E, Causse M. Neural and psychophysiological correlates of human performance under stress and high mental workload. *Biol Psychol* [Internet]. 2016;121:62–73. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301051116302939>
 24. Eysenck MW, Calvo. Anxiety and Performance: The Processing Efficiency Theory. *Cogn Emot* [Internet]. 1992;9931:409–34. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02699939208409696?journalCode=pcem20>
 25. Arnsten AFT. Stress weakens prefrontal networks: Molecular insults to higher cognition. *Nat Neurosci* [Internet]. 2015;18(10):1376–85. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26404712/>