



CSSN

REVISTA CIENTÍFICA DIGITAL

La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición



Líneas de investigación:

- Salud
- Alimentación y Nutrición
- Alimentos y
- Tecnología de alimentos

Vol. 14

Núm 1

2023

Enero 2023 - Junio 2023



Dra. Sarita Betancourt

Docente Carrera de Nutrición y Dietética
Facultad de Salud Pública ESPOCH
Editora principal CSSN

Editorial

La revista científica "Ciencia al Servicio de la Salud y Nutrición" presenta una nueva edición, donde destacados expertos e investigadores comparten sus descubrimientos y conocimientos en el ámbito de la medicina y la nutrición. Como publicación semestral, la revista se encarga de difundir los artículos que se presentan en importantes eventos académicos como el Congreso SISANH (Seminario Internacional de Salud y Nutrición Humana) y el Congreso Internacional de la Escuela de Medicina de la ESPOCH (CIEM). En esta ocasión, se ha seleccionado una amplia gama de temas que abarcan casos clínicos, artículos originales y revisiones bibliográficas, todos ellos fundamentales para el avance de la ciencia y la medicina.

Los casos clínicos presentados en este número permiten profundizar en el conocimiento de enfermedades específicas y su manejo. Se destaca el caso clínico de la enfermedad de Paget, que proporciona una perspectiva valiosa sobre esta afección poco común. Además, se explora el cáncer de pene, un tema relevante que busca aumentar la conciencia sobre esta enfermedad y mejorar su detección temprana.

Se presentan artículos originales que abordan diversas áreas de la salud y la nutrición. Uno de ellos se centra en los valores en la profesión médica desde la percepción de los estudiantes de medicina, un enfoque único que permite comprender mejor las perspectivas y los desafíos de los futuros profesionales de la salud, otro trata sobre las secuelas respiratorias del síndrome post-COVID-19 en adultos mayores de la provincia de Chimborazo, una problemática que ha surgido como consecuencia de la pandemia y requiere una atención especializada. Estos estudios contribuyen a una comprensión más profunda de los desafíos actuales en estos campos.

Además, se destacan investigaciones como la obtención de nanopartículas de plata soportadas en membrana de cabuya y su acción antimicrobiana, que demuestra cómo los avances tecnológicos pueden contribuir a la lucha contra las infecciones. Los cambios en la composición corporal y el aumento de grasa visceral en estudiantes de nutrición y dietética alertan sobre la importancia de una alimentación saludable desde edades tempranas. Estos avances permiten mejorar los tratamientos y la prevención de enfermedades.

En el ámbito de la investigación científica, se presentan los artículos: Discovery of the novel auxiliary factor for β -lactam resistance bla_r in community-acquired methicillin-resistant staphylococcus aureus, así como, In silico identification of auxiliary factors genes required for β -lactam resistance. Ambos artículos tienen una

importancia científica significativa en el campo de la resistencia a los antibióticos y la comprensión de los mecanismos moleculares implicados en la resistencia a los β -lactam.

Las revisiones bibliográficas presentadas en esta edición brindan una visión integral de problemas y soluciones potenciales en el ámbito de la salud y la nutrición y son fundamentales para evaluar la evidencia científica disponible en diversos temas de interés. Desde conocimientos, actitudes y prácticas alimentarias en embarazadas, así como las aspiraciones de las mujeres en anticonceptivos, la violencia de género y hasta un programa de formación vivencial dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo.

El artículo de revisión, "Evolución del sistema de salud desde 1979 hasta 2022 en Ecuador", invita a reflexionar sobre los logros y desafíos en la atención médica a lo largo de las últimas décadas. Otros temas de interés incluyen la neuroprotección fetal, la maduración pulmonar fetal, la importancia de la ligadura de la arteria mesentérica inferior en cirugías de patología tumoral maligna de colon izquierdo y las recomendaciones sobre el consumo de componentes bioactivos relacionados con la obesidad y sus comorbilidades.

Este enfoque holístico es crucial para abordar las diversas dimensiones de la salud y el bienestar de la sociedad. La diversidad de temas abordados refleja la relevancia de la revista como plataforma para el intercambio de conocimientos y la generación de debates en el ámbito científico.

Esta edición representa un esfuerzo conjunto para promover el conocimiento y la innovación en beneficio de la sociedad. Los artículos presentados reflejan el compromiso de los investigadores y profesionales de la salud en abordar los desafíos actuales y encontrar soluciones efectivas.

Agradecemos a los autores por compartir sus conocimientos y su contribución a la divulgación de investigaciones de vanguardia, y a los revisores por su dedicado trabajo para garantizar la calidad y el rigor científico de los artículos.

Esperamos que esta edición, sea una fuente de inspiración y conocimiento para nuestros lectores. Confiamos en que los hallazgos presentados en estos artículos fomenten nuevas investigaciones y avances en los campos de la salud y la nutrición, en beneficio de la sociedad en su conjunto.

¡Que disfruten de la lectura y continúen trabajando para un futuro más saludable y nutritivo!

Tabla de contenidos

		Página
Casos Clínicos	1 ENFERMEDAD DE PAGET MAMARIA. CASO CLÍNICO Francisco Ney Villacorta Córdova, Shirley Alejandra Herrera Parra, Katherine Lizbeth Jogacho Ramírez, Lizbeth Estefanía Tipan Sailema.	6 - 14
	2 CÁNCER DE PENE. CASO CLÍNICO Francisco Ney Villacorta Córdova, Carla Alejandra Enríquez Chugá, Silvia Nataly Mazapanta Guanoluisa, Pamela Anabell Villafuerte Rodríguez.	15 - 23
Artículos Originales	1 VALORES EN LA PROFESIÓN MÉDICA DESDE LA PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE MEDICINA Rosa Del Carmen Saeteros Hernández, Martha Cecilia Mejía Paredes, Eida Ortiz Zayas, Angélica María Saeteros Hernández.	24 - 33
	2 SECUELAS RESPIRATORIAS SÍNDROME POST- COVID-19 EN ADULTOS MAYORES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO Edgar Francisco Llanga Vargas, Mercy Esthela Guacho Tixi, María Paulina Robalino Valdiviezo.	34 - 42
	3 OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SOPORTADAS EN MEMBRANA DE CABUYA (FURCRAEA ANDINA) Y SU ACCIÓN ANTIMICROBIANA FRENTE A STAPHYLOCOCCUS AUREUS Mayra Alexandra Logroño Veloz, Samay Anabell Asubadin Espin, Andrea Samantha Espín Logroño, Alexis Fernando Espín Logroño.	43 - 58
	4 CAMBIOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL E INCREMENTO DE GRASA VISCERAL MEDIDA POR BIOIMPEDANCIA EN ESTUDIANTES DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA William Bayardo Galarza Esparza, Carmen Patricia Viteri Robayo, Verónica Elizabeth Guanga Lara.	59 - 66
	5 DISCOVERY OF THE NOVEL AUXILIARY FACTOR FOR B-LACTAM RESISTANCE BLRA IN COMMUNITY-ACQUIRED METHICILLIN-RESISTANT STAPHYLOCOCCUS AUREUS Igor Eduardo Astudillo Skliarova.	67 - 74
	6 IN SILICO IDENTIFICATION OF AUXILIARY GENES REQUIRED FOR B-LACTAM RESISTANCE Igor Eduardo Astudillo Skliarova	75 - 84
	7 RELACIÓN DEL CONSUMO DE ALCOHOL CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN ADULTOS DE UNA PROVINCIA ANDINA Y SEIS AMAZÓNICAS DEL ECUADOR Ángel Arturo Ruiz Parra, Sandra Victoria Abril-Ulloa, Yadira Alejandra Morejon Teran.	85 - 94
	8 VULNERABILIDADES Y ACOSO SEXUAL DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ECUATORIANOS Rosa Del Carmen Saeteros Hernández, Martha Cecilia Mejía Paredes, Eida Ortiz Zayas, Diana Ximena Ochoa Saeteros.	95 - 102
	9 CIRCUNFERENCIA DE CUELLO COMO INDICADOR DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE LA UNIDAD EDUCATIVA "PRIMERO DE MAYO", PUYO-ECUADOR Irene Jahaira Lema Lobato, Verónica Carlina Delgado López.	103 - 109
	10 PERFIL DE RIESGO DE LOS PIES DE PERSONAS CON DIABETES TIPO 2 Y FACTORES ASOCIADOS Hugo Pereira Olmos, Iván Guillermo Dueñas Espín, Rosa María de Lourdes Goyes Ayala, Erika Karina Quishpe Narváez	110 - 122
Revisiones Bibliográficas	1 ASPIRACIONES DE LA MUJER EN ANTICONCEPTIVOS. PERCEPCIONES PARA EVALUAR EL USO DE ANTICONCEPTIVOS QUE SATISFAGAN A LAS USUARIAS Cristian Alberto Zumárraga Pozo, Iván Enrique Naranjo Logroño, Alison Tamara Ruiz Chico, Cinthya Geovanna Coque Chimbo.	123 - 131
	2 EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD DESDE 1979 HASTA 2022 EN ECUADOR Dr. Gerardo Patricio Inca-Ruiz MPH1	132 - 142
	3 NEUROPROTECCIÓN FETAL Lino Arturo Rojas Pérez, Blanca Herminia Cruz Basantes, Lino Arturo Rojas Cruz, Augusto Ernesto Rojas Cruz, Andrés Eduardo Rojas Cruz, María Daniela Villagómez Vega.	143 - 151
	4 MADURACIÓN PULMONAR FETAL NUEVAS EVIDENCIAS Lino Arturo Rojas Pérez, Blanca Herminia Cruz Basantes, Lino Arturo Rojas Cruz, Augusto Ernesto Rojas Cruz, Andrés Eduardo Rojas Cruz, María Daniela Villagómez Vega.	152 - 162
	5 IMPORTANCIA DE LA LIGADURA DE ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR EN CIRUGÍA ERRADICADORA DE PATOLOGÍA TUMORAL MALIGNA DE COLON IZQUIERDO Vargas Lucio Brayan José, Vallejo Espinoza Jordy Steven, Veloz Barzola Joshua Steven, Bermeo Villacrés Alfonso Darío.	163 - 171
	6 RECOMENDACIONES SOBRE EL CONSUMO DE LOS COMPONENTES BIOACTIVOS RELACIONADOS CON LAS VARIANTES GENÉTICAS DE LA OBESIDAD Y SUS COMORBILIDADES Calderón Abad Paula Catalina.	172 - 185
	7 CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 EN UN HOSPITAL BÁSICO DE ECUADOR Mirian Fernanda Auqui Guamán, Aída Adriana Miranda Barros.	186 - 192
	8 PROGRAMA DE FORMACIÓN VIVENCIAL PARA PREVENCIÓN DE VIOLENCIA DE GÉNERO, DIRIGIDO A LÍDERES Y LIDERESAS INDÍGENAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO Aída María Moína Samaniego, Oswaldo Mateo Berrones Berrones, Diana Ximena Ochoa Saeteros, Ana Cristina Ochoa Saeteros.	193 - 204

ISSN 1390-874X

La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición.

Licencia Internacional Creative Commons

Creative Commons Reconocimiento-No Comercial
(CCBY-NY 4.0)



Indexada en

DOAJ, LATINDEX CATÁLAGO, REDIB

Publicada por la
Facultad de Salud Pública
Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Ing. PhD. Byron Ernesto Vaca Barahona
Rector

Ing. PhD Pablo Vanegas Peralta
Vicerrector de Investigación y Postgrado

Ing. PhD Luis Flores Mancheno
Director de Publicaciones

Dr. Marcelo Nicolalde Cifuentes
Decano de la Facultad de Salud Pública

Dra Martha Avalos
Vicedecana de la Facultad de Salud Pública

Comité:

Director(a) de la Revista

PhD. Tannia Valeria Carpio Arias

Editor(a) Principal de la Revista

Dra. Sarita Betancourt Ortiz

Comité científico editorial

Psc. Darío Javier Guerrero Vaca

Dra. María Paulina Robalino Valdivieso

Dra. Mayra Alexandra Logroño Veloz

Dra. Silvia Gabriela Tapia Segura

N.D. Susana Isabel Heredia Aguirre Ms.C.

Dra. Regla Cristina Valdés Cabodevilla

Externos

Emily Laveriano Ph.D. (c)

Dra. Sarela Alfaro

Dra. Lorena Encalada

Dra. María Fernanda Vinuesa Ph.D.

Dr. David Mosquera

Equipo Técnico y Administrativo

Ing. Saúl Yasaca Pucuna

Ing. Karina Maribel Cherres Pinos

Lic. Jose Luis Heredia Hermida Ms.C.





Dirección de Publicaciones ESPOCH

Personal administrativo

Facultad de Salud Pública, ESPOCH

ENFERMEDAD DE PAGET MAMARIA. CASO CLÍNICO

Mammary Paget's disease. Clinical Case

	Francisco Ney Villacorta Córdova ^{(1)*}	francisco.villacorta@esPOCH.edu.ec
	Shirley Alejandra Herrera Parra ⁽¹⁾	shirley.herrera@esPOCH.edu.ec
	Katherine Lizbeth Jogacho Ramírez ⁽¹⁾	katherine.jogacho@esPOCH.edu.ec
	Lizbeth Estefanía Tipan Sailema ⁽¹⁾	lizbeth.tipan@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Panamericana sur Km 1 ½ EC060155, Riobamba, Ecuador, e-mail: www.esPOCH.edu.ec

*Correspondencia: Dr. Francisco Ney Villacorta Córdova; Docente cátedra de Emergencia, ESPOCH, Panamericana sur Km 1 ½ EC060155, Riobamba, Ecuador; Correo electrónico: franciscovillacorta.md@gmail.com; Teléfono: 0985419605

RESUMEN

Introducción: La enfermedad de Paget mamaria (EPM) es una forma de cáncer peculiar determinada por cambios eczematosos y ulceración en el pezón y/o la areola. Su ocurrencia es baja, es malinterpretada por otras lesiones dermatológicas, entorpeciendo su diagnóstico, elevando su diseminación y retardando su manejo terapéutico. El objetivo es dar a conocer la aparición clínica de la EPM a través de la presentación de un caso real para prevenir las graves complicaciones. **Presentación del caso:** Paciente de 56 años, sexo mujer, refiere que hace cinco meses, aproximadamente, presentó una área eritematosa en mama derecha sin causa aparente, por ello acude a facultativo en donde fue diagnosticada y tratada por micosis. Hace un mes, la lesión aumenta de tamaño, acompañado de prurito, rubor y dolor. Al no existir mejoría, acude a nuestra casa de salud; se realiza toma de muestra para biopsia incisional reportando consistente con EPM. Es transferida al servicio de cirugía oncológica, donde se le realizó un plan quirúrgico que consistió en la segmentectomía de mama derecha más un estudio transoperatorio (ETO) de los bordes para estudio inmunohistoquímico e instauración del tratamiento acorde a la paciente. **Conclusión:** Es una enfermedad atípica, en una o ambas mamas, afectando al complejo areola-pezón, para el diagnóstico se requiere de exploración física y pruebas clínicas; en el tratamiento se deberá obtener resultados de la pruebas tumorales para detectar la expresión de receptores hormonales y la sobreexpresión del receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano (HER2). Además de ser pronóstica, puede utilizarse para diseñar planes individualizados de terapia adyuvante.

Palabras clave: Enfermedad de Paget mamaria, eritema, areola-pezón, malignidad, cáncer.

ABSTRACT

Introduction: Paget's disease of the breast (PMD) is a peculiar form of cancer determined by eczematous changes and ulceration in the nipple and/or areola. Its occurrence is low, it is misinterpreted by other dermatological lesions, hindering its diagnosis, increasing its dissemination and delaying its therapeutic management. The objective is to publicize the clinical appearance of EPM through the presentation of a real case to prevent serious complications. **Presentation of the case:** A 56-year-old female patient reports that five months ago, approximately, she presented an erythematous area on the right breast with no apparent cause, for which she went to the doctor where she was diagnosed and treated for mycosis. A month ago, the lesion increases in size, accompanied by itching, redness and pain. As there was no improvement, she went to our nursing home; A sample was taken for incisional biopsy, reporting consistent with EPM. She was transferred to the oncological surgery service, where a surgical plan was carried out that consisted of a segmentectomy of the right breast plus an intraoperative study (ETO) of the edges for an immunohistochemical study and establishment of treatment according to the patient. **Conclusion:** It is an atypical disease, in one or both breasts, affecting the nipple-areola complex, for the diagnosis physical examination and clinical tests are required; in the treatment, results of the tumor tests must be obtained to detect the expression of hormone receptors and the overexpression of HER2. In addition to being prognostic, it can be used to design individualized adjuvant therapy plans.

Keywords: Mammary Paget's disease, erythema, nipple-areola, malignancy, cancer.

» 1. INTRODUCCIÓN

La enfermedad de Paget mamaria (EPM) es una patología clínica rara e infrecuente determinada por cambios eczematosos y ulceración en el pezón y/o la areola, llegando a alterar la epidermis de la misma (1). Es considerada como una forma especial de cáncer mamario provocado por una extensión dérmica de un carcinoma intraductal oculto de los conductos galactóforos al complejo areola-pezón (2).

Epidemiológicamente, esta enfermedad está presente en el 1 al 3% de la totalidad de los cánceres de mama (3) y alrededor del 82 al 100 % de los casos tienen que ver con cáncer de mama subyacente invasivo o in situ (1). Es mucho más frecuente en mujeres posmenopáusicas, durante la sexta década de la vida y mayormente en forma unilateral, sin descartar la posibilidad de afección bilateral (4). Los casos en hombres son extremadamente raros.

Las patologías inusuales, como la EPM, no siempre tienen la misma importancia, por lo que se desconoce de la presencia de la enfermedad cuando está presente, llegando a la interrogante de cómo diagnosticarla y tratarla. Muchas de las veces se lo hacen erróneamente con una dermatitis atópica o de contacto, psoriasis u otras lesiones dermatológicas benignas (5).

Clínicamente, el dolor, picazón y ardor son síntomas que están presentes desde el comienzo de la patología, continuando con la manifestación de una placa descamativa, eritematosa o sanguinolenta (6), son lesiones que tras el tratamiento convencional no sanan. Alrededor del 90% de los pacientes al examen físico son diagnosticados sin una masa palpable (3).

Para establecer el diagnóstico se hace una biopsia incisional de la zona invadida, consiste en un procedimiento quirúrgico para sacar una parte representativa de la lesión y llevarla a estudio histopatológico (7), aquí se muestra células epiteliales gigantes con núcleos hiper cromáticos llamados células de Paget (3).

Se acude a este método cuando la sospecha de EPM sea alta, además, se suele solicitar imágenes radiológicas con el fin de detectar carcinomas subyacentes y establecer la estadificación clínica para el posterior tratamiento.

Dentro de las opciones terapéuticas, dependiendo del estadio, existe la resección segmentaria más

examen transoperatorio (ETO) de los bordes. Esta técnica consiste en extirpar la parte del tejido dañado y sus bordes asegurándose de eliminar totalmente el tejido maligno, le permite a la mujer conservar la mayoría de su mama (8).

Los segmentos a extirpar dependen del tamaño, extensión, lugar del tumor y porción de tejido afectado. Luego, el tejido de los bordes debe ser examinado histológicamente para descartar la existencia de células malignas y obtener "bordes negativos". Un borde positivo es un indicador de presencia de malignidad en la zona, con mayor aumento de recidivas locales (9, 10). Comúnmente, esta técnica va seguida de tratamiento adyuvante como radioterapia, quimioterapia o terapia hormonal para evitar recaídas (11, 12).

Por la baja incidencia de estos casos es muy común llegar a un diagnóstico erróneo y un manejo inadecuado que termina en un pronóstico indeseable, recayendo ahí la importancia del siguiente caso clínico. El objetivo es dar a conocer la aparición clínica de la EPM a través de la presentación de un caso real para prevenir las graves complicaciones derivadas no sólo de la diseminación de la misma sino también de su sintomatología que amenazan la vida del paciente.

» 2. TIMELINE/ LÍNEA CRONOLÓGICA

Cinco meses atrás: paciente presentó un área eritematosa en mama derecha sin causa aparente.

Un mes atrás: la lesión aumenta de tamaño, acompañado de prurito, rubor y dolor.

19/06/20: Asiste a nuestra casa de salud al servicio de dermatología ya que no presenta mejoría alguna, le realizan una biopsia incisional, se reporta consistente con enfermedad de Paget y es transferida a servicio de cirugía oncológica.

» 3. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

Paciente de 56 años de edad, sexo mujer, reconocida como mestiza, ama de casa y en unión libre. Refiere que hace cinco meses, aproximadamente, presentó un área eritematosa en mama derecha sin causa aparente, por lo que acude a facultativo en donde fue diagnosticada y tratada por micosis.

Hace un mes, la lesión aumenta de tamaño, acompañado de prurito, rubor y dolor por lo que nuevamente acude a facultativo y le dan

tratamiento tópico más analgesia. Al no existir mejoría, la paciente acude a nuestra casa de salud, al servicio de dermatología para ser valorada; se realiza toma de muestra para biopsia incisional reportando consistente con Enfermedad de Paget el 19 de junio del 2020. Con estos resultados es transferida al servicio de cirugía oncológica en donde se solicitan exámenes de imagen para determinar la conducta a seguir.

Antecedentes patológicos personales: patología tiroidea diagnosticada hace 11 años sin tratamiento y cistopexia como antecedente quirúrgico. Antecedentes gineco-obstétricos: menarquia: 11 años, menopausia: 40 años, vida sexual activa: 20 años, gestas: tres, partos: tres, abortos: cero, cesárea: cero. Antecedentes patológicos familiares: madre fallecida con EPOC, abuelo materno fallecido con linfoma no folicular, hermano con hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 y tío fallecido con cáncer de vía biliar.

► 4. EXAMEN FÍSICO

4.1. Exploración general

Se evidencia paciente normolínea que deambula sin dificultad, consciente y orientada. Facies y marcha sin procesos patológicos. Piel: textura, humedad, color y elasticidad normales, propia de su edad y raza. Mucosas húmedas y normocoloreadas.

4.2. Exploración por aparatos

Cabeza: Normocefalica. Oídos: conducto auditivo externo permeable. Ojos: pupilas reactivas e isocóricas. Nariz: central, simétrica, fosas nasales permeables. Boca: mucosas orales húmedas, orofaringe no congestiva. Cuello: cilíndrico, flexible a los movimientos activos y pasivos, sin adenopatías. Tórax: simétrico, no abombamientos ni retracciones. Regiones axilares: no adenopatías. Corazón: ruidos cardiacos rítmicos, no soplos. Pulmones: murmullo vesicular normal, no soplos, ni estertores. Abdomen: suave, sin dolor superficial o profunda a la palpación, ruidos hidroaéreos presentes. Región Genital: de características normales. Mamas: la unión escamo celular de la mama derecha se extiende desde el borde de la areola 4x3 cm de longitud, placa eritematosa, descamativa, no se palpan nódulos, ni masas intramamarias. Extremidades: normales, movilidad conservada, no edemas.

► 5. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

5.1. Exámenes complementarios

5.1.1. Hemograma

Leucocitos 5 690 unidades/Litro (u/L), segmentarios 52.4%, hemoglobina 14.8 gramos/decilitros (g/dL), hematocrito 43.1%, tiempo de protrombina (TP) 12.7 segundos, tiempo parcial de tromboplastina (TTP) 24.5 segundos e International Normalized Ratio (INR) 0.94.

5.1.2 Química sanguínea

Glucosa 99 mg/dL, urea 28 miligramos decilitros (mg/dL) y creatinina 0.67 mg/dL.

5.1.3 Electrolitos

Sodio 143 miliEquivalente/Litro (mEq/L) y potasio 4.7 mEq/L.

5.1.4. Perfil tiroideo

Hormona estimulante de tiroides (TSH) 24.53 miliunidades/Litro (mU/L), triyodotironina total (T3) 1.20 nanomoles/Litro (nmol/L), tiroxina total (T4) 0.89 nanogramos/decilitro (ng/dL).

5.1.5 Exámenes de imagen

En la radiografía estándar de tórax no existen hallazgos patológicos, en el ultrasonido de mama de acuerdo a la clasificación de Breast Imaging-Reporting and Data System (BIRADS) la paciente se encuentra con BIRADS I, normal; mientras que en la mamografía bilateral se encuentra en BIRADS II la cual corresponde a una patología benigna.

5.1.6 Marcadores tumorales

CA 15-3: 5.7 unidades/mililitro (U/ml), normal.

5.1.7 Biopsia incisional

La biopsia incisional del área del pezón y areola realizada en la paciente es consistente con la enfermedad de Paget. Debido a que en su estudio anatomopatológico se reportó células grandes con un núcleo grande más un prominente nucléolo que se distribuyen a la piel por la parte basal y un citoplasma claro abundante.

Como podemos evidenciar, inicialmente con las manifestaciones clínicas y el examen físico se establecieron diagnósticos presuntivos como la enfermedad de Paget de seno y patologías

malignas tales como la enfermedad de Bowen y el carcinoma basocelular.

Recordemos los factores de riesgo como la edad de la paciente, 56 años, los antecedentes patológicos familiares de linfoma y cáncer; además, los exámenes de gabinete constituyen el pilar del diagnóstico. Para nuestro caso, son evidentes los exámenes de laboratorio con TTP disminuido y un perfil tiroideo con TSH elevada, T3 normal y T4 bajo es decir un hipotiroidismo mal controlado que también se presentan en estos casos. Cabe señalar que los valores de hemograma, química sanguínea y electrolitos se encuentran dentro de los parámetros normales. Además, se reportó el marcador tumoral CA 15-3 también en rangos normales; en conjunto con los exámenes de imagen como una radiografía sin hallazgos patológicos, ultrasonido de mama con BIRADS I- normal y la mamografía bilateral con BIRADS II-benigna permiten excluir de patologías malignas del seno.

Además, lo más importante a la hora de determinar el diagnóstico definitivo fue la biopsia incisional, en el estudio anatomopatológico se obtiene células grandes con núcleos grandes y nucléolos prominentes, citoplasma claro e infiltración de epidermis característicos de la enfermedad de Paget de mama a diferencia de la enfermedad de Bowen que las células son grandes con citoplasma y principalmente se encuentran en las capas altas de la epidermis con queratinización individualizada.

Es así que mediante los hallazgos en la clínica, en los marcadores tumorales y en la biopsia incisional de pezón y areola con su respectivo estudio anatomopatológico se establece el diagnóstico definitivo de enfermedad de Paget mamaria.

» 6. INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA

El manejo del paciente se basó en un tratamiento quirúrgico que consiste en la resección segmentaria más un estudio transoperatorio (ETO) de los bordes.

» 7. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

Con el diagnóstico y manejo de Enfermedad de Paget de mama, la paciente presenta una evolución satisfactoria, por la cual es dada de alta médica del área de dermatología en la misma durante su estancia hospitalaria no se

presentaron eventos adversos. Además se solicita controles programados para revisión de su herida quirúrgica y control de la lesión.

Finalmente, es transferida al servicio de cirugía oncológica quien también solicita exámenes de imagen para determinar conducta a seguir.

De acuerdo al Instituto Nacional del Cáncer (NIH), la enfermedad de Paget de seno posee un pronóstico dependiente del estadio tumoral (tamaño del tumor, estado ganglionar y presencia o no de enfermedad metastásica) y la presencia de masas palpables en el seno. Entonces, en nuestra paciente al descartar las masas palpables y el cáncer de mama, tendría un pronóstico más favorable con una supervivencia a cinco años del 82.6% (12).

» 8. DISCUSIÓN

La enfermedad de Paget mamario para algunos autores representa el 0.7 y el 4.3% de casi todos los cánceres de mama, que se presenta en personas mayores de 50 años, con edades medias de aparición de 69 años en hombres y 62 en mujeres, aunque excepcionalmente puede observarse en pacientes jóvenes (13, 14).

Esta enfermedad suele ser infrecuente y comprende aproximadamente del 1 al 3% de los tumores de mama (15).

El sello distintivo de la Enfermedad de Paget se caracteriza por iniciar frecuentemente por el pezón, a la vez se extiende a la areola y rara vez afecta la piel circundante. Se manifiesta típicamente con síntomas tempranos de eritema e irritación con prurito asociado, asimismo un signo de presentación es la secreción serosa o sanguinolenta a través del pezón, y en etapas tardías aparece ulceración y destrucción del pezón. Suele ser unilateral, y rara vez bilateral (16). Rara vez se puede observar retracción del pezón puesto que puede ocurrir en estadios avanzados de la enfermedad. Actualmente alrededor del 97% de los casos de la enfermedad de Paget mamaria se relaciona con neoplasia maligna, que se evidencia como masas palpables, alteración en la mamografía o ambas (17).

Se debe realizar una evaluación preoperatoria cuidadosa mediante examen físico completo de mama y axila por medio de la palpación y obtener un diagnóstico histopatológico precoz de la secreción con citología por raspado de pezón/

piel o por punción total del espesor o biopsia en forma de cuña de la zona afectada (18, 19).

Además es necesario evaluar cualquier masa subyacente con mamografía, ecografía mamaria, ultrasonografía y también una biopsia con aguja gruesa, si es necesario. Si en las muestras obtenidas se manifiestan células de Paget, ya sea por medios convencionales, por inmunohistoquímica (IHQ) se puede diagnosticar la Enfermedad de Paget del pezón (18).

El diagnóstico diferencial incluye alteraciones dermatológicas como el eccema alérgico, dermatitis por contacto y dermatitis pos radioterapia, adenoma del pezón, liquen simple crónico, psoriasis y algunas neoplasias malignas como: la enfermedad de Bowen, carcinoma basocelular y, en pacientes con pigmentación, melanoma maligno (17).

Según la Organización Mundial de la Salud, la característica patognomónica principal de la EP es la infiltración neoplásica del epitelio escamoso del pezón a causa de células epiteliales glandulares malignas, denominadas células de Paget (20). Morfológicamente son células grandes con un citoplasma pálido a claro y un núcleo hipercrómico, estas células en tejido dañado son más numerosas en las capas epidérmicas inferiores, donde forman estructuras casi similares a glándulas con una luz central.

Además comparten características con las células epiteliales de las glándulas sudoríparas apocrinas y son positivas en tinción con ácido peryódico de Schiff (PAS), un tinte que marca los polisacáridos neutros (21).

En el estudio de inmunohistoquímica, se suele encontrar células de Paget que expresan citoqueratinas epiteliales de tipo glándula simple, marcadores tumorales como antígeno carcinoembrionario (CEA) y Mucin 1; las oncoproteínas Her2, Cyclin D1 y p21; así como otros marcadores como el receptor de andrógenos (AR), antígeno de membrana epitelial (EMA), proteína del líquido de la enfermedad quística macroscópica (GCDP-15), GATA3, 12 y p16. Aunque la EPM se puede diagnosticar histológicamente, su patogenia en gran parte suele ser desconocida (22).

La patogenia de la enfermedad de Paget mamaria se explica en dos teorías:

Teoría Epidermotrópica: nace del adenocarcinoma mamario subyacente, epitelio ductal neoplásico células que migran por medio del sistema ductal de la mama hacia la capa superficial llamada epidermis del pezón. La propagación de las células de Paget a la epidermis de la punta desde el sistema de conductos puede estar mediada a través del factor motilidad el cual ejerce su efecto mediante el receptor HER2 (20). Es considerada una de las teorías más aceptada por presentar carcinoma subyacente en gran parte de los casos de EMP (6).

Teoría de la transformación: la epidermis y los queratinocitos en el pezón se transforman en células de Paget malignas y ese hecho representa un carcinoma epidérmico in situ, independientemente de cualquier carcinoma de un conducto ductal subyacente (16).

Respondiendo al objetivo trazado, en nuestro caso la paciente, al inicio de la enfermedad refiere que hace más o menos 5 meses sin causa aparente presentó área eritematosa en mama derecha por lo cual recibió tratamiento para micosis, luego de un mes la lesión aumenta de tamaño acompañado de prurito, rubor y dolor por lo que acude nuevamente al facultativo, recibiendo tratamiento tópico y analgesia.

Al no ver mejoría asiste a nuestra casa de salud al servicio de dermatología en el cual se evidenció al examen físico área eritematosa en mama derecha en unión escamo celular, acompañado de prurito, rubor y dolor, por lo que se solicita biopsia incisional por sospecha de lesión tumoral en mama derecha y con la cual se pudo constatar células de Paget determinando como diagnóstico Enfermedad de Paget de mama derecha. Después los oncólogos llegaron a un consenso y se realizó un plan con segmentectomía de una parte del pezón de mama derecha más el examen transoperatorio del borde de la mama afectada. Por consiguiente enviar la muestra obtenida a laboratorio para estudios inmunohistoquímicos.

La clasificación molecular del cáncer de mama se establece por el inmuno fenotipo de las células tumorales para estudios de inmunohistoquímica mediante cuatro marcadores que incluyen los receptores de estrógenos, receptores de progesterona, índice mitótico Ki-67 y el receptor 2 del factor de crecimiento epidérmico humano (Her-2) (23). En base a esto se divide en cuatro grupos básicos que se relacionan con la

positividad de las células para los receptores de estrógenos, progesterona y del anticuerpo Her-2. Un gran inconveniente es que son estudios complejos, de costo elevado, no reembolsados, por lo cual no son disponibles en la mayoría de los países (24).

La clasificación tumoral está comprendida por la Luminal A, Luminal B, Her-2 neu y basal likeos, las luminales presentan mayores tasas de sobrevida libre, sobrevida total y sobrevida libre de metástasis a distancia de la enfermedad. A pesar de ello, el luminal B se comporta peor que el luminal A con sobrevidas menores. El subtipo triple negativo presenta el peor comportamiento de todos, con niveles altos de riesgo de recurrencia y muerte temprana debido a la enfermedad, al igual que mala respuesta al tratamiento. El subtipo HER-2 positivo no luminal, a pesar de poseer un mal comportamiento biológico, tiene tratamiento farmacológico dirigido, lo que hace que los pacientes tengan diferentes opciones de manejo relativamente óptimas que se traducen en mejores sobrevidas al igual que mayor porcentaje de respuesta patológica completa, en comparación con los triples negativos (25).

Todas las mujeres con cáncer de mama no metastásico de diagnóstico reciente deben someterse a pruebas tumorales para detectar la expresión de receptores hormonales y la sobreexpresión de HER2 (26). Además de ser pronostica, esta información puede utilizarse para diseñar planes individualizados de terapia adyuvante.

Los estudios de expresión génica han identificado varios subtipos distintos de cáncer de mama que difieren notablemente en el pronóstico. Los principales grupos son los relacionados con la expresión del receptor de estrógenos (el grupo luminal), la expresión de HER2 y un grupo único de genes denominado grupo basal (27).

Tanto la edad más joven como la más avanzada en el momento del diagnóstico se asocian a un peor pronóstico (28). Además, las mujeres afroamericanas tienen peor pronóstico que las blancas, incluso después de controlar las características de la enfermedad en el momento de la presentación (29).

Entre los factores patológicos, el estadio tumoral (tamaño del tumor, estado ganglionar y presencia o no de enfermedad metastásica) es el indicador pronóstico más importante (30).

El recuento de células tumorales circulantes (CTC) es pronóstico para las mujeres con cáncer de mama precoz no metastásico. Sin embargo, no está claro cómo puede utilizarse esta información para guiar la atención clínica, y no medimos de forma rutinaria las CTC en esta población (31).

En conclusión, la Enfermedad de Paget es una patología poco frecuente que se caracteriza por aparecer en el pezón la cual se extiende hacia la areola y en ocasiones puede causar lesión en la piel circundante, su diagnóstico se realiza mediante exploración física y pruebas complementarias. Además se tomará en cuenta la clasificación molecular y tumoral ya que dependiendo del tipo que presente se establecerá el tratamiento de elección y pronóstico de dicha enfermedad.

» 9. PERSPECTIVA DEL PACIENTE

La paciente evolucionó satisfactoriamente después de la segmentectomía de una parte del pezón de mama derecha más el examen transoperatorio del borde de la mama afectada. Por lo que el manejo se basó en seguimiento del paciente, el control de vida, marcadores tumorales y así mediante los resultados inmunohistoquímicos poder determinar la terapéutica y pronóstico de la paciente.

» 10 AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la cooperación de nuestro docente Francisco Villacorta, así como de todos aquellos compañeros que ayudaron en la colaboración de este artículo.

» 11. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente caso clínico se publica después de haberse verificado la obtención del consentimiento informado del paciente en cuestión.

» 12. CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores no refieren conflicto de interés para la realización de este trabajo.

» 13. Limitación de responsabilidad

Todos los puntos de vista expresados en este artículo son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución a la que pertenecen.

» 14. FUENTES DE APOYO

Ninguna.

►► 15. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA





1. Xu L, Yin S, Wang S, Feng J, Liu L, Liu G, et al. Prevalence of mammary Paget's disease in urban China in 2016. *Sci Rep* [Internet] diciembre de 2021 [citado 28 de nov 2022]; 11 (1): p.2572. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/s41598-021-82146-y>
2. Torres L, Puerto J, Caballero N. Enfermedad de Paget bilateral de la mama. Presentación inusual de un caso. *Revista Finlay* [Internet] 2021 [citado 28 de nov 2022]; 11 (4): p.456-61. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rf/v11n4/2221-2434-rf-11-04-456.pdf>
3. Choridah L, Sari WK, Dwianingsih EK, Widodo I, Suwardjo, Anwar SL. Advanced lesions of synchronous bilateral mammary Paget's disease: a case report. *J Med Case Reports* [Internet] diciembre de 2020 [citado 28 de nov 2022]; 14 (1): p.119. Disponible en: <https://jmedicalcasereports.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13256-020-02442-5>
4. Gutiérrez L, Centurión I, Rivelli V, Gorostiaga G, Celias L, Montoya C, et al. Enfermedad de Paget de la mama. Reporte de caso. *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica* [Internet] 2021 [citado 29 de nov 2022]; 19(3): p.281-4. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cosmetica/dcm-2021/dcm213l.pdf>
5. Pu Q, Zhao Q, Gao D. Local recurrence of mammary Paget's disease after nipple-sparing mastectomy and implant breast reconstruction: a case report and literature review. *World J Surg Onc* [Internet] 6 de septiembre de 2022 [citado 29 de nov 2022]; 20 (1): p.285. Disponible en: <https://wjso.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12957-022-02746-4>
6. Maharjan R, Shrestha S, Shakya P, Kharel S, Shrestha AK, Singh M. Paget's disease of nipple with dermal invasion: A case report. *Cancer Reports* [Internet] agosto de 2022 [citado 29 de nov de 2022]; 5 (8). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cnr2.1572>
7. Gómez-Espinosa F, Onofre-Castillo JJ, Putz-Botello MD. Correlación de hallazgos histopatológicos entre biopsias percutáneas guiadas por métodos de imagen y biopsia excisional en patología de la mama. *ARM* [Internet] 10 de noviembre de 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 19 (4): p.4219. Disponible en: http://www.analesderadiologiamexico.com/frame_esp.php?id=116
8. García J, Morales G, García M. Cáncer de mama: una revisión para el cirujano general. *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento* [Internet] 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 4(2): p.236-49. Disponible en: [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(2\).mayo.2020.236-249](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(2).mayo.2020.236-249)
9. Camarillo A, Maytorena G, Olgúin V, Coutiño M. Factores asociados con bordes quirúrgicos positivos en pacientes con cáncer de mama tratadas con cirugía conservadora. *Ginecol Obstet Mex* [Internet] 2022 [citado 29 de nov de 2022]; 89 (9): p.696-703. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0300-90412021000900696&script=sci_arttext
10. Tasli F, Cavdar D, Keceli SD, Zengel B, Adibelli ZH, Dal G, et al. The Importance of the Pathological Perspective in the Management of the Invasive Lobular Carcinoma. Hu T, editor. *The Breast Journal* [Internet] 26 de septiembre de 2022 [citado 30 de ene de 2023]; 2022:1-7.
11. Lozano Chicas LK, Jerez R, Alger J. Resultado oncológico de cirugía conservadora con adyuvancia en cáncer de mama, Hospital San Felipe, Tegucigalpa. *RMH*. [Internet] 29 de diciembre de 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 88(2):104-9. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/RMH/article/view/11491>
12. Xia LY, Xu WY, Hu QL. Survival outcomes after breast-conserving surgery plus radiotherapy compared with mastectomy in breast ductal carcinoma in situ with microinvasion. *Sci Rep*. [Internet] 22 de noviembre de 2022 [citado 30 de ene de 2023]; 12(1):20132.

13. Arias A, Vargas J. Enfermedad de Paget. A propósito de un caso. *Multimed*. [Internet] 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 24(1):181-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000100181
14. Dávila-Zablah YJ, Garza-Montemayor M. Enfermedad de Paget, una forma especial de cáncer mamario: hallazgos clínicos, de imagen y patológicos. Revisión de seis casos. *ARM*. [Internet] 29 de enero de 2019 [citado 30 de ene de 2023]; 17(3):1484.
15. Kar H, Altındağ SD, Etit D, Yiğit S, Acar N, Tekin Dal MA, et al. Clinicopathological features of mammary Paget's disease: a single-center experience in Turkey. *Turk J Med Sci*. [Internet] 13 de diciembre de 2021 [citado 29 de nov de 2022]; 51(6):2994-3000. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34493033/>
16. Pourmoussa AJ, Mautner SK, Nasseri-Nik N, Lampen-Sachar K. Invasive Paget's Disease of the Breast: Rash or Recurrence? *Cureus* [Internet]. 2 de noviembre de 2021 [citado 29 de noviembre de 2022]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/71558-invasive-pagets-disease-of-the-breast-rash-or-recurrence>
17. Aguilera V, Ávila M de los Á, Pérez M, Bautista V. Enfermedad de Paget mamaria. Reporte de un caso clínico. *Ginecol Obstet Mex*. [Internet] 2019 [citado 29 de nov de 2022]; 87(1):60-6. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/ginobsmex/gom-2019/gom191h.pdf>
18. Cai S, Wang H, Zhu Q, Li J, Sun Q, Jiang Y. Clinical and sonographic features of nipple lesions. *Medicine*. [Internet] abril de 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 99(15):e19728. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32282731/>
19. Bretón Gómez GA, Vargas Rueda JJ, Jeréz Galeano JG, Garzón González MC, Jordan Mena EF. Enfermedad de Paget mamaria: revisión de la literatura. *Rev Medicas UIS* [Internet]. 2 de junio de 2021 [citado 30 de enero de 2023]; 34 (1). Disponible en: <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/12247>
20. Akishima-Fukasawa Y, Honma N, Ogata H, Akasaka Y, Mikami T. Angiogenesis in mammary Paget disease: histopathological analyses of blood vessel density and angiogenic factors. *Diagn Pathol*. [Internet] diciembre de 2020 [citado 29 de nov de 2022]; 15(1):75. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32527320/>
21. Matamoros-Parra LJ, Vertel-Velásquez MA, Camargo-Villalba GE. Enfermedad de Paget de la mama sin carcinoma ductal asociado: reporte de caso y revisión de la literatura. *Rev Colomb Obstet Ginecol* [Internet] 29 de marzo de 2019 [citado 30 de nov 2022]; 70(1):58. Disponible en: <https://revista.fecolsog.org/index.php/rcog/article/view/3193>
22. Song Y, Guerrero-Juarez CF, Chen Z, Tang Y, Ma X, Lv C, et al. The Msi1-mTOR pathway drives the pathogenesis of mammary and extramammary Paget's disease. *Cell Res* [Internet] octubre de 2020 [citado 30 de nov 2022]; 30(10):854-72. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41422-020-0334-5>
23. Horvath E. Subtipos moleculares del cáncer mamario - lo que el radiólogo dedicado a imágenes mamarias debe saber. *Rev chil radiol*. [Internet] Abril de 2021 [citado 30 de ene de 2023]; 27(1):17-26.
24. Montes Arcón PS. Utilidad e importancia de la inmunohistoquímica en el diagnóstico integral del cáncer de mama. *Atención Familiar*. [Internet] 28 de junio de 2022 [citado 30 de ene de 2023]; 29 (3):196.
25. Toro-Castaño PA, Pava-De Los Ríos J, Celis-Montoya C, Chica-Gómez S, Mejía-Jiménez AF, Villegas-Jaramillo M, et al. Predominio del subtipo molecular luminal B en un grupo de mujeres con cáncer de mama infiltrante del eje cafetero de Colombia: análisis por técnica de inmunohistoquímica. *Rev Médica Risaralda* [Internet]. 29 de diciembre de 2022 [citado 30 de enero de 2023]; 28(2). Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/25015>

26. Jang N, Kang S, Bae YK. Mammary Paget's disease without underlying malignancy of the breast. *Yeungnam Univ J Med* [Internet] 30 de junio de 2018 [citado 30 de nov 2022]; 35(1):99-103. Disponible en: <http://e-yujm.org/journal/view.php?doi=10.12701/yujm.2018.35.1.99>
27. Zhang M, Meng X, Guo C, Liu J, Xing Z, Wang X, et al. Clinicopathological Relevance and Prognostic Value of Androgen Receptor in Mammary Paget's Disease with Underlying Invasive Ductal Carcinoma. *Oncol Res Treat* [Internet] 2020 [citado 30 de nov 2022]; 43(7-8):346-53. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/507893>
28. Owusu-Brackett N, Chen J, Li Y, Fisher JL, Bhattacharyya O, Obeng-Gyasi S. Examining racial differences in treatment and survival among patients with Paget's disease of the breast. *Surgery* [Internet] octubre de 2022 [citado 30 de nov 2022]; S0039606022007139. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0039606022007139>
29. Zhao Y, Sun HF, Chen MT, Gao SP, Li LD, Jiang H lin, et al. Clinicopathological characteristics and survival outcomes in Paget disease: a SEER population-based study. *Cancer Med* [Internet] junio de 2018 [citado 01 de dic 2022]; 7(6):2307-18. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cam4.1475>
30. Arafah M, Arain SA, Raddaoui EMS, Tulba A, Alkhwaja FH, Shedoukhy AA. Molecular subtyping of mammary Paget's disease using immunohistochemistry. *SMJ* [Internet] mayo de 2019 [citado 01 de dic 2022]; 40(5):440-6. Disponible en: <https://smj.org.sa/lookup/doi/10.15537/smj.2019.5.23967>
31. Gradishar WJ, Moran MS, Abraham J, Aft R, Agnese D, Allison KH, et al. Breast Cancer, Version 3.2022, NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. *Journal of the National Comprehensive Cancer Network* [Internet] junio de 2022 [citado 01 de dic 2022]; 20(6):691-722. Disponible en: <https://jncn.org/view/journals/jncn/20/6/article-p691.xml>

Cáncer de pene. Caso clínico

Penis cancer: Clinical Case

	Francisco Ney Villacorta Córdova ^{(2)*}	franciscovillacorta.md@gmail.com
	Carla Alejandra Enríquez Chugá ⁽¹⁾	carla.enriquez@esPOCH.edu.ec
	Silvia Nataly Mazapanta Guanoluisa ⁽¹⁾	silvia.mazapanta@esPOCH.edu.ec
	Pamela Anabell Villafuerte Rodríguez ⁽¹⁾	pamela.villafuerte@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Panamericana sur Km 1 ½ EC060155, Riobamba, Ecuador, www.esPOCH.edu.ec

⁽²⁾ Docente. Escuela de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, EC060155, francisco.villacorta@esPOCH.edu.ec

*Correspondencia: Dr. Francisco Ney Villacorta Córdova, Docente carrera de medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador Panamericana sur Km 1 ½, EC060155, Riobamba, Ecuador, Correo electrónico: francisco.villacorta@esPOCH.edu.ec, Teléfono: 0985419605

RESUMEN

Introducción: El diagnóstico de cáncer de pene es esencialmente clínico y debe confirmarse mediante el estudio histopatológico. La estadificación quirúrgica correcta es crucial y las etapas avanzadas requieren un manejo multimodal. Existen varias modalidades para el tratamiento, en la penectomía parcial es fundamental la realización de una biopsia transoperatoria para verificar mediante microscopía los márgenes de resección negativos. La quimioterapia se emplea cuando hay presencia de ganglios pélvicos positivos. **Presentación del caso:** paciente masculino de 79 años con antecedentes de circuncisión hace 3 años presenta dolor en región inguinal derecha y pene, de moderada intensidad. En estudios complementarios de ingreso se evidencia: PSA libre porcentual: 18.35% mientras que en los estudios de imagen se evidencia en la tomografía axial computarizada (TAC) de abdomen y pelvis, cambios degenerativos óseos a nivel de la columna dorso lumbar. Ultrasonido se evidencia adenitis inguino – crural bilateral. Se realizó biopsia del prepucio y ganglio derecho. Dentro de la impresión diagnóstica nos encontramos frente a un cáncer escamocelular pobremente diferenciado de pene estadio III (T1B-N1-M0) y P1: insuficiencia venosa GII, para lo cual se tiene como plan una penectomía parcial más vaciamiento inguinal bilateral. **Conclusión:** El cáncer de pene puede presentarse como una lesión a nivel del glande. En ocasiones como úlcera perforando el prepucio con probabilidad de exteriorizarse. La detección precoz puede ayudar a reducir el avance de la enfermedad y por ende asegurar un tratamiento exitoso.

Palabras clave: cáncer de pene, penectomía, cáncer escamocelular.

ABSTRACT

Introduction: The diagnosis of penile cancer is essentially clinical and must be confirmed by histopathological study. Correct surgical staging is crucial, and advanced stages require multimodal management. There are various modalities for treatment, in partial penectomy it is essential to perform an intraoperative biopsy to verify negative resection margins by microscopy. Chemotherapy is used when there is presence of positive pelvic nodes. **Presentation of the case:** a 79-year-old male patient with a history of circumcision 3 years ago presents pain in the right inguinal region and penis of moderate intensity. In complementary studies on admission, the following is evidenced: Percentage free PSA: 18.35% while in the imaging studies, the CT of the abdomen and pelvis shows degenerative bone changes at the level of the thoracic lumbar spine. Ultrasound shows bilatetral inguino-crural adenitis. A biopsy of the foreskin and right ganglion was performed. Within the diagnostic impression we are faced with a poorly differentiated squamous cell cancer of the penis stage III (T1B-N1-M0) and P1: GII venous insufficiency, which is planned for a partial penectomy plus bilateral inguinal dissection. **Conclusion:** Penile cancer can present as a lesion at the glans level. Sometimes it ulcerates perforating the prepuce, exteriorizing towards the outside. Early detection can help reduce the progression of the disease and thus ensure successful treatment.

Keywords: penile cancer, penectomy, squamous cell cancer.

» 1. INTRODUCCIÓN

El cáncer de pene es una neoplasia maligna genital relativamente rara cuya incidencia y mortalidad están aumentando con designación de enfermedad huérfana y una prevalencia de 0,1 a 1 por cada 100 000 hombres en países de ingresos altos, pero constituye hasta el 10 % de las neoplasias malignas en hombres en algunos países africanos, asiáticos y sudamericanos (1).

El presente estudio tiene el fin de dar a conocer mediante la presentación de un caso clínico el plan que se debe de realizar cuando un paciente presenta esta anomalía basándose en el adecuado tratamiento y las medidas posoperatorias que se deben tener en cuenta, además analizar los exámenes que ayudaron al diagnóstico.

Se desconoce la etiología y sus mecanismos de desarrollo, no se han esclarecido por completo (2). La fimosis, la balanitis, el esmegma, mala higiene, el tabaquismo, los antecedentes de infecciones de transmisión sexual y la infección por el virus del papiloma humano (VPH) (presente en aproximadamente el 50% de los casos) son los principales factores de riesgo, y la circuncisión es un importante protector (3,4). La incidencia es mayor en regiones con menor nivel socioeconómico y escolaridad, dado que la presencia de factores de riesgo tiende a ser mayor en estas localidades (5,6).

La estadificación quirúrgica correcta y por adelantado de los ganglios linfáticos inguinales es crucial en el tratamiento de la enfermedad. Las etapas avanzadas de la enfermedad requieren un manejo multimodal. Su tratamiento tiene profundos efectos físicos y psicosexuales en la calidad de vida de los pacientes y sobrevivientes al alterar la función sexual, urinaria y causar linfedema (7).

El diagnóstico es esencialmente clínico y debe confirmarse mediante el estudio histopatológico. Existen varias modalidades para el tratamiento. Para la realización de la penectomía parcial es fundamental una biopsia transoperatoria para verificar mediante microscopía los márgenes de resección negativos. La quimioterapia se emplea cuando hay presencia de ganglios pélvicos positivos (8).

La cirugía es el estándar de atención para la enfermedad localizada con un enfoque multimodal, una de las técnicas que se usará es el procedimiento de penectomía parcial más vaciamiento inguinal bilateral, este, es el manejo más acertado en el caso (9, 10)

» 2. TIMELINE /LÍNEA CRONOLÓGICA

Día 12/08/2019

Ultrasonido de partes blandas: con transductor lineal de alta frecuencia se realiza exploración ecográfica de tejidos blandos de pene y de región inguinal derecha, observándose: piel levemente engrosada por antecedentes quirúrgicos, sin embargo, no se identifican masas o colecciones al momento del estudio. Tejido celular subcutáneo homogéneo y en región inguinal derecha se aprecian tres ganglios que conservan su morfología, cortical e hilio central. El ganglio de mayor tamaño mide 2.9 cm en su eje longitudinal y su cortical de 2.3 mm.

Conclusión: estudio ecográfico de tejidos blandos de región inguinal y pene dentro de parámetros conservados.

Tomografía axial computarizada (TAC) sin contraste de abdomen.

Premedicación: se administra hidrocortisona 100 mg y medio de contraste (ultravist) 30 cc vía oral, 30 cc vía rectal, 90 cc vía intravenosa.

Hígado de contornos regulares y parénquima de densidad homogénea antes y después de la administración del contraste, vena porta y hepáticas de calibre normal, sin lesiones ocupantes. Vesícula biliar no evaluable. Páncreas de contornos regulares, parénquima con coeficientes de atenuación habituales antes y después de la administración del contraste. Bazo de dimensiones normales, contornos regulares y parénquima de densidad homogénea.

Ambos riñones de contornos regulares parénquima con coeficientes de atenuación habituales, no se identifican lesiones nodulares quísticas o sólidas, a nivel cortical, fase nefrográfica regular, sin evidencia de litiasis ni dilatación de los sistemas colectores. Glándulas suprarrenales de dimensiones y morfología habitual al igual que aorta abdominal y vena cava de trayecto y calibre normal. No se observan adenopatías intra ni retroperitoneales o líquido libre en cavidad.

Conclusión: Estudio sin hallazgos patológicos

Día 15/08/2019

Se realiza una tomografía axial computarizada (TAC) sin contraste de pelvis donde se observa pelvis vejiga a repleción, de paredes finas, sin lesiones ocupantes de espacio. Ejes vasculares

mayores de calibre normal sin lesiones ocupantes. Representación correcta del tejido graso perirectal sin la presencia de adenopatías regionales. Planos musculares con coeficientes de atenuación normal. No se observa líquido libre en la cavidad. Asas intestinales visibles, sin engrosamiento de la pared, ni dilataciones o estenosis patológica. Cambios degenerativos óseos a nivel de la columna dorso lumbar.

Conclusión: Estudio sin hallazgos patológicos

Día 30/08/2019.

Al realizar radiografía estándar de tórax no se observa signos de lesión pleuropulmonar activa. Los ángulos costo y cardiofrénicos libres, silueta cardíaca dentro de límites normales, mediastino de calibre normal. Hilios de configuración, topografía y dimensiones normales. Estructuras óseas y tejidos blandos de la pared torácica sin alteraciones

Conclusión: estudio sin hallazgos patológicos.

Día 08/10/2019.

Ultrasonido de partes blandas: con transductor lineal de alta frecuencia se realiza exploración ecográfica de tejidos blandos a nivel de la región inguinal bilateral observándose piel sin engrosamiento cutáneo, presencia de ganglios de aspecto infiltrativo a nivel de la cadena inguinal derecha, que miden entre 5 y 15 mm, en la cadena inguinal izquierda y crural bilateral se observa varios ganglios de aspecto hiperplásico que miden entre 3 y 9 mm, conservan su hilio graso central, no se descarta componente neoplásico.

Conclusión: adenitis inguino – crural bilateral

Impresión diagnóstica: cáncer escamocelular pobremente diferenciado de pene estadio III (t1b-n1-m0) p1: insuficiencia venosa grado II.

Plan: penectomía parcial más vaciamiento inguinal bilateral

Día 25/10/2019

Nota postquirúrgica: diagnóstico postquirúrgico de cáncer escamocelular pobremente diferenciado de pene estadio IIIA t1b-nx-m0

Procedimiento: penectomía parcial + vaciamiento inguinal bilateral

Hallazgos:

Órganos genitales de características normales

excepto lesión inflamatoria con ulceraciones en todo del surco balanoprepucial. Se identifica plexo dorsal de pene, cuerpo esponjoso, uretra de pene, cuerpos cavernosos. No se identifica lesiones nodulares a este nivel.

Se realiza vaciamiento inguinal derecho en donde se evidencia ganglios de entre 5 a 15 mm dos de ellos negruzcos duros oncológicamente significativos. Se visualiza y se conserva, arteria femoral, vena femoral y nervio crural derechos, se visualiza y se conserva nervio femorocutáneo derecho.

Se realiza vaciamiento inguinal izquierdo en donde se evidencia ganglios de entre 5 a 9 mm de consistencia mixta. Se visualiza y se conserva, arteria femoral, vena femoral y nervio crural izquierdos. Se visualiza y se conserva nervio femoro cutáneo izquierdo.

Complicación: ninguna. Sangrado: 200 cc. Anestesia: general. Incisión: circunferencial. Herida: limpia contaminada. Drenaje: no. Tiempo qx: 13:30 horas. Inicia: 08: 30 termina: 19:00

Día 06/11/2019.

Resultado histopatológico: positivo para malignidad

Histopatológico macroscópico: se recibe pene que mide 5cm por un diámetro de 2,5cm, a nivel del glande se observa zona mal definida opaca blanquecina a nivel de la cara dorsal del pene del glande que mide 1cm, está revestido de piel café rugosa, no se observa macroscópicamente lesiones, al corte se reconoce uretra y rodeando a la uretra cuerpos cavernosos y esponjosos conservados.

Rotulado "ganglios inguinales derechos": se recibe masa de tejido adiposo que viene marcado con sedas

Nota: se indica investigación clínica adicional para tuberculosis (TB).

➤ 3. INFORMACIÓN DEL PACIENTE

Paciente masculino de 79 años, nace y reside en Ambato, indígena, cristiano, casado, analfabeto, agricultor

Hábitos: alimentario: 3 veces al día, defecación: 2 veces al día, micción: 3 veces al día.

Paciente refiere que, desde el mes de octubre

del año pasado, presenta dolor en región inguinal derecha y pene, de moderada intensidad, por lo que acudió a IESS donde realizaron circuncisión, en febrero de 2019, atribuyendo cuadro a dicha patología, sin embargo, paciente persiste con sintomatología. Por lo que acude posteriormente a control postquirúrgico para valoración por el servicio de urología, donde se realiza exámenes de extensión con resultados descritos previamente. Se propone realizar penectomía parcial. Se realiza chequeo cardiológico con riesgo asa II, Goldman II, Lee bajo, riesgo de tromboembolia venosa: alto.

» 4. EXAMEN FÍSICO

4.1 Exploración general

El paciente presenta estado general, hidratado, afebril, consciente, lúcido, orientado en tiempo espacio y persona, biotipo constitucional normosómico, karnofsky: 80%.

4.2 Exploración por aparatos

Cabeza: normocefálica. Cabello entrecano de implantación normal. Ojos: pupilas isocóricas fotoreactivas a la luz. Oídos: conductos auditivos externos permeables. Nariz: fosas nasales permeables. Boca: mucosas orales húmedas, piezas dentales incompletas en mal estado de conservación e higiene. Orofaringe: no congestiva. Cuello: móvil, tiroides normal. Tórax: normosómico simétrico. expansibilidad conservada. Cardiovascular: ruidos cardíacos a respiratorio: murmullo vesicular conservado, no se ausculta ruidos sobreañadidos. Abdomen: suave, depresible, no doloroso a la palpación superficial ni profunda, ruidos hidroaéreos incrementados. Puntos pieloureterales anteriores superiores y medios negativos. No palpo masas ni visceromegalias. puñopercusión bilateral negativa. Región inguinogenital: se palpan múltiples adenopatías +/- 6, de entre 0.5cm y 1 cm, no dolorosas a la palpación, en región inguinal derecha en glándula, lesión hipocrómica, plana, de bordes regulares, prepucio poco retraíble, no secreción, no mal olor, extremidades: simétricas, tono, fuerza y reflejos presentes, venas varicosas bilateral. no edemas, neurológico: conservado Glasgow 15/15.

» 5. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Se realizó PSA total 0.3ng/ml, PSA libre 18.3ng/ml, biopsia del prepucio y ganglio derecho.

Resultado de biopsia: carcinoma escamocelular pobremente diferenciado invasor. Por lo cual acude a hospital privado para su seguimiento, anexando informe de biopsia, se solicita historia clínica completa y estudios de imagen en físico para corroborar lo expuesto.

En estudios complementarios de ingreso se evidencia: PSA libre porcentual: 18.35% mientras que en los estudios de imagen se evidencia en la tomografía axial computarizada (TAC) de abdomen y pelvis, cambios degenerativos óseos a nivel de la columna dorso lumbar. Ultrasonido se evidencia adenitis inguino – crural bilateral,

Dentro de la impresión diagnóstica nos encontramos frente a un cáncer escamocelular pobremente diferenciado de pene estadio III (T1B-N1-M0) y P1: insuficiencia venosa GII, por lo cual se tiene como plan una penectomía parcial más vaciamiento inguinal bilateral

El tratamiento de elección en nuestro paciente basado en su clínica y exámenes complementarios, es la resección completa del tumor mediante penectomía parcial, buscando la extirpación total del tumor y verificando mediante microscopía los márgenes de resección negativos; se recomienda el uso de antibióticos de amplio espectro durante 4-6 días, previo a la linfadenectomía o resección del ganglio centinela con el objeto de resolver el componente infeccioso regional y así facilitar la disección que podría limitar las complicaciones inherentes a la linfadenectomía.

En este caso de penectomía parcial se recomienda que se realice histología por congelación de los bordes quirúrgicos transoperatoria para que se asegure un margen negativo con una linfadenectomía sin metástasis.

El valor terapéutico de la linfadenectomía ha demostrado actualmente beneficios de supervivencia, pero se ha evidenciado que el 20% de los hombres con cáncer de pene de células escamosas tiene metástasis nodales que no son clínicamente evidentes en el momento de presentación inicial.

Este tratamiento tiene como objetivo esencialmente mejorar la calidad de vida del paciente para que pueda realizar sus actividades sin ningún impedimento como también calmar sus síntomas para obtener una condición de vida óptima.

» 6. INTERVENCIÓN TERAPÉUTICA

El manejo del paciente se basó según su diagnóstico de cáncer escamocelular pobremente diferenciado de pene EIIA T1B-NX-M0 por lo que se indicó procedimiento de penectomía parcial más vaciamiento inguinal bilateral.

Dentro de los hallazgos tenemos: órganos genitales de características normales excepto lesión inflamatoria con ulceraciones en todo el surco balanoprepucial, se realiza vaciamiento inguinal derecho en donde se evidencia ganglios de entre 5 a 15 mm dos de ellos negruzcos duros oncológicamente significativos, se realiza vaciamiento inguinal izquierdo en donde se evidencia ganglios de entre 5 a 9 mm de consistencia mixta.

La cirugía no presentó ninguna complicación y fue exitosa.

Dentro de las indicaciones postquirúrgicas tenemos: NPO, control de signos vitales c/15 min por dos horas, luego c/6h, control de ingesta – excreta, diuresis, vendaje de miembros inferiores, cuidados de enfermería, O2- 4 litros por mascarilla por 2 horas y luego O2 por bigotera si satura $o_2 < a 85\%$, informar; hielo local permanente, permeabilización de dren c/2h, hemoglucotest y combur test, dextrosa 5% en cloruro de sodio al 0.9 % 1000 cc intravenoso 100ml/h, regular según balance hídrico, ceftriaxona 1g intravenoso c/8h (0/10), paracetamol 1g intravenoso c/6h, tramadol 400mg + metoclopramida 40mg + cloruro de sodio 0.9% 100ml, pasar intravenoso a 8ml/h, regular según escala de EVA, ondasetron 8 mg intravenosa c/12h, omeprazol 40 mg intravenosa cada día, enoxaparina 40mg subcutánea cada día (2), ácido tranexámico 500mg intravenosa c/8h (1/3), vitamina C 500mg 1g intravenosa c/12h, protocolo de enalaprilato, vigilar signos de hematomas, cuidados de sonda vesical, control y novedades.

» 7. SEGUIMIENTO Y RESULTADOS

Paciente con evolución favorable, no se presentaron efectos adversos durante su estancia hospitalaria, se decide su alta en concordancia entre urología y oncología quirúrgica posterior a análisis de producción de drenes.

Las indicaciones de alta que se le sugiere al

paciente son: cefuroxima 500mg vía oral c/12h por 10 días, omeprazol 20mg vía oral cada día por 15 días, coenzima q 10 vía oral c/12h por 20 días, vitamina C 500mg vía oral c/8h por 1 mes, paracetamol 500mg vía oral c/8h por 5 días, vaciar dren c/12h y cuantificar, curación por emergencia c/48h

En lo que refiere al resultado histopatológico no da positivo para malignidad

» 8. DISCUSIÓN

El cáncer de pene es una neoplasia rara en los hombres con una amplia gama de 0,4 a 20% de todas las neoplasias malignas en las diferentes regiones geográficas. No es raro en la población india, con una incidencia del 2 al 6% de todos los cánceres. Es un cáncer que se presenta con mayor frecuencia en hombres mayores de 50 años (11). En este caso clínico el paciente fue diagnosticado en sus 79 años. Tanto la enfermedad en sí como su tratamiento tienen una gran morbilidad para el paciente tanto física como psicológicamente (12). Aunque hay varios subtipos, la preponderancia de los cánceres de pene son los carcinomas de Células escamosas (13,14).

Los carcinomas de células escamosas (SCC) constituyen el 95% de todos los tumores malignos del pene, y aproximadamente la mitad de estos se originan en el epitelio queratinizado del glande o el prepucio. Hay varios subtipos de carcinomas de células escamosas (SCC) de pene, entre los que destacan el verrugoso, el basaloide, el tipo verrugoso y los carcinomas de células claras. (4)

La patogenia sigue siendo oscura a pesar de que se han identificado varios factores de riesgo. Se cree que puede surgir de *novo* o de una neoplasia intraepitelial peneana preexistente (15). Entre la multitud de factores de riesgo, la fimosis, la incapacidad para retraer el prepucio del pene, en varones no circuncidados y el virus del papiloma humano (VPH) son los más significativos (16). La fimosis se asocia con una higiene deficiente con acumulación de esmegma e inflamación crónica del pene (17).

Se ha relacionado con aproximadamente el 90 % de los cánceres de pene con una incidencia más baja entre los judíos, debido a las altas tasas de circuncisión en esta etnia. Estos eventos relacionados conducen

al progreso de una neoplasia intraepitelial del pene a un cáncer manifiesto (18)

Por lo tanto, se cree que la circuncisión neonatal protege contra la enfermedad (19), así como otros factores de riesgo como tratamiento con esporaleno y ultravioleta, fotoquimioterapia, tabaquismo, historial sexual (múltiples parejas, edad temprana de la primera relación sexual) y el ADN del VPH se asocia con un mayor riesgo de cáncer de pene. Smegma como carcinógeno ha sido claramente excluido (18,20)

En nuestro caso el paciente presentó dolor, en región derecha y de pene de moderada intensidad, después de haberle realizado una circuncisión en febrero del 2019, sin embargo, paciente continua con sintomatología. Razón por la cual acude a control postquirúrgico para valoración de patología de prepucio, realizándose los exámenes que diagnosticaron malignidad PSA total 0.3ng/ml, PSA libre 18.3ng/ml, biopsia del prepucio y ganglio derecho. Resultado de biopsia: carcinoma escamo celular pobremente diferenciado invasor, motivo por el cual el paciente es valorado por urología y se indica realizar una apendectomía parcial.

Cuando se sospecha malignidad, se solicitan imágenes abdominales y torácicas de forma rutinaria para evaluar la enfermedad metastásica y la estadificación. Sin embargo, las pruebas de neuroimagen pueden posponerse a menos que haya síntomas neurológicos, ya que las neoplasias malignas del pene rara vez metastatizan al sistema nervioso central (SNC). Se aplazó la disección de los ganglios linfáticos, ya que había evidencia de enfermedad metastásica.

El tratamiento del cáncer de pene depende de la etapa de presentación, la ubicación y el estadio tumoral, ganglionar y metástasis (TMN) (13), por lo tanto, es esencial que se empleen imágenes tales como tomografías computarizadas abdomino-pélvicas, imágenes por resonancia magnética (MRI) y otros parámetros de diagnóstico para clasificar y manejar con precisión los cánceres de pene (21).

La decisión de tratar el carcinoma de células escamosas (SCC) del pene requiere un enfoque multidisciplinario. Si bien es raro, el pronóstico del carcinoma de pene metastásico es malo. A pesar del tratamiento adecuado, la supervivencia a cinco años es solo del 50%. (22,23)

Desafortunadamente, los retrasos en el diagnóstico de más de seis meses no son infrecuentes. Las principales razones incluyen el estigma social y la consecuencia psicológica de describir el problema a su médico o pareja, síntomas iniciales insidiosos e inespecíficos como la fimosis que oculta la lesión maligna y la falta de conciencia de la condición.

El carcinoma de pene se disemina a través de los vasos linfáticos, primero a los ganglios linfáticos inguinales y luego a los ganglios linfáticos retroperitoneales y pélvicos.

La linfadenopatía inguinal es una característica distintiva del carcinoma de pene y es un factor en la estadificación. Los ganglios linfáticos inguinales deben examinarse en cualquier paciente en quien se sospeche cáncer de pene. Las características de la linfadenopatía maligna incluyen nodularidad con endurecimiento, bien delimitada o textura gomosa de los ganglios linfáticos. La linfadenopatía inguinal fija es un factor de mal pronóstico (24).

Para tumores locales sin afectación de los ganglios linfáticos, la recomendación es para cirugías conservadoras del pene, como la escisión simple, la glansectomía simple o la cirugía micrográfica de Mohs o la escisión local (13,18). Para pacientes con tumores locales más grandes, se recomienda la amputación parcial o local del pene con márgenes negativos debido al alto riesgo de recurrencia (25, 26).

Los pacientes con cáncer de pene en estadio II, se trata con mayor frecuencia con intervenciones quirúrgicas, como: penectomía parcial o total, para controlar el tumor, el mismo que dependerá del tamaño y la ubicación de la neoplasia (27).

Se debe administrar quimioterapia neoadyuvante (NAC) a los hombres con carcinoma de pene no resecable localmente avanzado, adenopatía voluminosa o evidencia de afectación de los ganglios pélvicos con el objetivo de reducir el estadio. El objetivo principal de la quimioterapia neoadyuvante (NAC) es eliminar las micrometástasis y reducir el tamaño del tumor para facilitar la cirugía. El régimen actualmente recomendado es de cuatro ciclos de paclitaxel, ifosfamida y cisplatino (TIP)(28,29).

Para los hombres con enfermedad metastásica, las opciones de tratamiento se adaptan según el estado funcional (30). Los resultados

de la enfermedad avanzada siguen siendo deficientes, con una mediana de supervivencia de 7 a 8 meses (21). La quimioterapia sistémica es el tratamiento estándar para los pacientes con enfermedad metastásica localmente avanzada irreseccable. Se debe considerar la inscripción en ensayos clínicos. Dado el mal pronóstico, los objetivos de atención con una discusión temprana de cuidados paliativos son importantes (15). Los regímenes basados en cisplatino son los más utilizados; sin embargo, no existe un estándar debido a la falta de ensayos.

►► 9. CONCLUSIÓN

El cáncer de pene puede presentarse como una lesión a nivel del glande. En ocasiones úlcera perforando el prepucio, exteriorizándose hacia el exterior. La detección precoz puede ayudar a reducir el avance de la enfermedad y por ende asegurar un tratamiento exitoso.

►► 10. PERSPECTIVA DEL PACIENTE

El carcinoma es una patología devastadora, con diagnóstico tardío, afectando de manera drástica las funciones sexuales y urinarias, que comprometen su supervivencia.

Nuestro paciente se le realizó una penectomía parcial la cual afecta significativamente la calidad de vida con respecto a problemas de eyaculación, estética, alteración en la función miccional, erección.

Aunque, mediante este tratamiento se ha logrado disminuir la morbilidad y la baja supervivencia de cáncer escamocelular.

►► 11. AGRADECIMIENTO

Se extiende el más efusivo agradecimiento al Docente de Emergencias Dr. Francisco Villacorta de la carrera de Medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, quien orientó a la elaboración del presente Caso Clínico.

►► 12. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente caso clínico se publica después de haberse verificado la obtención del consentimiento informado del paciente en cuestión.

►► 13. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores refieren que no existe conflicto de intereses.

►► 14. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los autores declaramos que toda la información del presente documento es de nuestra autoría.

►► 15. FUENTE DE APOYO

Ninguna.

►► 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





1. Peyraud F, Allenet C, Gross-Goupil M, Domblides C, Lefort F, Daste A, et al. Current management and future perspectives of penile cancer: An updated review. *Cancer Treat Rev* [Internet]. 2020 [citado el 30 de noviembre de 2022];90(102087):102087. Disponible en: [https://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372\(20\)30125-0/fulltext](https://www.cancertreatmentreviews.com/article/S0305-7372(20)30125-0/fulltext)
2. Thomas A, Necchi A, Muneer A, Tobias-Machado M, Tran ATH, Van Rompuy A-S, et al. Penile cancer. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2021 [citado 30 de noviembre de 2022];7(1):11. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-021-00246-5>
3. Vanthoor J, Vos G, Albersen M. Penile cancer: potential target for immunotherapy? *World J Urol* [Internet]. 2021;39(5):1405–11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00345-020-03510-7>
4. Hakenberg OW, Dräger DL, Erbersdobler A, Naumann CM, Jünemann K-P, Protzel C. The diagnosis and treatment of penile cancer. *Dtsch Arztebl Int* [Internet]. 2018 [citado el 30 de noviembre de 2022];115(39):646–52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30375327/>
5. Schlenker B, Schneede P. The role of human papilloma virus in penile cancer prevention and new therapeutic agents. *Eur Urol Focus* [Internet]. 2019 [citado el 30 de noviembre de 2022];5(1):42–5. Disponible en: [https://www.eu-focus.europeanurology.com/article/S2405-4569\(18\)30282-7/fulltext](https://www.eu-focus.europeanurology.com/article/S2405-4569(18)30282-7/fulltext)
6. Fu L, Tian T, Yao K, Chen X-F, Luo G, Gao Y, et al. Global pattern and trends in penile Cancer Incidence: Population-based study. *JMIR Public Health Surveill* [Internet]. 2022 [citado el 02 de diciembre de 2022];16(1):e20220101. Disponible en: <https://publichealth.jmir.org/2022/1/e20220101/>

- 2022];8(7):e34874. Disponible en: <https://publichealth.jmir.org/2022/7/e34874>
7. Douglawi A, Masterson TA. Penile cancer epidemiology and risk factors: a contemporary review: A contemporary review. *Curr Opin Urol* [Internet]. 2019 [citado el 02 de diciembre de 2022];29(2):145–9. Disponible en: https://journals.lww.com/co-urology/Abstract/2019/03000/Penile_cancer_epidemiology_and_risk_factors__a.14.aspx
 8. Ahmed ME, Khalil MI, Kamel MH, Karnes RJ, Spiess PE. Progress on management of penile cancer in 2020. *Curr Treat Options Oncol* [Internet]. 2020;22(1):4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11864-020-00802-3>
 9. García KP, Esquivel YA, Borrell MC. Penectomía parcial por carcinoma escamoso. *Revista Cubana de Urología* [Internet]. 2020 [citado el 02 de diciembre de 2022];9(3):173–5. Disponible en: <https://revurologia.sld.cu/index.php/rcu/article/view/597>
 10. Mansouri H, Safta IB, Ayadi MA, Gatria S, Dhiab TB, Rahal K. Cancers primitifs de la verge: à propos de 11 cas et revue de la littérature. *Pan Afr Med J* [Internet]. 2018 [citado el 09 de diciembre de 2022];31(14):14. Disponible en: <https://panafrican-med-journal.com/content/article/31/14/full/>
 11. Pazmiño Palacios JB, Rendón Joniaux MA, Carrera Fernández JW, Cabezas Peña MJ, Idrovo Murillo LA, Bravo Andrade AX. Estudio Descriptivo: Experiencia en el Manejo Quirúrgico del Cáncer de Pene en el Servicio de Urología del Instituto Oncológico Nacional Dr. Juan Tanca Marengo. Enero del 2010 a Diciembre del 2015. Guayaquil – Ecuador. *Rev Médica Hosp José Carrasco Arteaga* [Internet]. 2018;10(2):116–20. Disponible en: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/06/1000247/7-estudio-descriptivo-experiencia-en-el-manejo-quirurgico-del-_xZL6isJ.pdf
 12. Althaf S, Narayanakar RP, Gangaiyah DM, Dev K, Kurpad VP, Gurawalia J. Inguinal lymph nodes in carcinoma penis-observation or surgery? *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2016;10(1):XC01–4. Disponible en: https://www.jcdr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2016&volume=10&issue=1&page=XC01&issn=0973-709x&id=7040
 13. Kroon BK, Horenblas S, Nieweg OE. Contemporary management of penile squamous cell carcinoma. *J Surg Oncol* [Internet]. 2005;89(1):43–50. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jso.20170>
 14. Yuan Z, Yang GQ, Ahmed KA, Torres-Roca JF, Spiess PE, Johnstone PA. Radiation therapy in the management of the inguinal region in penile cancer: What's the evidence? *Urol Oncol* [Internet]. 2022;40(6):223–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1078143920301988>
 15. Alaoui Mhammedi W, El Moudane A, Irzi M, Mokhtari M, Barki A. Penile squamous cell carcinoma in a 95-year-old patient: Case report and literature review. *Cureus* [Internet]. 2022;14(12):e32660. Disponible en: https://assets.cureus.com/uploads/case_report/pdf/128411/20230117-6503-1vw19r.pdf
 16. Ghiringhelli M. JP, López M. Anesthetic considerations and postoperative pain management in radical penectomy: Case report. *Colomb J Anesthesiol* [Internet]. 2021 [citado el 20 de febrero de 2023];49(3). Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-33472021000300602&script=sci_arttext&tlng=es
 17. Savoie P-H, Murez T, Chiron P, Long Depaquit T, Rigaud J. Tumores del pene: técnicas quirúrgicas e indicaciones. *EMC - Urol* [Internet]. 2022;54(2):1–16. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1761331022464802>
 18. Jimenez KLG, Ron VAQ, Romero KEP, Moreno DRB. Diagnóstico en cáncer de pene. Anál comport las líneas crédito través corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015 [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de

- 2023];4(1(Esp)):114–21. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/784>
19. Stecca CE, Alt M, Jiang DM, Chung P, Crook JM, Kulkarni GS, et al. Recent advances in the management of penile cancer: A contemporary review of the literature. *Oncol Ther* [Internet]. 2021;9(1):21–39. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40487-020-00135-z>
 20. Cabrera-Mora NA, Sánchez-Núñez JE, Hernández-Hernández RA, Rodríguez-Valle ED, De los Santos-González JA, Rosas-Nava JE, et al. Características clínico-patológicas del cáncer de pene: experiencia actual de un centro hospitalario de tercer nivel en México. *Rev Mex Urol* [Internet]. 2020 [citado el 18 de enero de 2023];80(5):1–9. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=96767>
 21. Vries HM, Brouwer OR, Heijmink S, Horenblas S, Vegt E. Recent developments in penile cancer imaging. *Curr Opin Urol* [Internet]. 2019 [citado el 18 de enero del 2023];29(2):150–5. Disponible en: https://journals.lww.com/co-urology/Abstract/2019/03000/Recent_developments_in_penile_cancer_imaging.15.aspx
 22. Sali AP, Prakash G, Murthy V, Joshi A, Shah A, Desai SB, et al. Updates in staging of penile cancer: the evolution, nuances, and issues. *Hum Pathol* [Internet]. 2023;133:76–86. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0046817722001551>
 23. Mehmet S, Ersan B. Penile Cancer: Case Report. *Int Arch Urol Complicat* [Internet]. 2018 [citado el 05 de febrero de 2023];4(2). Disponible en: <https://www.clinmedjournals.org/articles/iauc/international-archives-of-urology-and-complications-iauc-4-045.php?jid=iauc>
 24. Grobet-Jeandin E. Recommandations sur la prise en charge du cancer du pénis. *Urol Prax* [Internet]. 2020;22(3):105–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s41973-020-00110-1>
 25. Reynoso Noverón N, Scavuzzo A, Santana Rios Z, Meneses-García A, Uscanga-Yépez J, Domínguez Castillo RE, et al. Penile cancer in Mexico: Twenty years experience at a tertiary academic hospital. *Arch Esp Urol* [Internet]. 2020 [citado el 30 de enero de 2023];73(1):11–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31950918/>
 26. Neufeld S, Krocak T, Drachenberg D. Hidden penile squamous cell carcinoma: A case report. *Can Urol Assoc J* [Internet] [citado el 29 de noviembre de 2022];8(5–6):E433–5. Disponible en: <https://cuaj.ca/index.php/journal/article/view/1883>
 27. Zheng Q-L, Wu Y-P, Zhang Z-P, Xu N. Partial penectomy or total penectomy for T1 and T2 squamous cell carcinoma of the penis? *Transl Cancer Res* [Internet]. 2019 [citado el 30 de enero de 2023];8(5):1750–5. Disponible en: <https://tcr.amegroups.com/article/view/31851/22626>
 28. Aydin AM, Chahoud J, Adashek JJ, Azizi M, Magliocco A, Ross JS, et al. Understanding genomics and the immune environment of penile cancer to improve therapy. *Nat Rev Urol* [Internet]. 2020 [citado el 05 de febrero de 2023];17(10):555–70. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41585-020-0359-z>
 29. Fang A, Ferguson J. Penile sparing techniques for penile cancer. *Postgrad Med* [Internet]. 2020 [citado el 30 de marzo de 2023];132(sup4):42–51. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00325481.2020.1822052>
 30. Piñón-García K, Almeida-Esquível Y, De Zayas-Peagrín L, González-Basulto MJ. Carcinoma de células escamosas de pene. *Arch méd Camagüey* [Internet]. 2023 [citado el 30 de marzo de 2023];27(0):9394. Disponible en: <https://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/9394/4557>

VALORES EN LA PROFESIÓN MÉDICA DESDE LA PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES DE MEDICINA

Values in the medical profession from the perception of medical ecuadorians students

	Rosa Del Carmen Saeteros Hernández ^{(1)*}	rsaeteros@esPOCH.edu.ec
	Martha Cecilia Mejía Paredes ⁽²⁾	martikamp@hotmail.com
	Eida Ortiz Zayas ⁽³⁾	eida.ortiz@esPOCH.edu.ec
	Angélica María Saeteros Hernández ⁽⁴⁾	asaeteros@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Promoción de la Salud, Facultad Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC060155.

⁽²⁾ Centro de Admisión y Nivelación. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC060155.

⁽³⁾ Carrera de Medicina, Facultad Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC060155.

⁽⁴⁾ Carreras de Promoción de Salud y Gastronomía, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, EC060155.

*Correspondencia: Carrera de Promoción. ESPOCH. Panamericana Sur Km 1 ½. EC060155. Riobamba. Ecuador. E-mail: rsaeteros@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La profesión médica, al igual que todas las profesiones, requiere no sólo de amplios conocimientos científicos y técnicos relacionados con su disciplina, precisa además de una formación ética y humanista, es decir una formación integral, en la que se promuevan los valores fundamentales para la vida.

Objetivo: Determinar los valores en la profesión médica desde la percepción de los estudiantes de medicina de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Métodos: Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, participaron en el estudio 85 estudiantes del cuarto semestre de la Carrera de Medicina que cursaban la cátedra de Deontología y Bioética Médica.

Resultados: En este estudio se observó que el respeto, el humanismo y la excelencia fueron las cualidades morales que en mayor medida se expresaron como muy buenas desde la percepción de los estudiantes en la atención médica de su última cita. Las cualidades morales que los estudiantes consideran que les faltaría desarrollar y aplicar en la práctica médica son la dedicación al paciente, la sabiduría, la vocación y el arte de la medicina. Sobre el grado en el que los estudiantes consideran que han desarrollado las cualidades morales de la profesión médica se encontró que el mayor porcentaje menciona tener un muy buen desarrollo de algunos valores como la sencillez, el respeto y la lealtad.

Conclusiones: Es fundamental que las instituciones de educación superior que ofertan carreras de medicina formen profesionales con competencias, destrezas y habilidades no solamente desde el punto de vista científico y técnico, sino, además, con una visión humanística.

Palabras clave: Valores, cualidades morales, profesión médica.

ABSTRACT

Introduction: The medical profession, like all professions, requires not only broad scientific and technical knowledge related to its discipline, it also requires ethical and humanistic training, i.e. a comprehensive training, in which fundamental values for life are promoted.

Objective: To determine the values in the medical profession as perceived by medical students at the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Methods: A descriptive cross-sectional study was carried out and 85 students in the fourth semester of the Medicine degree course in Medical Ethics and Bioethics took part in the study.

Results: In this study it was observed that respect, humanism and excellence were the moral qualities that to a greater extent were expressed as very good from the perception of the students in the medical attention of their last appointment. The moral qualities that students felt they lacked in developing and applying in medical practice were dedication to the patient, wisdom, vocation and the art of medicine. On the degree to which students consider that they have developed the moral qualities of the medical profession it was found that the highest percentage mentions having a very good development of some values such as simplicity, respect and loyalty.

Conclusions: It is essential that higher education institutions offering medical degrees train professionals with competencies, skills and abilities not only from a scientific and technical point of view, but also with a humanistic vision.

Key words: Values, moral qualities, medical profession.

» 1. INTRODUCCIÓN

La profesión médica, al igual que todas las profesiones, requiere no sólo de amplios conocimientos científicos y técnicos relacionados con su disciplina, precisa además de una sólida formación ética y humanista, es decir una formación integral, en la que se fomenten los valores fundamentales para la vida, sobre todo en la sociedad actual caracterizada por la pérdida de principios éticos y morales (1). El profesionalismo médico es definido como un “conjunto de principios éticos y deontológicos, valores y conductas que sustentan el compromiso de los profesionales de la medicina con el servicio a los ciudadanos, que evolucionan con los cambios sociales, y que avalan la confianza que la población tiene en los médicos” (2). La ética y el profesionalismo constituyen el fundamento de la actividad de la medicina, la cual se considera una profesión intensamente moral (3). Hasta hace poco la formación en valores era prácticamente imperceptible en la formación de pregrado, por tanto, el desafío de la docencia universitaria es generar un cambio profundo en el modelo médico formativo, el cual debe estar inmerso en un marco ético, con valores y principios morales que sustentan el sistema ético médico (4). Quien tiene la misión ineludible de servicio a los demás debería tener como propósito el llegar a ser un buen profesional, tal es el caso de cualquiera de las profesiones sanitarias, en las cuales se profesa, no en vano, que se escoge dedicarse a la medicina o enfermería por vocación,

entendiendo que un buen profesional es siempre experto en su materia, con competencias científicas y técnicas, acompañadas de un compromiso de carácter moral (5). El desarrollo de la medicina actual hace impostergable el debate sobre virtudes y valores, referidos a la práctica de las ciencias médicas y a la formación profesional (6). Sin embargo, es necesario reflexionar cuáles son los valores esenciales que deben compartir todos los profesionales médicos del futuro: a) que trate enfermos, no enfermedades; b) con actitud crítica; c) comunicador y empático; d) responsable individual y socialmente; e) que tome buenas decisiones para el paciente; f) competente, efectivo seguro; g) honrado y confiable; h) comprometido con el paciente y la organización; i) que viva los valores del profesionalismo. Este tipo de valores morales, éticos y personales, no se pueden enseñar fácilmente mediante clases magistrales o evaluarse a través de exámenes de opción múltiple, al contrario, exige un cambio de paradigma educativo, para que el que, lastimosamente, aún no estamos muy bien preparados (7).

Una formación médica humanista consiste en entender la compasión como fundamento de las relaciones humanas, logrando un cuidado integral al paciente en todo el proceso de salud-enfermedad, con valores como la comprensión, la compasión, el cuidado, el afrontamiento del dolor y la muerte, además de responsabilidad,

solidaridad, respeto y aceptación por y para las personas (8). Pero cumplir con estos principios no resulta fácil en un entorno acosado por diversos problemas y con diferencias de criterios entre los propios profesionales ante las variabilidades que se produce en la práctica de la medicina (9). Se afirma que se vive en una sociedad carente de valores; que han aparecido nuevos asociados al actual paradigma socioeconómico y cultural; y hay quienes expresan que el problema está en la existencia de multivariados valores, lo que produce confusión y desorientación en la actuación y valoración de los seres humanos (10).

A finales del siglo XIX y hasta la década de los setenta del siglo XX los profesionales médicos, realizaban su práctica con base en los valores profesionales que guiaban a los grandes maestros de la medicina, mientras que en la actualidad la práctica médica y la relación médico-paciente, obedece en mayor medida a determinantes sociales como el prestigio y los ingresos económicos (11). En las últimas décadas con el desarrollo vertiginoso de la ciencia y la técnica y el surgimiento de un nuevo modelo económico y social, se produjeron cambios en la jerarquía de los valores que hasta los años 70 se habían asumido (12), generando modificaciones importantes en el ejercicio profesional del médico, que hace necesario una reivindicación del profesionalismo como eje central del contrato social entre medicina y sociedad, reemplazando el modelo más tradicional basado en el juramento hipocrático, modelo que implica una actividad altruista y de servicio social en torno a los principios de beneficencia y de no maleficencia; por este denominado contrato social la sociedad otorgaba al profesional médico un estatus y un reconocimiento especial distinto al de otras profesiones. Sin embargo, este modelo tradicional resulta insuficiente para responder a los retos sociales actuales, planteando la necesidad de trabajar en la adopción de nuevos códigos de valores que fomente el profesionalismo, respondiendo a las nuevas exigencias de la sociedad (13).

Los médicos en su actividad profesional diariamente enfrentan dilemas éticos cargados de un sistema de valores que regula su comportamiento y caracterizan al médico (14), es necesario considerar que las rápidas transformaciones económicas y

sociopolíticas de la sociedad actual ponen en crisis los valores históricamente formados, impactando notablemente la escala de valores (15), por tanto es esencial cambiar actitudes y comportamientos de manera que se pueda repercutir en los modelos de asistencia para la salud (16) y formar médicos capaces de atender con humanismo y calidad las necesidades de salud de la población, educarlos en valores como la solidaridad, la modestia, la honestidad, la justicia, la dignidad, la entrega incondicional, el amor a la profesión, el respeto a los derechos humanos, entre otros (17). Lo que se espera de esta formación profesional es que puedan llevar a cabo en cada aspecto de su vida la ética, es decir, pasar de hacer actos correctos a ser éticamente correctos, esto significaría que ha logrado interiorizar aquellos valores, principios y normas morales que le permiten desempeñarse como profesional siendo coherente con lo que hace como persona (18). En la mayoría de los países del mundo se sueña con un médico nuevo, integral, más universal y humano. Existe una necesidad urgente de que todos, profesores y sus educandos tengan conocimiento de la importancia de los valores éticos y morales en la formación de los estudiantes de medicina en nuestro medio y en Latinoamérica (19). Este es un proceso necesario ante las exigencias de este siglo, que reclama el fortalecimiento de los valores ante los contravalores, en esta labor las universidades cumplen un rol fundamental y activo, unido a la familia, la sociedad y las instituciones (20).

Por todo lo expuesto, fue importante plantear en el estudio la siguiente pregunta de investigación: Cuáles son los valores que un grupo de estudiantes de la carrera de Medicina de la ESPOCH, perciben como importantes en la profesión médica.

La presente investigación tuvo como principal objetivo determinar los valores en la profesión médica desde la percepción de un grupo de estudiantes de la carrera de Medicina.

▶ 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal. Se utilizó un cuestionario de encuesta con escala de medición de tipo Likert, el mismo fue enviado por correo electrónico y redes sociales, durante el mes

de febrero de 2022, a 85 estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Medicina de la ESPOCH, quienes cursaban la cátedra de Deontología y Bioética Médica, por tanto la muestra fue no probabilística por conveniencia. Se utilizó estadística descriptiva.

Las principales variables que se estudiaron fueron:

- Percepción de estudiantes en relación con las cualidades morales de la atención médica en su última cita. Se refiere a cualquier tipo de atención recibida por un médico en los distintos niveles de atención o servicios de salud.
- Percepción de las cualidades morales que le faltaría desarrollar y aplicar en la práctica médica. Se refiere a los valores o cualidades morales que el estudiante percibió en la atención recibida por el médico.
- Percepción sobre el grado en el que los estudiantes han desarrollado las cualidades morales de la profesión médica. Se relaciona con la autopercepción sobre los valores desarrollados por los estudiantes durante su tiempo de estudios en la universidad.

Se cumplieron los presupuestos éticos de la investigación en seres humanos, como el anonimato, la confidencialidad, así como el consentimiento informado.

3. RESULTADOS

Características Generales de los estudiantes

Los 85 estudiantes investigados pertenecen al cuarto semestre de la Carrera de Medicina, cursaban la cátedra de Deontología y Bioética Médica, tienen edades comprendidas, entre 19 y 26 años, con un promedio de edad de 20,8 años, en su mayoría son mujeres 69.4 % y hombres un 30,6 %. En relación con el estado civil, el 98,8 % son solteros y 1,2 % unión libre.

La tabla 1 muestra la percepción de los estudiantes en relación con las cualidades morales de la atención médica de su última cita, se observa que los valores que en mayor medida se presentaron como muy buenos es el respeto, el humanismo, la excelencia; mientras que los valores que recibieron una valoración de buena fueron el ser piadoso, competente, que practica el arte de la medicina y la sabiduría. Cabe señalar que existieron estudiantes que refieren algunos valores como pobres en la atención médica como la dedicación al paciente, atención humanizada y la vocación; y otros como muy pobres como el respeto y la humildad. Hay que destacar que la mayoría de los valores que los estudiantes consideran como muy buenos en la atención del médico no superan el 50 %, algo que llama la atención puesto que en la profesión médica todos estos valores deberían resaltar en su labor diaria.

Cualidades del médico	Muy bueno n = 85	Bueno n = 85	Promedio n = 85	Pobre n = 85	Muy pobre n = 85
	%	%	%	%	%
Vocación	38,38	38,38	17,6	4,7	0
Atención humanizada	44,7	28,2	18,8	7,1	1,2
Dedicación al paciente	34,1	36,5	21,2	8,2	0
Practica del arte de la medicina	36,5	43,5	16,5	2,4	1,2
Sabiduría	38,8	41,2	25,9	1,2	0
Justicia	38,8	34,1	25,9		1,2
Piadoso	30,6	44,7	22,4	1,2	1,2
Excelencia	40,0	40,0	16,5	2,4	1,2
Competente	36,5	43,5	16,5	2,4	1,2
Respetuoso	54,1	27,1	21,2	3,5	2,4
Humildad	36,5	36,5	21,2	3,5	2,4

Tabla 1. Percepción de las cualidades morales de la atención médica en la última cita.

Con relación a la percepción de las cualidades morales que le faltaría desarrollar y aplicar en la práctica médica (tabla 2), se pudo observar que en mayor porcentaje los estudiantes consideran que los valores como el respeto (78,8 %), el ser competente (67,1 %), la excelencia (65,9 %) y la justicia (63,5 %) están muy bien y que no habría que

mejorar. Mientras que los valores que mencionan podrían mejorar son la dedicación al paciente (45,9 %), la sabiduría (41,2 %), la vocación (37,6 %) y el arte de la medicina (37,6 %). Existieron estudiantes que mencionan que el valor que le falta desarrollar y aplicar en la práctica médica es la vocación (8,2 %) y la dedicación al paciente (5,9 %).

Tabla 2. Percepciones de las cualidades morales que le faltaría desarrollar y aplicar en la práctica médica.

Cualidades morales	Está muy bien	Podría mejorar	Le falta desarrollar y aplicar en su práctica médica
	%	%	%
Vocación	54,1	37,6	8,2
Dedicación al paciente	48,2	45,9	5,9
Arte de la medicina	58,8	37,6	3,5
Sabiduría	56,5	41,2	2,4
Justicia	63,5	32,9	3,5
Piadoso	58,8	32,9	2,4
Excelencia	65,9	32,9	1,2
Competente	67,1	31,8	1,2
Respetuoso	78,8	20,0	1,2
Humildad	61,2	36,5	2,4

En la tabla 3 se presentan las percepciones sobre el grado en el que los estudiantes consideran que han desarrollado las cualidades morales de la profesión médica. El mayor porcentaje menciona tener un muy buen desarrollo de algunos valores como la sencillez (84,7 %), el respeto (63,5 %) y la lealtad (51,8 %). Existen algunos valores como la honestidad, humildad, la responsabilidad, la cortesía, la solidaridad que son mencionados por

menos del 50 % de estudiantes. En general se observa que la mayor parte ha desarrollado algunos valores que son importantes en la profesión médica, sin embargo, existen cualidades morales que hacen falta aún desarrollar en los estudiantes, ya que algunos de ellos mencionan tener un pobre desarrollo en valores como la responsabilidad, la sencillez, la disciplina, humildad y sobre todo el amor al prójimo.

Cualidades morales que ha desarrollado	Muy bueno	Bueno	Promedio	Pobre	Muy Pobre
	%	%	%	%	%
Desempeño estudiantil	28,2	44,7	23,5	3,5	0
Responsabilidad	47,1	30,6	20,0	2,4	0
Sencillez	84,7	31,8	12,9	2,4	0
Honestidad	49,4	38,8	10,6	1,2	0
Ser culto	42,4	41,2	15,3	1,2	0
Cortesía	48,2	36,5	14,1	1,2	0
Respeto	63,5	25,9	9,4	1,2	0
Tolerancia	31,8	41,2	24,7	2,4	0
Solidaridad	42,4	40,0	15,3	2,4	0
Amor al prójimo	31,8	50,6	15,3	2,4	0
Lealtad	51,8	34,1	12,9	1,2	0
Trabajo en equipo	35,3	40,0	23,5	1,2	0
Justicia	38,8	43,5	16,5	1,2	0
Equidad	41,2	41,2	15,3	2,4	0
Disciplina	38,8	38,8	17,6	4,7	0
Humildad	47,1	36,5	14,1	2,4	0

Tabla 3. Percepción sobre el grado en el que los estudiantes han desarrollado las cualidades morales de la profesión médica.

4. DISCUSIÓN

Los valores de los profesionales de la salud dependen de cada uno de los códigos de deontología de cada país, y universalmente están bajo los principios bioéticos de acuerdo con los postulados de Hipócrates, en donde el acto profesional del médico recae en valores de honestidad, amor profesional, respeto, responsabilidad, prudencia, libertad, compasión, humanismo, tolerancia, justicia e igualdad o equidad, entre otros (21,22). Sin embargo, es evidente que la medicina se encuentra en la actualidad bajo fuertes presiones científicas, económicas, sociales, culturales,

religiosas y políticas (23). Los valores, los principios y las normas, forman parte de la ética profesional, siendo las formas fundamentales en que la moral presenta las contradicciones, retos o desafíos de la época, las que se reflejan en los códigos de ética como indicador de progreso moral, los que han de cumplir los profesionales de la salud, tantas veces mencionados y muchas veces violados (24).

El médico ha sido un referente del desarrollo del hombre desde los albores de la civilización, y sus roles han ido cambiando y adaptándose a la propia transformación histórica de la sociedad humana, pero en la perspectiva de la formación profesional

de jóvenes estudiantes de medicina, conocer estos roles representa una manera de inculcar valores, actitudes y conductas apropiadas para el buen ejercicio de la disciplina (25). Juntamente con los propios valores de la profesión, que el estudiante va adquiriendo progresivamente durante sus estudios, están los valores humanistas que se desarrollan durante toda su vida, a los que la universidad también debe contribuir en su adquisición (26).

En este sentido, la educación superior debe tener entre sus objetivos fundamentales la formación de un profesional en correspondencia con las necesidades de la sociedad y su época, en la que el proceso de formación incluya no solamente la asimilación de conocimientos, habilidades y destrezas, sino además, el logro de una personalidad que como nivel superior de lo psíquico regule su conducta (27).

Existen una serie de investigaciones que estudian los valores éticos y morales que deben caracterizar a los profesionales de la salud y específicamente a los médicos, algunas de ellas hablan de aquellos valores y principios que se deben formar desde la educación superior y otras exponen cómo se perciben estos valores desde la perspectiva de los estudiantes de las facultades de medicina en Latinoamérica.

El estudio realizado por Vera Acosta tuvo como principal objetivo valorar los conocimientos sobre moral y ética y la percepción de valores de un grupo de estudiantes del tercer año de la carrera de Medicina en Cuba, de seis conceptos investigados, se observó que la mayoría tenían una evaluación regular y el resto se lo calificó como mal. Se presentaron 17 valores percibidos, aunque no llegaron a un consenso pues el más percibido solo alcanzó el 63,1 %. Los valores más percibidos fueron honestidad (62,1 %) y solidaridad (57,9 %), el humanismo se percibió en un 36,6 %; les resultó preocupante que valores como honradez, desinterés y lealtad sólo 21 %, el 9,5 % no expresó valores. Todos reconocieron la importancia de los valores, pero no tenían una clara representación de su importancia, incluso un estudiante no sabía por qué eran importantes (26).

La investigación de Amaro Cano, realizada a una población de 439 personas de las cuales 51 fueron estudiantes de Ciencias Médicas (17-21 años) de la Habana, mostró que los valores más percibidos son la solidaridad, la justicia y el humanismo (28). Christen et al, evaluó el grado de "moralidad" percibido de 14 valores relevantes para la medicina

en 455 estudiantes de la Universidad de Zúrich, las puntuaciones se hicieron en cuatro dimensiones que pretendía caracterizar diferentes aspectos de la moralidad, llamativamente, ninguno de los cuatro valores relacionados con los principios de la ética biomédica (autonomía, no maleficencia y la justicia) estaban incluidos en el núcleo moral, la autonomía recibió incluso puntuaciones bajas entre las tres dimensiones. Se identificaron valores que forman un núcleo moral como el respeto, la lealtad y la responsabilidad, mostrando una coherencia con la noción de una moral común, es decir, existían valores que se percibían como altamente morales en todos los ámbitos sociales. Desde el punto de vista de la ética médica, sus resultados les sorprendieron y preocuparon, ya que se mostraban indicios de una falta de transmisión de la normatividad deseada de los valores de los profesionales que deben trabajar con ellos, además, su hallazgo podría indicar que algunos principios éticos no están fundamentados en la psicología moral de los médicos (29).

Otro estudio realizado por Hernández et al (18), con 65 estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Autónoma de México, para conocer su percepción con respecto a la adquisición de valores éticos profesionales a lo largo de sus estudios, mostró que el principal valor que los estudiantes consideran debe promover la universidad es el respeto (80%), seguido de la honestidad (69%), la responsabilidad en tercer lugar (48%), la tolerancia (37%) y finalmente la solidaridad (26%). Zelada Vargas (30), por su parte, en la investigación sobre valores humanos del médico del Siglo XXI, realizada en 912 estudiantes correspondientes a los seis años de la Carrera de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Andrés (U.M.S.A.) en Bolivia, encontró que el valor más conocido por los estudiantes de primero a quinto año de Medicina es el de la Cortesía (de 77% a 71.5%), seguido por el valor de la Sencillez que está entre el 60% y el 72%; el valor menos conceptualizado es el de la Honestidad en estudiantes de todos los años, incluido Internado rotatorio (4.3% a 10%), además definen en menor porcentaje los valores de Humanismo y Respeto, demostrando que los estudiantes de Medicina desconocen los valores humanos que el médico del siglo XXI debe conocer y adoptar para su desempeño profesional.

El trabajo comparativo-descriptivo y cuantitativo de Capote et al, permitió explorar la opinión de estudiantes de medicina y odontología, sobre la jerarquización de los valores para determinar

si existen diferencias de apreciaciones entre los dos grupos, como resultado de la pregunta "En orden de importancia diga cuáles son los valores esenciales para el ser humano", obteniendo que el valor más importante para el estudiante de Medicina fue el amor (29,73 %) y para el estudiante de Odontología fue la honestidad (40,54 %), observaron además que en los dos grupos el valor que más apareció entre los tres primeros valores fue el respeto (26,13 %). En relación con la pregunta "En su profesión ¿cuáles son los valores de mayor utilidad en la actualidad?" se obtuvo que para los estudiantes de medicina son el respeto y los valores éticos. Los autores concluyeron que la honestidad, respeto, amor y responsabilidad estaban en la jerarquía de valores de los dos grupos estudiados (21).

Por su parte, el estudio realizado por Nakao et al, en estudiantes de segundo año de la carrera de Medicina de la Universidad de Holguín en Cuba, para identificar los valores predominantes en su perfil, encontró que el valor que predominaba en los estudiantes era la honestidad con un 85.11%, seguido de la responsabilidad y patriotismo con 57.44% y 46.81% respectivamente. Estos resultados estaban asociados a su percepción sobre los valores que reconocen de mayor significado para fortalecer su personalidad, al ser resultado de su autoevaluación (31). Igualmente, Contreras et al, al investigar sobre valores más importantes percibidos por estudiantes de medicina para el desempeño profesional, pudo observar que se encuentran en un primer nivel la honestidad, y a continuación, la profesionalidad, la responsabilidad, el compromiso social y la solidaridad, según la aparición en el orden jerárquico manifestado (32).

Los valores constituyen uno de los principios básicos que orientan el comportamiento y las decisiones de las personas (33), el amor al trabajo, el respeto por la vida y ser humano, el sentido del deber, la responsabilidad, la honestidad, el altruismo, el desinterés, la dignidad, entre otros, son valores que deben convertirse en virtudes que caractericen la actuación del médico (27).

Todos estos estudios muestran de distinto modo los valores éticos, morales, profesionales y humanos importantes para el ejercicio de la profesión médica, desde la percepción y perspectiva de diversos grupos de estudiantes de las carreras de medicina de algunas universidades de Latinoamérica, sin embargo, no se establecieron comparaciones en vista de que no se encontraron investigaciones similares, por tanto, podría

considerarse como una debilidad del estudio. Como fortaleza se puede señalar que los resultados del presente estudio pueden orientar esfuerzos de docentes y autoridades de las instituciones de educación superior para lograr el desarrollo de valores en los futuros profesionales de la salud en general y futuros médicos en particular.

➤ 5. CONCLUSIONES

- En este estudio se observó que el respeto, el humanismo y la excelencia fueron las cualidades morales que en mayor medida se expresaron como muy buenas desde la percepción de los estudiantes en la atención médica de su última cita; además, existieron opiniones que refieren como pobres a algunos valores como el respeto y la humildad.
- Con relación a la percepción de las cualidades morales que le faltaría desarrollar y aplicar en la práctica médica, se pudo observar que en mayor porcentaje los estudiantes consideran que los valores como el respeto, la competencia, la excelencia y la justicia están muy bien y que no habría que mejorar, en tanto, que los valores que mencionan podrían mejorar son la dedicación al paciente, la sabiduría, la vocación y el arte de la medicina.
- Sobre el grado en el que los estudiantes consideran que han desarrollado las cualidades morales de la profesión médica se encontró que el mayor porcentaje menciona tener un muy buen desarrollo de algunos valores como la sencillez, el respeto y la lealtad. Existen algunos valores como la honestidad, humildad, la responsabilidad, la cortesía, la solidaridad que son mencionados por menos del 50 % de estudiantes.
- En general se observa que la mayor parte ha desarrollado algunos valores que son importantes en la profesión médica, sin embargo, existen cualidades morales que hacen falta aún desarrollar en los estudiantes, ya que algunos de ellos mencionan tener un pobre desarrollo en valores como la responsabilidad, la sencillez, la disciplina, humildad y sobre todo el amor al prójimo.

Para lograr este propósito es fundamental que las instituciones de educación superior que ofertan carreras de medicina formen profesionales con competencias, destrezas y habilidades no solamente desde el punto de vista científico y técnico, sino, además, con una visión humanística, con valores sociales, morales y éticos, es decir lograr una formación integral del ser humano, comprometidos con la realidad social del país.

► DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés.

► LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Declaramos que todos los puntos de vista expresados son de entera responsabilidad de los autores.

► FUENTE(S) DE APOYO

Ninguna.

► 6. REFERENCIAS

- Sánchez AW, Silva JE. Análisis de valores éticos entre estudiantes de medicina en la Universidad Anáhuac, México. *Investigación en Educación Médica* [Internet]. 2018;7(27):25–34. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/invedumed/iem-2018/iem1827d.pdf>
- Altisent Trota R, Gállego Royo A, Delgado Marroquín MT. Los códigos de deontología profesional. *Academia* [Internet]. 2014;10(11):651–8. Available from: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/53661632/Cdigos_de_Deontologa_Profesional20170626-27710-l3rttg-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1649225955&Signature=PrcdjMeHM3EHx6r1nVNBbVMIYb4gl9IEaTyU6J-L1has4bGtrbb-9OF8Vy0R7x82V9OmpvsDyJLu~UmXaQcan91vJs~xUeY1pF xvCD
- Navarro G, Cottin I, Fasce E, Pérez C. Valores y orientación social en estudiantes de medicina de primero y séptimo año de la Universidad de Concepción. *Revista Educación Ciencias de la salud* [Internet]. 2009;6(1):42–8. Available from: <http://www.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol612009/artrev6109a.pdf#page=10>
- Orellana Peña C, Rojas Urzúa M, Silva Zepeda M. Influencia del modelo e imagen del médico durante la formación de pregrado en un grupo de estudiantes de medicina de la universidad de Antofagasta. *Acta Bioethica* [Internet]. 2010;16(2):198–206. Available from: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-569X2010000200013&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S1726-569X2010000200013>.
- Camps V. Ethical values of the healthcare profession. *Educacion Medica* [Internet]. 2015;16(1):3–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.edumed.2015.04.001>
- Rezzonico CA. VIRTUDES y VALORES en EDUCACIÓN MÉDICA [Internet]. ANALES DE LA ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS. 2010 [cited 2022 Apr 12]. p.1–12. Available from: <https://docplayer.es/storage/26/7697670/1649744487/AL73wCRpAhhHHUpuco3Eiw/7697670.pdf>
- Sanz EJ. La formación en ética y valores en las facultades de medicina. *Revista de la Fundación Educación Médica* [Internet]. 2014;17(1):1–47. Available from: https://www.educacionmedica.net/pdf/revista/17S01/17S01_1_1.pdf#page=31
- Fernández-Gallardo J, Hernández-Montoya J, Torres-Belma A. Percepción de los estudiantes de segundo año de la carrera de Medicina de la Universidad de Antofagasta sobre la relevancia y el significado de la asignatura de Sociología en su formación como médicos cirujanos. *Revista de la Fundación Educación Médica* [Internet]. 2021;24(5):251. Available from: <https://scielo.isciii.es/pdf/fem/v24n5/2014-9832-fem-24-5-251.pdf>
- Núñez-Cortés JM. Valores del médico para un ejercicio de calidad: el profesionalismo. *Revista de la Fundación Educación Médica* [Internet]. 2014;17(1):23–5. Available from: https://www.educacionmedica.net/pdf/revista/17S01/17S01_1_1.pdf#page=31
- González Rodríguez R, Cardentey García J. Educación en valores de estudiantes universitarios. *Humanidades Médicas* [Internet]. 2016;16(1):161–74. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/hmc/v16n1/hmc11116.pdf>
- Jarillo Soto EC, Chapela Mendoza M del C. Reproducción de los valores médicos a través de la formación de estudiantes en medicina. *Salud Problema* [Internet]. 2002;7(12–13):1–10. Available from: <https://saludproblemaojs.xoc.uam.mx/index.php/saludproblema/article/view/271/271>
- Amaro-Cano M del C. Ética social , profesional , profesoral y de la ciencia Social , Professional , Professorial and Scientific Ethics. *Medi Sur Revista Electrónica* [Internet]. 2015;13(6):714–21. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/ms/v13n6/ms03613.pdf>
- Jovell AJ. Contrato social y valores en la profesión médica. *Revista de Administración Sanitaria Siglo XXI* [Internet]. 2005;3(3):495–503. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-administracion-sanitaria-siglo-xxi-261-pdf-13082033>




14. Alonso González M, Kraftchenko Beoto O. La comunicación médico-paciente como parte de la formación ético-Profesional de los estudiantes de medicina. *Educación Médica Superior* [Internet]. 2003;17(1):39–46. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412003000100004
15. Román Collazo CA, Ortiz Rodríguez F, Hernández Rodríguez Y. La bioética y la educación en valores en estudiantes de Medicina durante la etapa preclínica. Un análisis desde el enfoque histórico cultural. *Panorama Cuba y Salud* [Internet]. 2008;3(3):57–63. Available from: https://www.researchgate.net/publication/287195187_La_bioetica_y_la_Educacion_en_valores_en_estudiantes_de_medicina_en_su_etapa_preclinica_un_analisis_desde_el_enfoque_historico_cultural
16. Rodríguez-Weber F. Principios y valores, nuevas generaciones y la práctica médica. *Medicina interna de México* [Internet]. 2018;34(3):477–9. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000300014&lng=es&nrm=iso&tIng=es%0Ahttp://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0186-48662018000300014&lng=es&nrm=iso&tIng=es
17. Luna Barajas A, Coffin Cabrera N, Anguiano Serrano S. Percepción De Valores Éticos En La Formación De Psicólogos. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* [Internet]. 2014;17(3):997–1016. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2014/epi143f.pdf>
18. Hernández Becerril É, Coffin Cabrera N, Miralrio Medina C, Jiménez Rentería M de L, Vite Sierra A. Hacia una Bioética Médica. ¿Vocación o Formación? *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* [Internet]. 2015;18(2). Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2015/epi152a.pdf>
19. Zelada Vargas J. Los valores humanos, que el médico del siglo XXI debe conocer y practicar en su desempeño profesional. *Revista "Cuadernos"* [Internet]. 2018;59(2):65–73. Available from: http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v59n2/v59n2_a10.pdf
20. Bustamante L, Macías A, Araujo R. Educación en valores morales y diversidad cultural: vínculo ineludible en la Escuela Latinoamericana de Medicina. *Panorama Cuba y Salud* [Internet]. 2018;13(1 Especial):140–4. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/cubaysalud/pcs-2018/pcss181bl.pdf>
21. Capote E, Alejandra BM, Natacha G, Villegas H, Capote J. Comparación de la jerarquía de valores entre los estudiantes de medicina y odontología del segundo año de la universidad de carabobo. *Acta Odontológica Venezolana* [Internet]. 2006;44(3):302–9. Available from: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2006/3/art-2/>
22. Zarco Villavicencio A, Cardoso Gómez MA, Torres Vaca M, Arellano Cobián F. Valores en estudiantes de Medicina de nuevo ingreso en un plantel de la UNAM. *VERTIENTES Revista Especializada en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2014;17(2):91–7. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/vertientes/vre-2014/vre142d.pdf>
23. Placeres Hernández JF, Rosales L de L, Medina Hernández Y, Martínez Rodríguez E. La formación de valores y el médico de hoy. *Revista Médica Electrónica* [Internet]. 2008;30(1):1–12. Available from: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/469/pdf>
24. Mendoza Castro A, Martínez Hernández O, Rodríguez Fajardo X. Formación de valores ético-morales en el profesional de la salud. *Revista Médica Electrónica* [Internet]. 2009;31(6):0–0. Available from: https://sga.unemi.edu.ec/media/archivotareasilabo/2021/06/16/archivotareasilabo_2021616203612.pdf
25. Lermada C. Los roles del médico en una perspectiva de los estudiantes de medicina. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud* [Internet]. 2008;5(1):20–5. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/230766438>
26. Vera Acosta H. Conceptualización y percepción de valores morales y éticos en estudiantes del tercer año de la carrera de Medicina. *Investigaciones Médicoquirúrgicas* [Internet]. 2016;(2):31–48. Available from: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=69690>
27. Martínez Martínez E. Formación de valores en el personal de la salud. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2001;30(3):190–201. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0138-65572001000300009&script=sci_

arttext&tlng=pt

28. Amaro Cano M del C. Una aproximación a los valores éticos consensuados por la sociedad cubana. *Revista Cubana de Educación Médica Superior* [Internet]. 2014;28(1):35–49. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412014000100006
29. Christen M., Ineichen C., Tanner C. How “moral” are the principles of biomedical ethics?--a cross-domain evaluation of the common morality hypothesis. *BMC medical ethics* [Internet]. 2014;15(47):1–12. Available from: <https://bmcmedethics.biomedcentral.com/articles/10.1186/1472-6939-15-47>
30. Zelada Vargas J. Valores humanos del médico del siglo XXI: grado de conocimiento de los estudiantes y docentes de la carrera de medicina de la U.M.S.A. 2017. *Revista “Cuadernos”* [Internet]. 2018;59(1):41–50. Available from: http://www.scielo.org.bo/pdf/chc/v59n1/v59n1_a05.pdf
31. Nakao Avila R, Rodríguez González G, Rojas Esteva M, Tamayo García LA. Dimensión axiológica en la formación profesional de estudiantes de medicina. *Cultura, Educación y Sociedad* [Internet]. 2020;11(1):167–76. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7823588>
32. Contreras Olive Y, Álvarez Dorta L, Miranda Gómez O. Valores profesionales en estudiantes que cursaron la asignatura Psicología Médica. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2018;47(3):284–97. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedmil/cmm-2018/cmm183i.pdf>
33. Zurbano Cobas A, Borges Machín AY, Zurbano Cobas L, Machado Zurbano IA, García Bravo Y, Valle Sánchez CM. Acciones metodológicas para la consolidación de valores en estudiantes desde la gestión sociocultural. *EduMeCentro* [Internet]. 2020;12(4):188–207. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/edu/v12n4/2077-2874-edu-12-04-188.pdf>

SECUELAS RESPIRATORIAS SÍNDROME POST- COVID-19 EN ADULTOS MAYORES DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

Respiratory sequelae post-covid19 in older adults in the province of Chimborazo

 Edgar Francisco Llanga Vargas ⁽¹⁾	edgar.llanga@esPOCH.edu.ec
 Mercy Esthela Guacho Tixi ^{(2)*}	me_guacho@esPOCH.edu.ec
 María Paulina Robalino Valdiviezo ⁽¹⁾	p.robalino@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Grupo de investigación Generaciones, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Grupo de investigación Salud Activa, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

* Correspondencia: Ing. Mercy Esthela Guacho Tixi, Grupo de investigación Salud Activa, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km ½ ECU60155, Riobamba, Ecuador.

correo electrónico: me_guacho@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La COVID-19 causada por el nuevo coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV2), es una infección viral que sigue siendo una amenaza global, ha afectado a más de 10 millones de personas en todo el mundo, entre ellos personas de la tercera edad quienes además han presentado un alto grado de mortalidad. La mayor parte de adultos mayores que han pasado la fase de infección han presentado secuelas respiratorias, generando cuadros clínicos que van desde un resfriado común hasta enfermedades mucho más graves. **Objetivo:** Identificar las secuelas respiratorias síndrome post- COVID-19 en los adultos mayores de la provincia de Chimborazo. **Métodos:** Estudio descriptivo de cohorte transversal, para determinar las secuelas post COVID-19 en los adultos mayores, se trabajó con un total de 508 adultos mayores de la provincia de Chimborazo, seleccionados a través de un muestreo no probabilístico. **Resultado:** El 59,93% de los adultos mayores que contrajeron COVID-19, presentan secuelas respiratorias como disnea, dificultad para respirar, tos, fatiga, cefaleas y dolor torácico. **Conclusión:** Los signos y síntomas respiratorios post COVID-19 que persisten de forma mayoritaria en los adultos mayores son dolor torácico, cansancio, ahogamiento, debilidad..

Palabras clave: Adulto mayor, SARS-CoV-2, Signos y Síntomas Respiratorios.

ABSTRACT

Introduction: COVID-19 caused by the new severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV2), is a viral infection that continues to be a global threat, has affected more than 10 million people worldwide, including people of the third age who have also presented a high degree of mortality. Most of the older adults who have passed the infection phase have presented respiratory sequelae, generating clinical pictures that range from a common cold to much more serious illnesses. **Objective:** To identify the post- COVID-19 syndrome respiratory sequelae in older adults in the province of Chimborazo. **Methods:** Descriptive cross-sectional cohort study, to determine post- COVID-19 sequelae in older adults, we worked with a total of 508 older adults from the province of Chimborazo, selected through non-probabilistic sampling. **Result:** 59.93% of the older adults who contracted COVID-19 present respiratory sequelae such as dyspnea, shortness of breath, cough, fatigue, headaches, and chest pain. **Conclusion:** The post- COVID-19 respiratory signs and symptoms that persist mostly in older adults are chest pain, fatigue, drowning, weakness.

Conclusions: It is essential that higher education institutions offering medical degrees train professionals with competencies, skills and abilities not only from a scientific and technical point of view, but also with a humanistic vision.

Palabras clave: Older adults, SARS-CoV-2, Respiratory Signs and Symptoms.

➤ 1. INTRODUCCIÓN

La COVID-19 causada por el nuevo coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV2), es una infección viral que sigue siendo una amenaza global, ha afectado a más de 10 millones de personas en todo el mundo, entre ellos personas de la tercera edad quienes han presentado un alto grado de mortalidad, desde su descubrimiento en Wuhan, China, ha sido un verdadero reto para el área médica en todos los países del mundo debido a su rápida propagación. Este virus afecta a los adultos mayores con mayor frecuencia debido a la existencia de alguna condición médica subyacente, causando en el portador diversos síntomas con diferentes grados de intensidad que varían en cada persona, provocando algunas secuelas, principalmente respiratorias, en este grupo de la población.

Por ello, para la presente investigación se ha propuesto Identificar los signos y síntomas post-COVID-19 en adultos mayores de la provincia de Chimborazo tras haberse infectado de COVID-19 y como afectan en sus actividades de la vida diaria y se ha planteado la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los signos y síntomas post- COVID-19 que se presentaron en los adultos mayores?

Se puede definir al síndrome post- COVID-19 como la situación en que los síntomas de esta enfermedad persisten más allá de tres semanas, además, entre las secuelas que se presentan post COVID-19, las respiratorias son más frecuentes, a manera general, incluyen disnea, tos y dolor torácico (1). La COVID- 19 además ha generado cuadros clínicos que van desde un resfriado común hasta enfermedades mucho más graves considerando que los adultos mayores padecen afecciones médicas graves. (2) Aquellos con patologías crónicas, tienden a manifestar síntomas persistentes asociados al COVID-19 (3). Cabe recalcar que varias manifestaciones respiratorias clínicas de importancia se han relacionado con la gravedad de la infección inicial y son más frecuentes en aquellos que ingresaron en cuidados intensivos (4) La enfermedad de COVID-19, causa daño prolongado a las personas que lo tuvieron, independientemente

de si presentaron una sintomatología leve o grave. Siendo así, que los primeros estudios que se han realizado han demostrado una disminución en la función pulmonar la misma que puede no ser reversible, dentro de las principales manifestaciones post- COVID-19, las más comunes son sensación de fatiga durante un largo tiempo, siendo las manifestaciones respiratorias las que se presentan con mayor frecuencia incluyendo alteraciones radiológicas y de la función respiratoria. (5) Aunque gran parte de la población infectada por el virus presenta casos leves, existe una cantidad considerable de personas infectadas que muestran un cuadro de enfermedades respiratorias a pesar de haberse recuperado, estas secuelas dificultan su capacidad para realizar actividades de la vida diaria. (6) “es necesario proponer un programa personalizado e integral de rehabilitación respiratoria encaminado a la recuperación de la función respiratoria y sistémica.” (7) Durante los procesos fisiopatológicos se desarrollan reacciones inflamatorias severas, afectando primero el sistema respiratorio y luego el cardiovascular, el sistema nervioso central y periférico, y los músculos esqueléticos, además de los efectos psíquicos y psicológicos que puede ocasionar. (8)

En cuanto a la relación entre la actividad física y la COVID-19, estudios indican que la vida activa durante la pandemia proporcionó menos consecuencias negativas post-COVID-19 pues las actividades físicas diarias marcaron una buena influencia para tratar las secuelas respiratorias a corto y largo plazo. (9) Asimismo, se sabe que los casos severos y críticos se caracterizan por dejar secuelas respiratorias posteriores al contagio de la COVID-19, esto es más evidente en personas que mantienen una vida sedentaria, ya que induce a consecuencias peores, continuas y progresivas para la salud. (10) Por lo que la actividad física, al ser una estrategia terapéutica eficaz aporta beneficios para la salud en cuanto a la condición física, la defensa inmunológica y su contribución para mitigar la respuesta inflamatoria severa mediada por el SARS-CoV-2. (11)

Así mismo la disnea en uno de los factores

que dificulta la respiración, es un síntoma que pueden experimentar los adultos mayores tras su recuperación de COVID-19 y ocurre en condiciones en las que existe una demanda ventilatoria excesivamente alta o una limitación en la respiración (12), debe distinguirse de la taquipnea (aumento de la frecuencia respiratoria, FR) o la hiperpnea (aumento del volumen corriente VT), como por ejemplo durante o después del ejercicio, o cuando el cuerpo carece de oxígeno. (13) Comúnmente la disnea se genera por alteraciones alveolares de la circulación o de la mecánica pulmonar, por patologías cardiovasculares, anemia, obesidad, neumonía o secuela post COVID-19, además esta puede ser inducida en forma psicógena. (14) A su vez, la compresión dinámica de las vías aéreas (VA) que sucede en muchos pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), puede provocar a la persona disnea. (14) Con respecto al sistema nervioso central (SNC), investigaciones basadas en imágenes han demostrado que existen áreas activas por disnea a nivel de la corteza cerebral, es decir, cerca de las áreas activadas por dolor. (15) La disnea puede tener una dimensión afectiva con la ubicación a nivel de una red cortical límbica, desde donde podría estimularse la activación cerebral en condiciones experimentales en las que se ha provocado disnea. A su vez, ha sido postulado que la corteza insular podría ser un elemento esencial del circuito neural y así también la disnea tendría un componente sensorial. (16) Como último punto el esfuerzo muscular es otro de los factores causantes de la disnea y los mecanismos implicados pueden ser varios, uno de ellos es el denominado concepto de “inadecuación de longitud-tensión”, propuesto por Campbell y Howell. Estos autores aseguran que, durante la respiración normal, existe relación entre la tensión desarrollada por los músculos respiratorios y el desplazamiento resultante en la longitud del músculo. En este caso, la disnea surge de una relación inadecuada entre estas dos variables. (17)

La Sociedad Española de Cardiología informó en marzo de 2020 que se habían descrito síntomas como la anosmia en pacientes de más de 60 años en el momento del contagio, y una de las hipótesis las relacionaba con el neurotropismo, misma que lesiona temporalmente las raíces nerviosas que atraviesan por la lámina cribosa del hueso etmoides. (18) El sentido del olfato, resulta de la acción de ciertas sustancias químicas

en el sistema olfatorio y es considerado el más primitivo de todos los sentidos, tiene la capacidad de correlacionar, anticipar, percibir, recordar y evocar diferentes tipos de impresiones. (19)

Varias personas se han logrado recuperar aparentemente de COVID-19, sin embargo, se han presentado casos en los que el virus deja secuelas tales como la disnea, dolor torácico, cansancio, debilidad corporal y en algunos casos han presentado cefaleas (20). La mortalidad que ha provocado el SARS-CoV2 en países desarrollados ha sido relativamente menor y a pesar de que las secuelas pulmonares post-COVID-19 son bajas, los pacientes que lo han vencido requieren de un mayor seguimiento y potencial tratamiento. (21) Particularmente en personas mayores de 60 años, debido a que puede ser 10 veces mayor que en grupos de edades medias (22). El síndrome post-Covid puede producirse debido a que el virus persiste en la sangre, una posible reinfección, reacciones inflamatorias o inmunes y factores psicológicos (23). Muchas personas infectadas por este virus han requerido asistencia hospitalaria, lo que supone que han necesitado soporte respiratorio. (24). En un intento de estandarizar los criterios, el National Institute for Health and Care Excellence ha propuesto las siguientes definiciones para los diferentes estudios sintomáticos de la infección por SARS-CoV-2. La COVID-19 aguda suele durar 4 semanas desde el inicio de los síntomas. Si los síntomas duran más de 4 semanas, o si hay complicaciones tardías o prolongadas, la enfermedad se denomina COVID-19 post-aguda; sin embargo, este último término incluye a los pacientes con COVID-19 persistente y a los que tienen secuelas después de la COVID-19. (25)

Por lo tanto, es necesario definir con exactitud el curso natural de las secuelas clínicas persistentes post- COVID-19 en las personas adultas mayores, quienes muestran principalmente dificultad en estabilizar su estado de salud a diferencia de la población más joven (26).

► 2. METODOLOGÍA

2.1. Diseño

Esta investigación es un estudio de corte transversal descriptivo para identificar las condiciones de salud que prevalecen en el grupo etario considerado, las personas que integraron

el grupo de estudio fueron los habitantes de las 10 cabeceras cantonales de la provincia de Chimborazo, por cuanto en estos lugares se garantiza el acceso al internet, en el instrumento se hizo referencia a contenidos enfocados en conocer si se infectó de COVID -19, el tiempo que padeció la enfermedad, signo y síntomas post COVID -19, anosmia y falta de aire, para la elaboración de la encuesta se consultó algunas encuestas aplicadas en estudios similares y desarrolladas en otros países. La encuesta fue aplicada en primera instancia a un grupo de 40 adultos mayores con el propósito de validar el instrumento. Una vez identificadas las observaciones producto del proceso de validación, se procedió a la corrección del mismo; la encuesta se aplicó a los adultos mayores seleccionados mediante un muestreo no probabilístico, con la ayuda de una encuesta digital elaborado a través de la herramienta Google forms, de manera virtual, esta forma de aplicar la encuesta permitió acceder de manera inmediata a los datos y sobre todo contar con la base de datos tabulada en Excel y lista para realizar el análisis estadístico.

2.2. Muestra

De acuerdo a los datos obtenidos por el Ministerio de Inclusión Económica y Social (MIES) y en base a los datos del INEC en Chimborazo la población de adultos mayores asciende a 46.871, para este estudio se trabajó con una muestra de 508 adultos mayores obtenida mediante el cálculo muestral con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 4,35%, la selección de la muestra se la hizo a través de un muestreo no probabilístico. Se consideró como criterios de inclusión personas que hayan cumplido 65 años o más.

2.3. Recolección de la Información.

Una vez identificada y seleccionada la muestra, se aplicó el instrumento de recolección de

información previa la validación, elaborado en la herramienta informática Google forms, la recolección de datos se realizó con el apoyo de los estudiantes de primer semestre de la carrera de medicina-ESPOCH, quienes fueron los encargados de ubicar a los adultos mayores de las diferentes localidades y aplicar la encuesta en línea, además mantuvieron una entrevista previa con las personas seleccionados en compañía de los familiares de los encuestados, en este encuentro se procedió a socializar el consentimiento informado y la explicación del contenido del instrumento para evitar confusiones al momento del llenado de la información y de esta manera evitar posibles errores de omisión, sobre todo en aquellos casos donde el encuestado no tenía dominio en el uso de estos recursos informáticos, este proceso se desarrolló entre los meses de mayo-julio 2022; el análisis estadístico de los datos se realizó con la ayuda de la herramienta informática Jamovi versión 2.2.5.

2.4. Consideraciones éticas

Se socializó el objetivo de la investigación con los adultos mayores seleccionados para integrar el estudio y a sus familiares con el apoyo de los estudiantes, asegurando además el anonimato, confidencialidad y el buen uso de la información, los adultos mayores consintieron su participación mediante la aceptación del consentimiento informado.

» 3. RESULTADOS

De los datos obtenidos se evidenció que la participación de los adultos mayores en esta investigación está distribuida de la siguiente manera: 45.28% de hombres y el 54,72% de mujeres, y el grupo etario con mayor porcentaje de encuestados se encuentra entre 65 a 70 años y corresponde al 65.94%, de acuerdo a lo que se evidencia en la Tabla 1.

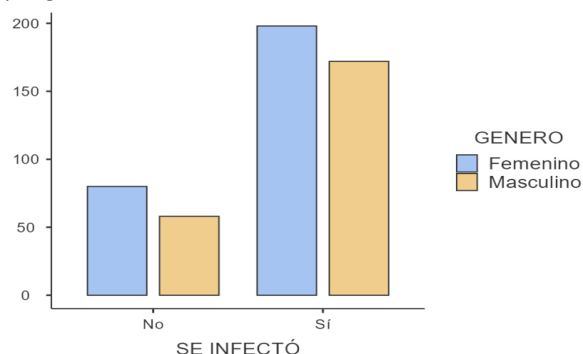
Tabla 1. Distribución de los adultos mayores de la provincia de Chimborazo por rangos de edad y asociado por género en la investigación 2022.

	65 – 70 años		71 – 75 años		76 – 80 años		81 años o más	
	f	%	f	%	f	%	f	%
Femenino	191	57,01	49	51,04	26	54,17	12	41,38
Masculino	144	42,99	47	48,96	22	45,83	17	58,62

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

La COVID-19 es una enfermedad que afecta de manera diferente a hombres y mujeres, la frecuencia de casos en este grupo de estudio se registra en mayor porcentaje en las mujeres, debido a que ellas están más expuestas al contagio por ser las encargadas del cuidado y las labores domésticas de sus hogares, sin embargo es necesario destacar que la respuesta inmunitaria de las mujeres es superior a la de los hombres reduciendo el riesgo de letalidad en las mismas, de acuerdo con los datos recolectados el 53,51% corresponde a mujeres contagiadas y el 46,49% a los hombres como se observa en el gráfico 1.

Gráfico 1. Adultos mayores de la provincia de Chimborazo infectados y no infectados de coronavirus 2019 y asociado por género 2022.



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

La duración de la COVID-19 guarda estrecha relación con la sintomatología, mientras en algunos pacientes adultos mayores, la enfermedad puede durar entre 1 y 2 semanas en otros casos puede tardar meses, en la tabla 2, se observa que el 47% de las mujeres permanecieron con la sintomatología entre 3 y 4 semanas, el 41% entre 1 y 2 semanas y apenas el 5% reportó una duración de 3 meses o más, algo similar sucede en el caso de los hombres al 48% les duró la enfermedad entre 3 y 4 semanas y al 3% les duró 3 meses o más, otro factor preponderante en la duración de la enfermedad es el número de dosis de vacunas que fueron aplicadas.

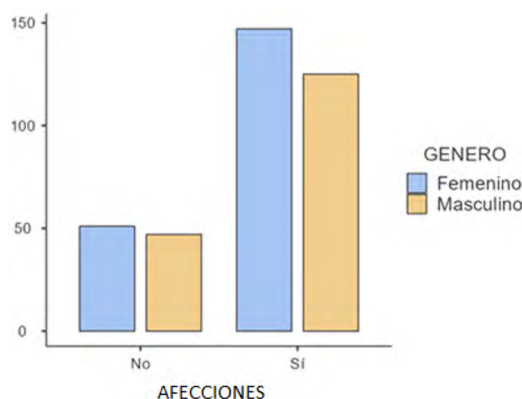
Tabla 2. Duración del COVID-19 en los adultos mayores infectados de la provincia de Chimborazo asociado por género 2022.

	1 - 2 semanas		2 meses		3 - 4 semanas		3 meses		más de 3 meses	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Femenino	82	55,03	13	43,33	94	53,41	9	64,29	0	0,00
Masculino	67	44,97	17	56,67	82	46,59	5	35,71	1	100,00

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

De las personas que han contraído la enfermedad del COVID 19, muchas de ellos mejoran a los pocos días o semanas de haberse infectado, pero otros desarrollan nuevos síntomas que afectan a su salud y que pueden ser de larga duración y en algunos casos se convierten en crónicos, pero no todos se afectan de la misma manera; del 100% de los consultados, el 73,51% presenta algún tipo de afección como consecuencia de esta enfermedad y de este porcentaje el 54,04% corresponde a las mujeres y el 45,96% corresponde a los hombres, apenas el 26,49% de los infectados no presentaron secuelas como se observa en el gráfico 2.

Gráfico 2. Secuelas por COVID 19 en adultos mayores de la provincia de Chimborazo asociado por género año 2022.



Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

Tabla 3. Tipos de secuelas por COVID 19 en los adultos mayores de la provincia de Chimborazo asociado por género año 2022.

	Femenino		Masculino	
	f	%	f	%
Dolor muscular	0	0,00	1	0,80
Molestia en la garganta y fatiga	0	0,00	1	0,80
Secuelas Psicológicas	33	22,45	17	13,60
Secuelas cardiovasculares	19	12,93	14	11,20
Secuelas neurológicas	11	7,48	8	6,40
Secuelas renales	4	2,72	1	0,80
Secuelas respiratorias	80	54,42	83	66,40

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

Las personas que han contraído COVID-19 presentan una amplia variedad de síntomas que son similares a los de otras afecciones y pueden afectar a diferentes partes del cuerpo, de los 163 adultos mayores que presentaron algún tipo de secuela por COVID-19, el 31,95% experimenta falta de aire como uno de los síntomas más persistentes post COVID-19 y de este porcentaje el 51,92% corresponde a las mujeres y el 48,08% corresponde a los hombres, otro de los síntomas post COVID-19 son cansancio con el 20,86%, debilidad con el 12,88% y tos con un 16,56%, como consta en la tabla 4.

Tabla 4. Síntomas más relevantes que persisten en los adultos mayores de la provincia de Chimborazo luego de superar el COVID 19, año 2022.

	Femenino		Masculino	
	F	%	f	%
Ahogamiento	7	50,00	7	50,00
Cansancio	10	29,41	24	70,59
Debilidad	11	52,38	10	47,62
Dolor torácico	12	80,00	3	20,00
Falta de aire	27	51,92	25	48,08
Tos	13	48,15	14	51,85

Fuente: Encuesta aplicada a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo año 2022.

De acuerdo a los datos observados los síntomas con mayor incidencia en los adultos mayores que han contraído COVID-19 son los respiratorios

y corresponden al 59,93% y dentro de estos síntomas persiste la falta de aire o dificultad para respirar y la tos.

» 4. DISCUSIÓN

De los principales resultados obtenidos en este estudio que involucra a los adultos mayores de la provincia de Chimborazo, las condiciones respiratorias acompañadas con síntomas de falta de aire y tos son los que destacan en este grupo etario contagiados de COVID-19, los encuestados emiten esta afirmación en base a las consultas médicas que han mantenido con el profesional de salud que los trata, además son conscientes que deben seguir una terapia para mejorar su estado de salud, refieren que en ocasiones los síntomas son difíciles de explicar y como consecuencia su médico ha involucrado mucho tiempo en llegar a un diagnóstico.

Por otra parte, se pudo observar que el 31,90% de los encuestados ha experimentado falta de aire, lo que se puede contrastar con lo hallado por Merino (27), que la mayoría de encuestados presentaron dolor muscular al realizar actividades diarias y falta de aire; por otra parte, el 37,8% de los encuestados manifestaron que ocasionalmente han presentado dificultades al realizar actividades comunes como subir y bajar escaleras, pasear, jugar con sus nietos, entre otros. Este dato estadístico es congruente con el estudio realizado por Chafra & Figueroa en 2021, en donde se interpreta que el 40% de los encuestados "ocasionalmente" se mostraron afectados por las secuelas respiratorias en la realización de sus actividades cotidianas, sin embargo, en este estudio también se identificó cansancio y la falta de aire como las principales afecciones que limitan la realización de dichas actividades. (2)

Otros síntomas encontrados fueron que el 71,8% de los encuestados presentaron dolor torácico mientras que, el 28,2% no presentaron ningún tipo de incomodidad en el pecho. Estos datos se contraponen a los hallazgos del estudio desarrollado por Guerra & Villacreses, donde se identificó que el 5,7% de los adultos mayores encuestados sí presentaron dolor en el pecho, sin embargo, es importante tener en cuenta que en dicho estudio no se determinó únicamente este aspecto, sino otros tipos de alteraciones más para analizar en conjunto la frecuencia de los signos y síntomas post- COVID-19. (29)

Respecto a la pérdida del olfato, en la encuesta realizada se determinó que el 73,2% de los encuestados presentaron anosmia después de haber superado la etapa de infección por COVID-19, este dato estadístico no es coincidente con el dato presentado en el estudio de Mirofsky & Salomón, en donde se manifiesta que alrededor del 35% de los encuestados han presentado anosmia tras superar el COVID-19. (28)

» 5. CONCLUSIONES

Los resultados encontrados en este estudio están en concordancia con la realidad de nuestro país donde la población mayoritaria corresponde a mujeres, según los datos del INEC en 2019 el 54% de la población adulta mayor ecuatoriana corresponde a mujeres.

Los adultos mayores que se infectaron por el virus que causa la COVID-19, presentan efectos a corto y largo plazo por la infección, las secuelas que se manifiestan de forma mayoritaria en la población estudiada son, disnea, dificultad para respirar, tos, fatiga y cefaleas y dolor torácico.

Las secuelas respiratorias afectan las actividades diarias de los adultos mayores, tales como subir y bajar las gradas, pasear por el parque, jugar con sus nietos, cocinar, entre otros.

Únicamente el 41,6% de los adultos mayores encuestados afirmaron que realizan ejercicio ocasionalmente para mejorar su respiración y así combatir las secuelas, lo que es preocupante para el completo bienestar del adulto mayor.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a los estudiantes de primer semestre de la carrera de medicina del período académico abril agosto 2022, quienes apoyaron en la aplicación del instrumento de recolección de información y a los adultos mayores que aceptaron participar en este estudio.

» 7. CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe ningún tipo de conflicto directo o indirecto de intereses que pueda afectar el estudio.

» 8. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

Los puntos de vista expresados, así como la información obtenida son de entera

responsabilidad de los autores de este trabajo y no de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Fuentes de apoyo

Para la realización de este trabajo no se contó con fuentes de financiamiento; se lo hizo con autofinanciamiento de los autores.

» 6. REFERENCIAS





1. Bouza E, Moreno RC, Ramos PDL, García-Botella A, García-Lledó A, Gómez-Pavón J, et al. Síndrome post-COVID: Un documento de reflexión y opinión. *Revista Española de Quimioterapia* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 25];34(4):279. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8329562/>
2. Chafía M., Figueroa N. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. [Online]. Acceso 26 de 05 de 2022. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/54628/1/1692-TESES-CHAFIA-FIGUEROA-LIC.JACQUELINE%20FARRAMOLA.pdf>
3. Gómez FJ. Síndrome post COVID 19 ¿De qué se trata? *Archivos de Medicina* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 25];17. Available from: https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:pm70n9fpd1YJ:scholar.google.com/+sindrome+post+covid&hl=es&as_sdt=0,5
4. López-Sampalo A, Bernal-López MR, Gómez-Huelgas R. Síndrome de COVID-19 persistente. Una revisión narrativa. *Revista Clínica Española* [Internet]. 2022 [cited 2022 May 25];222(4):241–50. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256521002137#sec0070>
5. Rodríguez Y, Abreus J. La rehabilitación física Pos COVID 19 en adultos mayores. *OLIMPIA* [Internet]. 2022 [consultado el 26 de mayo de 2022];19(2). Disponible en: <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/3061/6560>
6. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Seguimiento de los pacientes después de neumonía por COVID-19. Secuelas pulmonares. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2020 [citado el 26 de mayo de 2022];67(4):350–69. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-91902020000400350&script=sci_arttext

7. Abrahante, O. B., Piedra, J. S., Acosta, T. B., & Pérez, A. E. P. (2020). Rehabilitación de las secuelas respiratorias en pacientes post-COVID-19 con enfermedad cerebrovascular. *Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación*, 12(3).
8. Falcón, L. S. L. (2020). Secuelas a largo plazo de COVID-19. *Revista Española de Salud Pública*, 94(1), e1-e4.
9. Takatori K, Matsumoto D, Nishida S, Matsushita S. Benefits of a novel concept of home-based exercise with the aim of preventing aspiration pneumonia and falls in frail older women: a pragmatic controlled trial. *BMJ Open Sport Exercise Med*. 2016; 2(1).
10. Filgueira T, Castoldi A, Santos L. The Relevance of a Physical Active Lifestyle and Physical Fitness on Immune Defense: Mitigating Disease Burden, With Focus on COVID-19 Consequences. *Immunol*. 2021 Feb.
11. Cunningham C, Caserotti T. Consequences of physical inactivity in older adults: A systematic review of reviews and meta-analyses. *Scand J Med Sci Sports*. 2020; 30(5).
12. Wasserman K, Casaburi R. DISNEA: mecanismos fisiológicos y fisiopatológicos [Internet]. Vol. 39, Revisión anual de medicina. *Annu Rev Med*; 1988 [cited 2022 May 25]. p. 503–15. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3285788/>
13. Dhont S, Derom E, van Braeckel E, Depuydt P, Lambrecht BN. La fisiopatología de la hipoxemia “feliz” en COVID-19 [Internet]. Vol. 21, Investigación respiratoria. *BioMed Central Ltd*; 2020 [cited 2022 May 25]. p. 198. Available from: <https://respiratory-research.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12931-020-01462-5>
14. Dezube R. Disnea - Trastornos pulmonares - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. *MANUAL MSD*. 2020 [cited 2022 May 25]. Available from: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/s%C3%ADntomas-de-los-trastornos-pulmonares/disnea>
15. Von Leupoldt A, Mertz C, Kegat S, Burmester S, Dahme B. El impacto de las emociones en la dimensión sensorial y afectiva de la disnea percibida [Internet]. Vol. 43, *Psychophysiology*. John Wiley & Sons, Ltd; 2006 [cited 2022 May 25]. p. 382–6. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-8986.2006.00415.x>
16. Chonan T, Mulholland MB, Leitner J, Altose MD, Cherniack NS. Sensación de disnea durante la hipercapnia, el ejercicio y la hiperventilación voluntaria [Internet]. Vol. 68, *Revista de fisiología aplicada*. *J Appl Physiol* (1985); 1990 [cited 2022 May 25]. p. 2100–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2113905/>
17. Gigliotti F. Mecanismos de la disnea en sujetos sanos [Internet]. Vol. 5, *Medicina Respiratoria Multidisciplinar*. *BioMed Central Ltd*; 2010 [cited 2022 May 25]. p. 195–201. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3463042/>
18. Hernández J, Tamayo F-J. COVID-19 en adultos mayores: Contexto clínico y social de la enfermedad en Colombia. Pontificia Universidad Javeriana. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/16325/finalisimo-sme-postcovid-paginado-1-1.pdf. 2020;1–9.el 13 de julio de 2020;1–9.
19. Sepúlveda C V, Waissbluth A S, González G C. Anosmia y enfermedad por Coronavirus 2019 (COVID-19): ¿Qué debemos saber? *Rev otorrinolaringol cir cabeza cuello* [Internet]. 2020 [citado el 27 de mayo de 2022];80(2):247–58. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-48162020000200247&script=sci_arttext&tlng=en
20. Chafla Paredes T, Figueroa Choez D. SECUELAS RESPIRATORIAS EN PACIENTES POST – COVID [Internet]. 2021. Available from: https://rrae.cedia.edu.ec/Record/UG_32cd42c28cfd81297f6cc7ed20222fab
21. Molina M. Secuelas y consecuencias de la COVID-19. *Neumología y Salud* [Internet]. 2020 [consultado el 26 de mayo de 2022];13(2):71-7. Disponible en: <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R13/R132-8.pdf>
22. Vásquez Conforme JJ, Anchundia Pico CG, Merchan Calderon RM, Loor Galarza CE. Impacto de la fisioterapia respiratoria en pacientes adultos mayores post Covid. *RECIMUNDO* [Internet]. 2021 [Consultado 2022 Mayo 27];5(2): 222-9. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1071>
23. Chérrez-Ojeda I, Gochicoa-Rangel L, Salles-Rojas A, Mautong H. Follow-up of patients

- after COVID-19 pneumonia. Pulmonary sequelae. *Rev Alerg Mex* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 27];67(4):350–69. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/ram/v67n4/2448-9190-ram-67-04-350.pdf>
24. Sibila O, Molina-Molina M, Valenzuela C, Ríos-Cortés A, Arbillaga-Etxarri A, Torralba García Y, et al. Documento de consenso de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) para el seguimiento clínico post-COVID-19. *Open Respir Arch* [Internet]. 2020 Oct [cited 2022 May 27];2(4):278–83. Available from: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2659663620300771?token=8AD5EC1BB31B138BE30B6C5AB647EB94401A8C044A2B7E5D2DA47C173DFE56C9D5647BCAF53746194908BECC021C9271&originRegion=us-east-1&originCreation=20220527164539>
25. López-Sampalo A, Bernal-López MR, Gómez-Huelgas R. Síndrome de COVID-19 persistente. Una revisión narrativa. *Rev Clin Esp* [Internet]. 2022;222(4):241–50. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256521002137>
26. Cohen K, Ren S, Heath K, Dasmariñas MC, Jubilo KG, Guo Y, Lipsitch M, Daugherty SE. Riesgo de secuelas clínicas persistentes y nuevas entre adultos de 65 años o más durante la fase posaguda de la infección por SARS-CoV-2: estudio de cohorte retrospectivo [Internet]. *BMJ*; 2022 [Consultado 2022 Mayo 26]. Disponible en: <https://www.bmj.com/content/376/bmj-2021-068414>
27. Merino A. Repositorio Digital Institucional UCV. [Online]; 2022. Acceso 30 de 05 de 2022. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/82172/Merino_SANJ%20-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
28. Mirofsky M, Salomón S. Síndrome post-COVID: Respondiendo a 10 preguntas claves. *Revista Médica Universitaria FMC UNCUYO* [Internet]. 2021 [cited 2022 May 31];17(1). Available from: https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/16325/finalisimo-sme-postcovid-paginado-1-1.pdf
29. Guerra KV, Villacreses AY. EFECTOS RESPIRATORIOS Y ENDOCRINOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN ADULTOS DEL CANTÓN JIPIJAPA [Internet]. [Manabí]: UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ; 2022 [Consultado 2022 May 31]. Disponible en: http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3773/1/Guerra.K-Villacreses.A_Efectos%20respiratorios%20y%20endocrinos%20post%20infeccion%20por%20SAR-COV-2%20en%20adultos%20del%20canton%20Jipijapa.pdf

OBTENCIÓN DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA SOPORTADAS EN MEMBRANA DE CABUYA (*FURCRAEA ANDINA*) Y SU ACCIÓN ANTIMICROBIANA FRENTE A *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*.

(Obtaining silver nanoparticles supported on cabuya membrane (*Furcraea andina*) and their antimicrobial action against *Staphylococcus aureus*)

	Mayra Alexandra Logroño Veloz ^{(1)*}	mlogrono@esPOCH.edu.ec
	Samay Anabell Asubadin Espin ⁽²⁾	2022250017@korea.ac.kr
	Andrea Samantha Espín Logroño ⁽³⁾	andreas.espin@esPOCH.edu.ec
	Alexis Fernando Espín Logroño ⁽⁴⁾	alexeSTCL@outlook.com

⁽¹⁾ Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador.

⁽²⁾ Carrera de Ingeniería Biomédica, Korea University, Seoul, Corea del Sur

⁽³⁾ Carrera de Física, Facultad de Ciencias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Ecuador

⁽⁴⁾ Carrera Trabajo Social, Facultad Ciencias Sociales, Universidad Estatal de Milagro, Milagro, Ecuador

*Correspondencia: Dra. Mayra Logroño Veloz, Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba ECO60155, Ecuador, E-mail: mlogrono@esPOCH.edu.ec Tel.: 0992844028

RESUMEN

Introducción: El progreso de la nanotecnología en los últimos años incluye las ciencias de la salud y la aplicación de la química verde. **Objetivo:** Desarrollar una membrana de *Furcraea andina*, cubierta con nanopartículas de plata usando como agente reductor cáscara de *Citrus reticulata* y analizar la actividad antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus*. **Metodología:** Se efectuó la síntesis in situ por método de química húmeda usando como agente reductor extractos de cáscara de mandarina variedad común y King y se evaluó los niveles de concentración, temperatura y tiempos de inmersión de las fibras de cabuya. **Resultados:** Los coloides se caracterizaron por espectroscopia UV- visible proporcionando un rango promedio de longitud de onda entre 430 a 450 nm. La concentración óptima de reactivo precursor fue de 0.0025 M Ag NO₃ y como agente reductor 5% de extracto acuoso de cáscara de mandarina variedad común y 3% de variedad King. La caracterización de la superficie se efectuó mediante microscopia SEM, EDX y FT-IR. **Conclusión:** El proceso permitió obtener un material con nanopartículas de plata que exhiben actividad antimicrobiana con mediana sensibilidad frente a *Staphylococcus aureus*.

Palabras claves: Nanopartículas de plata, química verde, nanobio-compuesto, antibacteriano.

ABSTRACT

Introduction: The progress of nanotechnology in recent years includes the health sciences and the application of green chemistry. **Objective:** Develop a membrane of *Andean Furcraea*, covered with silver nanoparticles using *Citrus reticulata* peel as a reducing agent and analyze the antimicrobial activity on *Staphylococcus aureus*. **Methodology:** The in situ synthesis was carried out by the wet chemistry method using extracts of the common and King variety tangerine peel as reducing agent, and the concentration levels, temperature, and immersion times of the cabuya fibers were evaluated. **Results:** The colloids were characterized by UV-visible spectroscopy providing an average wavelength range between 430 to 450 nm. The optimal concentration of precursor reagent was 0.0025 M AgNO₃ and as reducing agent, 5% aqueous extract of common variety mandarin peel and 3%

King variety. The characterization of the surface was carried out by means of SEM, EDX and FT-IR microscopy.
Conclusion: The process made it possible to obtain a material with silver nanoparticles that exhibit antimicrobial activity with moderate sensitivity against *Staphylococcus aureus*.

Key words: Silver nanoparticles, green chemistry, nanobio-composite, antibacterial.

» 1. Introducción

La nanotecnología durante las últimas décadas ha concedido extraordinarios perfeccionamientos en varios campos, incluidas las ciencias de la salud. (1) El uso del nitrato de plata (AgNO_3) como antibacteriano tiene un largo historial con el tratamiento de varias enfermedades como úlceras y quemaduras gracias a su capacidad inhibidora hacia bacterias y otros patógenos. (2) Con el surgimiento de la nanotecnología, las aplicaciones de antibacterianos con nanopartículas de plata (AgNPs) presentan un potencial aún más prometedor. Diversas investigaciones (3) (4) señalan que las AgNPs poseen propiedades fisicoquímicas distintivas que incluyen alta conductividad eléctrica y térmica, dispersión Raman de superficie mejorada, estabilidad química, actividad catalítica, comportamiento óptico no lineal, y principalmente su alta relación superficie-volumen. Según Dakal, et. al. (5) se ha comprobado que las AgNPs son efectivas contra más de 650 microorganismos, como bacterias (tanto gram positivas como gram negativas), hongos, y virus". Es gracias a esta relación superficie-volumen a nanoescala, que las propiedades antibacterianas de las AgNPs se amplifican, llegando a combatir una amplia gama de microorganismos patogénicos, incluyendo bacterias multirresistentes tales como ***Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli***. (2)

Por ende, se ha dado énfasis en años recientes a la obtención de estas nanopartículas, y actualmente su síntesis se puede conseguir mediante procesos físicos, químicos y biológicos. Procesos físicos tienen un enfoque de "arriba hacia abajo" que sintetizan nanopartículas a partir de plata metálica en estado sólido o gaseoso, rompiendo estas partículas hasta la nanoescala y obteniendo AgNPs estables. (2) Dichos procesos incluyen técnicas como ablación laser, molino de bolas, pulverización catódica, electrospinning, y demás (2)(3) Por otro lado, procesos químicos y biológicos tienen un enfoque ascendente, de "abajo hacia arriba", el cual es contrario al de los procesos físicos antes mencionados. Este abordaje consiste en la nanoestructuración y estabilización

de átomos de Ag a través de diferentes métodos para formar nanopartículas. (2) Métodos químicos incluyen reacciones de reducción-oxidación (redox), síntesis electroquímica, precipitación química, etc. (2) Mientras que métodos biológicos incluyen todo tipo de síntesis que involucran componentes de origen biológico o directamente al propio organismo, es decir, síntesis mediada por hongos o bacterias, o síntesis utilizando extractos naturales como reactivos (2)(3). De hecho, a este último método se lo conoce también como "Síntesis verde" (5) y ha tomado relevancia en la síntesis de AgNPs debido a su bajo costo, por ser amigable con el medio ambiente (no genera residuos tóxicos), es estable, y no requiere de enormes cantidades de energía, presión, y temperatura. En síntesis verde se usa también β -D-glucosa, taninos, extractos de ajo y polifenoles como flavonoides que generalmente se encuentran en cáscaras de frutas cítricas y se utilizan como agentes reductores por poseer una elevada actividad antibacteriana. (6)(7)

Las nanopartículas metálicas son partículas que tienen escala entre 1 a 100 nm. Ahora bien, las principales propiedades antibacterianas de las AgNPs que tienen potencial para su aplicación en la medicina son tres: Desnaturalización de proteínas a nivel de membrana, afinidad con grupos de fósforo y azufre que le permitiría unirse y afectar al ADN citoplásmico bacteriano, y finalmente la liberación de iones de plata que alterarían vías metabólicas, membranas e incluso material genético. (1) Es así, que sus aplicaciones en la medicina estarían sobre todo dirigidas al diagnóstico, tratamiento y administración de fármacos. (3) Tiene a su vez aplicaciones biomédicas tales como la impregnación de catéteres e implantes cardiovasculares con AgNPs para inhibir la formación de biopelículas y crecimiento patogénico, y más recientemente se ha propuesto la aplicación de AgNPs como tratamiento anticancerígeno, por su efecto citotóxico, apoptótico y antiproliferativo. (5) (8) Oksman K. & Col. (2006); Ovalle S. & Col (2013) han efectuado síntesis in situ para formar biocompuestos con materiales naturales como

fibras de fique e incorporaron matrices a escala nanométrica, definidos como clusters de átomos entre rango de 1 a 100 nm. Los resultados han fomentado un desarrollo en la búsqueda de avances de química verde y formación de materiales híbridos con propiedades interesantes con respecto a resistencia mecánica, térmica y actividad antimicrobiana(9)(10)

En este estudio se obtuvo un bionanocompuesto, a partir de la cabuya, que es una planta rustica, la misma se ha explotado en Ecuador desde tiempos remotos (11).Cervantes y Cuya (2015) manifiestan que es una planta de origen americano, de las regiones de la cordillera de los Andes como Perú, Venezuela, Colombia, Bolivia y Ecuador (12) Villacrés P, (2018) indica que el fique o cabuya se usó en épocas incaicas con fines alimenticios, medicinales y en la construcción; además mencionan que es un importante legado histórico, cultural y económico de familias campesinas e indígenas. En Ecuador se cultivan aproximadamente 2349 hectáreas de cultivo de cabuya; siendo la provincia del Carchi el mayor productor que representa el 51%, y el porcentaje restante producen las provincias de Pichincha, Tungurahua, Cotopaxi, Bolívar, Chimborazo, Azuay, Loja, Guayas y Manabí.(13)

La especie *Furcraea andina*, es una planta de importancia industrial, se usan para la extracción de fibras naturales, obtención de bebidas fermentadas y sustancias precursoras de esteroides, representan importancia ambiental y económica.(14) La composición química de la cabuya según Yáñez, M (2017), revela que contiene del 40 al 80 % de celulosa, la más abundante de las paredes celulares de las plantas; de 5 a 25 % de lignina, considerado uno de los polímeros fundamentales de la pared celular que provee la rigidez adecuada a la planta y 10 % de hemicelulosa también llamado heteropolisacárido y cumple con la función de proteger a la celulosa de la planta; además contiene 1,58% de cenizas.(15)

En la actualidad la fibra es áspera y rústica lo cual limita la elaboración y diversificación de productos y se usa únicamente en la producción de sacos o costales, así como también en cordelería. Se usa la fibra para elaboración de productos textiles, hace las veces de jabón, leña, el jugo como fijador de colores y alimento para ganado; los indígenas lo usaban para teñirse el

cabello, blanquear casas, hacer cercas, pero no se utiliza con fines medicinales (11)

Por otra parte, el desecho orgánico reductor que se usó en esta investigación es la cáscara de mandarina; del cual su fruto es originario del suroeste de China y de la India; en la actualidad se cultiva en casi todo el mundo apreciado por el sabor y cualidades nutritivas. En el Ecuador las áreas de producción se desarrollan en lugares subtropicales en alturas entre 0 – 2500 msnm, la temperatura ideal es de 14 a 24°C y las cosechas comprenden entre los meses de marzo y agosto. (16). La mandarina se destinada para consumo local e insumo en agroindustria en la producción de concentrados, néctares y jugos, por tal motivo conlleva a la generación de desechos orgánicos como cáscaras, pulpas, semillas; donde la cáscara representa del 40 al 60% del peso aproximado de la fruta.(17)(18)

La cáscara de mandarina es fuente ideal de antioxidantes naturales, afirman varias investigaciones que prevalecen polifenoles considerados como agentes reductores; la cantidad y tipo de antioxidantes propios de la variedad King y común en base seca contienen entre 10.51 a 14.15 % de ácido ascórbico, 10.5 – 11.56 % de carotenoides y 75.79 a 77.21 de polifenoles totales. (17)

En Ecuador existen diferentes estudios de síntesis verde de nanopartículas de plata, pero no existen estudios de síntesis de nanopartículas de plata (AgNPs) usando como agente reductor los componentes orgánicos del extracto de cáscara de mandarina soportadas en fibra natural como la cabuya que presenten actividad antimicrobiana. (19)

Consecuentemente, es importante que los métodos de síntesis de AgNPs y nano materiales no comunes sigan siendo estudiados, puesto que prometen ser la siguiente generación de antibióticos y nanopartículas dirigidas al tratamiento de una amplia gama de enfermedades; además las fibras naturales de celulosa son matrices ideales por su estructura nano porosa funciona como nanoreactor

Por lo anteriormente citado el objetivo de la investigación fue desarrollar una membrana de *Furcraea andina*, cubierta con nanopartículas de plata usando como agente reductor cáscara de *Citrus reticulata* y analizar la actividad antimicrobiana sobre *Staphylococcus aureus*. (20)

2. Metodología

2.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación fue experimental con enfoque cuantitativo y se desarrolló en el Laboratorio de Investigación y Química Instrumental de la Facultad de Ciencias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.(20) La síntesis de AgNPs se efectuó con la metodología de química verde utilizando el método de química húmeda asociados a la síntesis química.(21)(22)

2.2 Diseño de la investigación

La fase de formación de nanopartículas de plata por el método húmedo utilizó como sustancias reductoras extractos acuosos de dos variedades de mandarina (común y king), previa determinación de concentración adecuada se combinó el extracto de cáscara de mandarina con algunas soluciones de concentración de nitrato de plata en relación 1:1 sugeridas por diferentes investigaciones (21) a dos temperaturas 20 °C y 40 °C y en dos tiempos 30 y 60 minutos con aplicación de un diseño aleatorio: A x B (variedad común) y A x C (variedad King) como se indican en la tabla 1.Las variables respuestas fueron longitud de onda y absorbancia. (20)

Tabla 1. Diseño aleatorio AxB con extractos de cáscara de mandarina variedad común y King.

% Extractos	A: [AgNO ₃]			
	A1	A2	A3	A4
B1	Y _{A1B1}	Y _{A2B1}	Y _{A3B1}	Y _{A4B1}
B2	Y _{A1B2}	Y _{A2B2}	Y _{A3B2}	Y _{A4B2}
B3	Y _{A1B3}	Y _{A2B3}	Y _{A3B3}	Y _{A4B3}
B4	Y _{A1B4}	Y _{A2B4}	Y _{A3B4}	Y _{A4B4}
B5	Y _{A1B5}	Y _{A2B5}	Y _{A3B5}	Y _{A4B5}
C1	Y _{A1C1}	Y _{A2C1}	Y _{A3C1}	Y _{A4C1}
C2	Y _{A1C2}	Y _{A2C2}	Y _{A3C2}	Y _{A4C2}
C3	Y _{A1C3}	Y _{A2C3}	Y _{A3C3}	Y _{A4C3}
C4	Y _{A1C4}	Y _{A2C4}	Y _{A3C4}	Y _{A4C4}
C5	Y _{A1C5}	Y _{A2C5}	Y _{A3C5}	Y _{A4C5}

Nota: A representa las concentraciones de Nitrato de Plata A1: 0,001M AgNO₃; A2: 0,0015 M AgNO₃; A3: 0,002M AgNO₃; A4: 0,0025 M AgNO₃; B representa las concentraciones del extracto acuoso de cáscara de mandarina variedad común; B1: 5%; B2: 4%; B3:3%; B4 2%; B1: 1%; C representa las concentraciones del extracto acuoso de cáscara de mandarina variedad King; C1: 5%; C2: 4%; C3:3%; C4 2%; C1:1%. Y representa la variable respuesta de cada combinación: longitud de onda y absorbancia. Logroño M, 2022. (20).

El diseño factorial 2² como se indica en la tabla 2, se aplicó considerando el parámetro óptimo de concentración de nitrato de plata que proporcionó mejor absorbancia y fue 0,0025M y extractos de cáscara de mandarina al 5% para cada variedad en dos tiempos de 30 y 60 minutos a la temperatura de 40 °C. para verificar la actividad antimicrobiana de las membranas de cabuya (*Furcraea andina*) soportadas con nanopartículas de plata conseguidas con agente reductor orgánico (extractos de cáscaras de mandarina) calculando por triplicado la sensibilidad en función del tiempo con respecto a un agente bacteriano como el *Staphylococcus aureus*, mediante el análisis de varianza con el uso del Software estadístico InfoStat 2020 de versión libre.(20)

Tabla 2. Diseño factorial 2².

Bionanocompuesto con extracto Variedad común

Número de experimentos	Tiempo de inmersión con AgNO ₃ 0,0025M (min)	Tiempo de inmersión 5 % Extracto acuoso B1 (min)	Respuesta Experimental
E1	30	30	Y1
E2	30	60	Y2
E3	60	30	Y3
E4	60	60	Y4

Bionanocompuesto con extracto Variedad King

Numero de experimentos	Tiempo de inmersión con AgNO ₃ 0,0025M (min)	Tiempo de inmersión 5 % Extracto acuoso C1 (min)	Respuesta Experimental
F1	30	30	Z1
F2	30	60	Z2
F3	60	30	Z3
F4	60	60	Z4

Nota: Y: Representa la Variable respuesta actividad antimicrobiana del nanomaterial sobre *Staphylococcus aureus* y *pyogenes*.

Z representa Variable respuesta la actividad antimicrobiana del nanomaterial sobre *Staphylococcus aureus* y *pyogenes*

2.3 Materiales

Muestras:

Las cáscaras de mandarina (*Citrus reticulata*): Variedad común y King se adquirió en un mercado local: Plaza Barriga de la ciudad de Riobamba, con grado de madurez adecuado evidenciado por la firmeza, color y sin presencia de daños físicos ni biológicos. Las muestras de cáscaras de mandarina parten de 500 g de material fresco,

posterior secado y triturado se obtuvo 60 g de variedad King y 50 gramos de variedad común.

La Fibra de cabuya (*Furcraea andina*) cruda se obtuvo de pequeños distribuidores que comercializan en el mercado local Plaza Barriga de la ciudad de Riobamba. La fibra presentó vestigios de material vegetal y se adquirió en porciones con peso aproximado de 500 g; seguidamente se eliminó de forma manual las impurezas, además de una limpieza asistida por baño ultrasónico proporcionando submuestras de 7 cm de largo y 2 de ancho con pesos de 8 gramos totalmente secas y limpias.(20)

Reactivos:

Nitrato de Plata de grado Analítico, EMSURE® ACS, ISO. Fórmula química: AgNO_3 Peso molecular: 169,87 g/mol.

Medio de cultivo Agar – Muller: Merck ISO 17025 de composición típica 2 gramos de extracto de carne, 18 g de hidrolizado de caseína, 1,5 g de alimón y 18 g de agar. Medio de cultivo Agar-Sangre (Base): Merck KGaA.64271Germany de composición típica sustrato nutritivo que contiene extracto de levadura, peptona de caseína, cloruro de sodio y agar con un pH 6,8 ± 0,2 a 25 °C. (20)

Equipos:

Espectrofotómetro: Modelo EVOLUTION 220 ESPECTROFOTOMETRO DE UV –VISIBLE con resolución mayor a 1.6; longitud de onda de rango entre 190 -1100 nm.

Cámara de clima constante HPP: Modelo HPP 110, módulo con iluminación LED opcional, Software Atmósfera CONTROL, Temperatura de 0°C a +70°C, humedad de 10 a 90 % fh. (20)

pH-metro: Medidor de pH sobre mesa accumet® XL 150 pH/mV Fisher Scientific, porta electrodos, cables RS232 y USB Voltaje 120/240 V, rango de temperatura -5°C a + 105°C, precisión pH +/- 0,0022.

Microscopio electrónico de barrido SEM: Modelo JOEL JSM_IT 100, el equipo cuenta con una resolución de modo HV: 3 nm (30 KV) hasta 15 nm (1 KV); acoplado a archivos de imagen JPEG, además contiene funciones de EDX con análisis de espectro cualitativo y cuantitativo con un sistema de evacuación automático.(23)(17)

Espectrómetro FT-IR infrarrojo por transformada de Fourier: Modelo JASCO FT/IR 4100, es autolineable con diferentes rangos de trabajo en rango de IR Medio de 7800 a 350 cm^{-1} .(24)

Balanza Analítica: Modelo OHAUS Explore. Presenta una capacidad de 1100 g, con lecturas mínima de 0,001 g; el tamaño del plato 190 mm x 200 mm, cuenta con calibración interna automática Autocal. (20)

2.4 Procedimiento

2.4.1 Síntesis y caracterización de nanopartículas de plata usando como agente reductor

Cáscara de *Citrus reticulata*

Las cáscaras de mandarina en buen estado de variedad común y King se secaron a 40 °C por un tiempo de 24 horas. A continuación se molieron y pesaron diferentes cantidades y se agregó agua destilada para calentar a 90° C por 10 minutos, previa filtración y clarificación se almacenaron a 4°C(25) (20)

Las AgNPs se adquirieron por método de química húmeda (25)(26) mediante un proceso de reducción utilizando como agentes naturales los extractos de cáscaras de mandarina *Citrus reticulata* de variedad común y King; se evaluaron varios niveles de concentración. Los coloides se obtuvieron mediante el diseño experimental reportado en la tabla 1, con baño ultrasónico, a temperaturas de 20 °C y 40°C y tiempos entre 30 a 60 minutos; las suspensiones de nanopartículas se analizaron por el método de resonancia de plasmón de superficie (SPR) mediante un barrido en el rango de longitud de onda de 400 a 700 nm mediante espectroscopia de UV- visible. Todos los análisis se efectuaron por triplicado para correlacionar variables mediante un análisis de varianza multivariado (Lawley-Hotelling) (20)(27) (28) (29)

2.4.2 Identificación de las condiciones para cubrir con nanopartículas de plata la fibra natural (*Furcraea andina*) y obtener el apósito antiséptico.

Las fibras de cabuya limpias entrecruzadas se colocaron en una caja Pétri con 5 ml de solución de AgNO_3 0.0025 M como precursor a 40° C en baño ultrasónico; posteriormente se adicionó el extracto de las cáscaras de mandarina al 5% de variedad común y 3% de variedad King por

2.3 Materiales

Muestras:

Las cáscaras de mandarina (*Citrus reticulata*): Variedad común y King se adquirió en un mercado local: Plaza Barriga de la ciudad de Riobamba, con grado de madurez adecuado evidenciado por la firmeza, color y sin presencia de daños físicos ni biológicos. Las muestras de cáscaras de mandarina parten de 500 g de material fresco, posterior secado y triturado se obtuvo 60 g de variedad King y 50 gramos de variedad común.

La Fibra de cabuya (*Furcraea andina*) cruda se obtuvo de pequeños distribuidores que comercializan en el mercado local Plaza Barriga de la ciudad de Riobamba. La fibra presentó vestigios de material vegetal y se adquirió en porciones con peso aproximado de 500 g; seguidamente se eliminó de forma manual las impurezas, además de una limpieza asistida por baño ultrasónico proporcionando submuestras de 7 cm de largo y 2 de ancho con pesos de 8 gramos totalmente secas y limpias. (20)

Reactivos:

Nitrato de Plata de grado Analítico, EMSURE® ACS, ISO. Fórmula química: AgNO_3 Peso molecular: 169,87 g/mol.

Medio de cultivo Agar – Muller: Merck ISO 17025 de composición típica 2 gramos de extracto de carne, 18 g de hidrolizado de caseína, 1,5 g de almidón y 18 g de agar. Medio de cultivo Agar-Sangre (Base): Merck KGaA.64271Germany de composición típica sustrato nutritivo que contiene extracto de levadura, peptona de caseína, cloruro de sodio y agar con un pH 6,8 \pm 0,2 a 25 °C. (20)

Equipos:

Espectrofotómetro: Modelo EVOLUTION 220 ESPECTROFOTOMETRO DE UV –VISIBLE con resolución mayor a 1.6; longitud de onda de rango entre 190 -1100 nm.

3. Resultados

3.1 Análisis de la longitud de onda

En la tabla 3 de matriz de covarianzas se indica el compartimiento de la longitud de onda (λ) de forma general para todos los experimentos

con respecto al nitrato de plata comparando los diferentes porcentajes de dos extractos de variedades de mandarina, señala que la variable respuesta longitud de onda no presentan diferencias estadísticas significativas para un valor $p = 0.310$ con un nivel de significancia de 0.05. Por lo contrario, al comparar los extractos se evidencia 3 rangos de variabilidad donde C5 (1% de extracto de la variedad King) no difiere de C3 (3 % de extracto variedad king); tampoco difieren B1 (5% extracto variedad común) B2 (4% extracto variedad común) y los porcentajes C2, C4, B3, B4, B5, C1 no presentan diferencias entre sí. Por el rango promedio de longitud de onda el color absorbido es el azul entre 430 nm a 450 nm de absorción de los coloides, comparando con la literatura, posiblemente las nanopartículas que se originan tienen la forma de esferas. Además se indica en otras investigaciones que la emisión de un pico a 400 nm es indicativo de nanopartículas de plata de menos de 5 nm de diámetro y los tamaños predominantes con absorciones desplazadas a 430 son alrededor de 20 nm. (20)(32)

Tabla 3 Análisis de varianza multivariado (Lawley-Hotelling) para longitud de onda (nm) entre todos los tratamientos (30 min, 20°C) y (60 min, 40°C) con respecto a la concentración de nitrato de plata y concentración de extracto de mandarina variedad común y King (20)

Cuadro de Análisis de la Varianza (Lawley-Hotelling)

F.V.	Estadístico	F	gl(num)	gl (den)	p
CONCENTRACIÓN AgNO_3	0,07	1,20	6	210	0,3100
PORCENTAJE EXTRACTOS	1,27	7,38	18	210	<0,0001

Prueba Hotelling Alfa=0,05

Error: Matriz de covarianzas común gl: 107

Concentración de AgNO_3	λ (30 min, 20°C)	λ (60 min, 40°C)	n	Rango
A4	447,67	436,98	30	A
A3	448,12	436,40	30	A
A2	446,46	432,68	30	A
A1	453,63	437,02	30	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Prueba Hotelling Alfa=0,05

Error: Matriz de covarianzas común gl: 107

% EXTRACTOS	λ (30 min, 20°C)	λ (60 min, 40°C)	n	Rango
C3	449,39	450,02	12	A
C5	459,32	453,08	12	A
B2	433,33	426,30	12	B
B1	438,29	420,89	12	B
C2	457,04	434,59	12	C
C4	454,15	433,92	12	C
B3	448,10	434,91	12	C
B4	450,61	432,13	12	C
B5	449,56	433,71	12	C
C1	449,88	438,14	12	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.2 Análisis de la absorbancia

Del análisis de covarianza expresado en la tabla 4 se reporta que existe un efecto de todas las concentraciones de nitrato de plata sobre los valores de absorbancia, a mayor concentración de nitrato de plata, mayor valor de absorbancia para el caso de A4(0,0025M) con un promedio de 0.66 de absorbancia para la condición de 20°C por un tiempo de 30 min y al duplicar las condiciones se agranda el valor de la absorbancia. Con respecto al porcentaje y tipo de variedad de cáscara de mandarina, B1 con 5% de extracto de variedad común presenta un aumento de la absorbancia, lo que implica que la tendencia es incrementar la obtención de nanopartículas de plata al aumentar la temperatura y el tiempo. (20)

Tabla 4 Análisis de varianza multivariado (Lawley-Hotelling) para la absorbancia entre todos los tratamientos (30 min, 20°C) y (60 min, 40°C) con respecto a la concentración de nitrato de plata y concentración de extracto de mandarina variedad común y King

Cuadro de Análisis de la Varianza (Lawley-Hotelling)

F.V.	Estadístico	F	gl(num)	gl(den)	p
[AgNO ₃]	1,50	26,33	6	210	<0,0001
% Extractos	6,47	37,73	18	210	<0,0001

Prueba Hotelling Alfa=0,05

Error: Matriz de covarianzas común gl: 107

[AgNO ₃]	Absorbancia (30min,20°C)	Absorbancia (60min,40°C)	n	Rangos
A4	0,66	1,50	30	A
A3	0,46	1,17	30	B
A2	0,41	0,85	30	C
A1	0,38	0,64	30	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Prueba Hotelling Alfa=0,05

Error: Matriz de covarianzas común gl: 107

%Extracto	Absorbancia (30min,20°C)	Absorbancia (60min,40°C)	n	Rangos
C2	0,17	0,64	12	A
B4	0,93	1,00	12	B
B5	0,74	1,05	12	C
C1	0,54	1,08	12	C
C3	0,19	0,20	12	D
C4	0,16	0,23	12	D
C5	0,07	0,17	12	D
B3	0,68	1,62	12	E
B2	0,70	1,74	12	E
B1	0,64	1,77	12	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

3.3 Condiciones de recubrimiento de las fibras de cabuya con nano partículas de plata y caracterización.

Para las condiciones de recubrimiento se prefirió de acuerdo al análisis de covarianza expuesto en las Tablas 3 y 4, la concentración de nitrato de plata de A4: 0.0025 N (mayor valor de absorbancia) y con respecto a la concentración de extracto de mandarina variedad común se trabajó con B1(5 % de extracto) y para la variedad King C3 con el 3% de extracto de cáscara de mandarina con un pH natural de los extractos de 5,6 y 5,25 respectivamente. (20) Las fibras previamente limpias, se colorearon por el método de química húmeda por un proceso de inmersión en volúmenes iguales de 5 ml para cada solución dentro de un baño ultrasónico con frecuencia de 30 KHz lo que permitió una distribución uniforme de las partículas. (20) En la figura 1 se observan las fibras coloreadas con los dos extractos a la temperatura de 40°C por dos tiempos de inmersión 30 y 60 min. La síntesis in situ al depositar las nanopartículas de plata sobre la matriz de fibra de cabuya se caracterizó por la aparición de la coloración dorada para el

extracto de mandarina variedad común y color café claro para la variedad King, de acuerdo a la literatura la particularidad mencionada es distintivo de la presencia de nanopartículas de plata esféricas.(10) (20) (33)

Figura 1. Membranas de cabuya recubiertas con nanopartículas de plata.

Fibra de cabuya limpias (Blanco)



Recubrimiento con extracto al 5% de cáscara de mandarina variedad común con 0.0025M AgNO₃ (40°C)

E1(30min:30min)



E2(30min:60min)



E3 (60min:30min)



E4 (60min:60min)



Recubrimiento con extracto al 3% de cáscara de mandarina variedad King con 0.0025M AgNO₃ (40°C)

F1(30min:30min)



F2 (30min:60min)



F3 (60min:30min)



F4 (60min:60min)



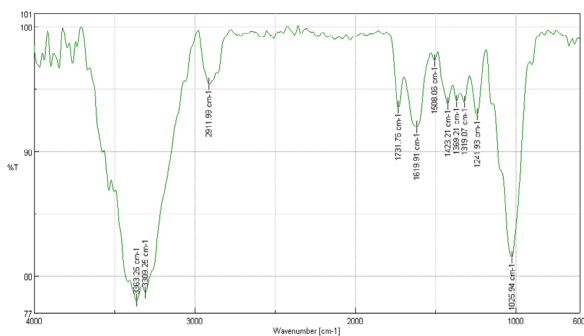
La Caracterización de las membranas de cabuya con AgNps se efectuó primeramente con el análisis del porcentaje de reflectancia; afirman diferentes autores (10) que a menor porcentaje de reflectancia, existe mayor cantidad de nanopartículas sobre las superficies y se busca sean de menor tamaño y de distribución uniforme; de este modo del análisis anova para un $p < 0,0001$ del recubrimiento de la membrana con AgNps con respecto a la concentración de nitrato de plata de 0.0025 M y el extracto de cáscara de mandarina variedad King, exhibe menor porcentaje de reflectancia (9.97 ± 0.76) con un tiempo de inmersión de 30 minutos y difiere estadísticamente de todos los

tratamientos.(20)

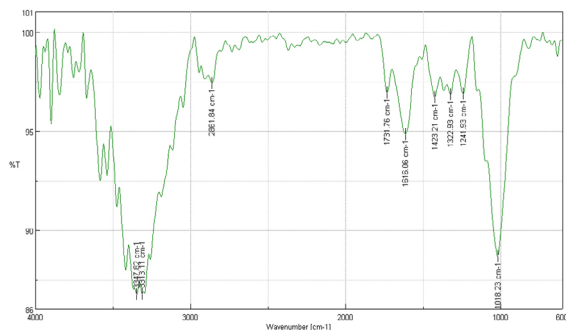
Seguidamente la técnica de Espectroscopia de Infrarrojo de transformada de Fourier (FT-IR) proporciona información aproximada de la estructura molecular y su principal uso es detectar posibles cambios de absorbancia que ayuden a la caracterización de las nanopartículas de plata revelando las especies químicas enlazadas a las superficies con desplazamientos

Figura 2. Comparación de Espectros IR de fibras de cabuya.

Fibra de cabuya limpia (blanco)



Fibra E1(30min:30min) (Recubrimiento con extracto al 5% de cáscara de mandarina variedad común con 0.0025M AgNO3 (40°C))



Se caracterizaron analogías en todos los espectros de fibras con Ag NPs comparadas con el blanco en las zonas de 4000 a 3000 cm^{-1} y de 2000 a 1000 cm^{-1} , existiendo cambios leves de desplazamientos de bandas específicas según el tiempo y variedad del extracto usado para soportar las fibras. Las fibras recubiertas presentan ligeros cambios en la zona de 2800 a 3000 cm^{-1} , se visualiza un desplazamiento del pico 2911.99 cm^{-1} del blanco hacia 2861.84 cm^{-1} (E1), 2.881.13 cm^{-1} (E3); 2857.99 cm^{-1} (E4) 2923.56 cm^{-1} (F2), 2908.13 cm^{-1} 2896 cm^{-1} (F3), 2896.56 cm^{-1} (F4) propio de estiramiento asimétrico de enlaces simples - CH2. (20)

Además, se observó un tenue cambio de desplazamiento de las bandas correspondientes

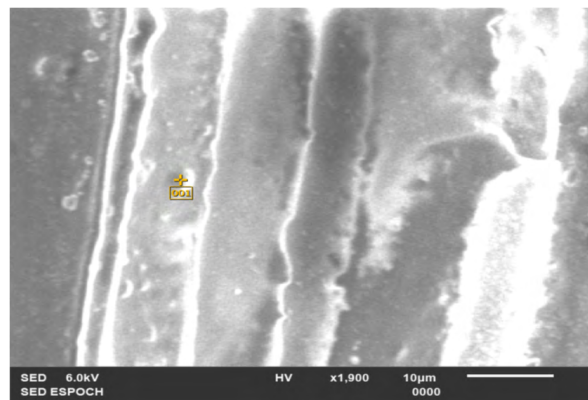
al grupo - OH en 3363.25 cm^{-1} y -CO en 1025.94 cm^{-1} de alcoholes poliméricos y cíclicos respectivamente, que proviene posiblemente de la celulosa, y la presencia de bandas sobre los 3400 cm^{-1} , característico de aminas.

El recubrimiento de las fibras con las AgNPs no afecta la estructura básica de la fibra de cabuya, se evidencia por ligeros desplazamientos de grupos importantes que funcionarían como protectores y estabilizan los clústeres captados en las moléculas de la fibra de cabuya.(20)

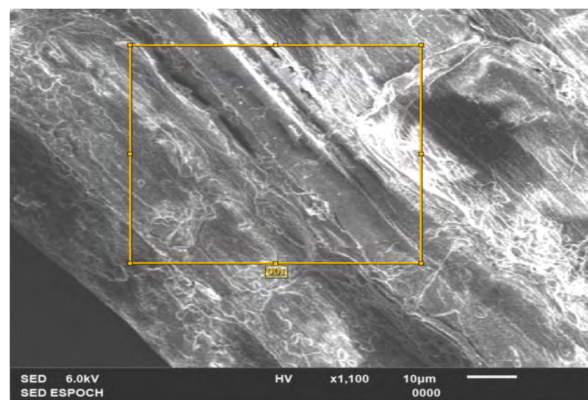
La evaluación del tamaño y distribución de las nanopartículas de plata soportadas en la fibra de cabuya se verificó por microscopia electrónica de barrido (SEM) con el equipo Modelo JOEL JSM_IT 100, las micrografías de las muestras se indican en la Figura 3; se puede acotar por revisión bibliográfica que el tamaño promedio de las nanopartículas soportadas en fibra de cabuya por el color dorado y café en promedio de tamaño de 20 a 50 nm con forma circular. (20)(35)

Figura 3. Micrografías SEM, membranas de cabuya soportadas con nanopartículas de plata

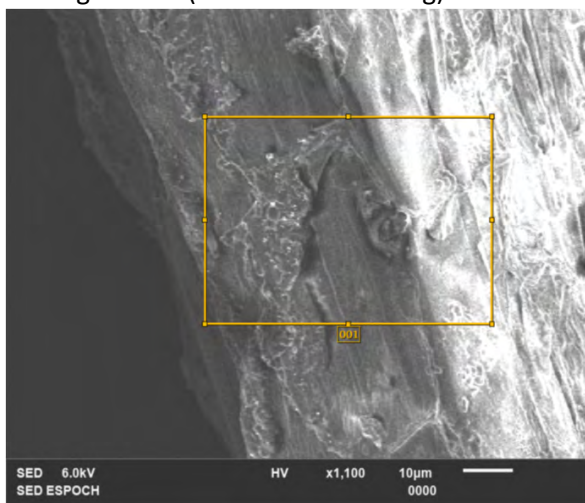
Micrografía E1(30:30 variedad común)



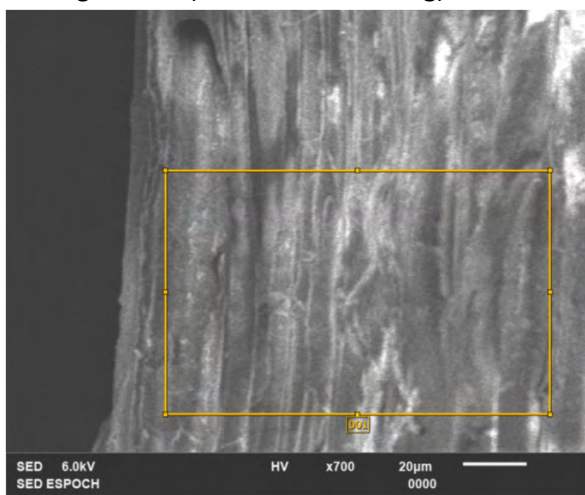
Micrografía E4(30:30 variedad común)



Micrografía F1 (30:30 variedad King)



Micrografía F4 (30:30 variedad King)



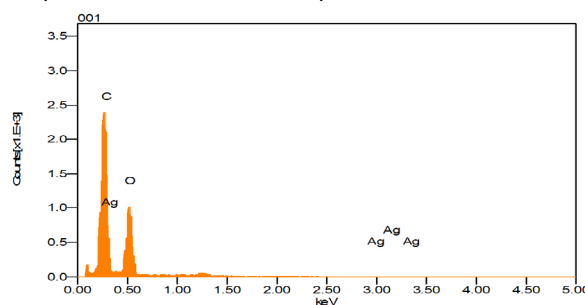
Sánchez, M. (2017) revela que de forma general los tamaños de las nanopartículas aumentan con respecto al tiempo de reacción entre un precursor y el agente reductor con fibras, de modo que cuanto más alta es la temperatura el crecimiento de las nanopartículas será mayor. (20)(32)

El análisis semicuantitativo importante que revela la composición química de las muestras se ejecutó por espectroscopia de dispersión de energía de rayos X (EDX) mediante el sistema acoplado al equipo SEM Modelo JOEL JSM_ IT 100 en condiciones de vacío y permitió corroborar la presencia de nanopartículas de plata sobre la superficie de las fibras de cabuya. (32) Se evidenció en los espectros señales de carbono y oxígeno, (figura 4) se atribuyen a la matriz de celulosa característico de la fibra de cabuya y señales de plata con escaso porcentaje

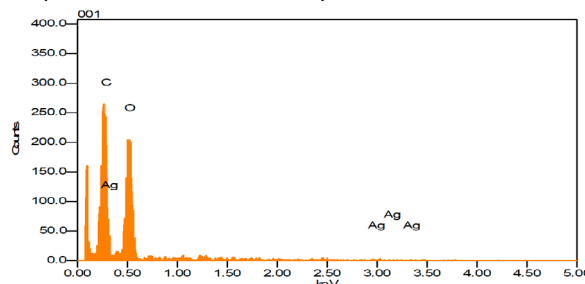
de recubrimiento sobre la fibra, el mismo acrecienta con las condiciones de inmersión por el tiempo y agente reductor de extracto de cáscara variedad común. (20)

Figura 4. Figura 4 Espectros EDX de fibras de cabuya E1 (30min) y E4 (60 min) soportadas con nanopartículas de plata adquiridas con extracto de cáscara de mandarina variedad común.

E1(30:30 variedad común)



E4(60:60 variedad común)



3.4 Actividad Antibacteriana de las membranas de cabuya con Ag Nps

La actividad antibacterial de las fibras de cabuya soportadas con Ag NPs fueron evaluadas frente a *Staphylococcus aureus* en medio de cultivo selectivo, se utilizó las fibras de cabuya limpias y soluciones coloidales obtenida con cada extracto de solución reductora como control; posterior a las 24 y 48 horas se realizó la comprobación de formación de halos, es decir cuando no existe crecimiento alrededor de las fibras. Según el Anova acerca de la lectura de mm de formación o no de halos, para el tiempo de 24 horas, se evidenció con un p-valor

<0,0001 4 rangos de diferencias estadísticas significativas, donde la cabuya (blanco), fibras con código E1(30:30 min variedad común) , F1(30:30 min variedad King) y E3(60:30 min variedad común) presentan resistencia; por lo contrario los tratamientos E2, E4, (variedad común) F2,F3,F4 (variedad kink) tienen Poca sensibilidad, los coloides de nanopartículas de plata reducidas por extractos de cáscara de mandarina variedad King presentaron mediana sensibilidad y son diferentes estadísticamente de todos los tratamientos los coloides de AgNPs resultante de reducción con el extracto de cáscara de mandarina variedad común. (20)

A partir de las 48 horas se reportaron en el Anova de la tabla 5 las lecturas de mm de formación o no de halos y se evidenció que la cabuya (blanco), fibras con código E1(30:30 min variedad común), F1(30:30 min variedad King) continuaron con resistencia; la fibra E3 (60:30 min variedad común) presentó Poca sensibilidad; los tratamientos E2, E4, (variedad común) F2,F3,F4 (variedad King) cambiaron a mediana sensibilidad y los coloides de las dos variedades poseen alta sensibilidad con respecto a inactivar el crecimiento de microorganismo; por tanto el valor de $p < 0,0001$ de la prueba Anova determinó que los tratamientos son estadísticamente diferentes y para un nivel de significancia del 5% es factible obtener una membrana de *Furcraea andina*, estructurada con nanopartículas de plata utilizando como agente reductor cáscara de *Citrus reticulata* que presente actividad antimicrobiana de *Staphylococcus aureus*. (20)

Tabla 5. Anova de resultado de sensibilidad de fibra de cabuya con AgNO3 (48horas).

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	610,35	12	50,86	37,44	<0,0001
Reporte	584,90	3	194,97	143,53	<0,0001
Error	27,17	20	1,36		
Total	637,52	32			

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1,3583 gl: 20

Reporte	Medias	n	E.E.	Rango
RESISTENCIA	0,13	11	0,36	A
POCA SENSIBILIDAD	1,67	5	0,59	B
MEDIANA SENSIBILIDAD	4,92	11	0,36	C
ALTA SENSIBILIDAD	12,00	6	0,48	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test: Duncan Alfa=0,05

Error: 1,3583 gl: 20

Código	Medias	n	E.E.	Rango
E1	0,00	3	0,67	A
F1	0,00	3	0,67	A
Cabuya	0,00	3	0,67	A
E3	0,75	3	0,71	A
E4	2,00	3	0,67	AB
E2	3,50	3	0,71	BC
F4	4,67	3	0,67	C
F2	5,00	3	0,67	C
F3	5,00	3	0,67	C
Coloides F	10,00	3	0,67	D
Coloides E	14,00	3	0,67	E

4. Discusión

Esta investigación cumple con el Eje 1 del Objetivo 3 SALUD Y BIENESTAR dentro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)(36) proporcionando una nueva alternativa que ha surgido en los últimos años con respecto a la nanomedicina donde hace uso de nanopartículas de diferentes tipos con diversas aplicaciones, dentro de estas las nanopartículas de plata. (37) y efectuó la síntesis de un nuevo material nanofuncional que combinó las ventajas de una matriz celulósica polimérica biodegradable, económica y con alta resistencia mecánica, con la actividad de las AgNPs. (7).

Los principales métodos para la producción de nanopartículas son enfoques químicos y físicos que a menudo son costosos y potencialmente perjudiciales para el ambiente (38) algunas rutas han sido investigadas por reducción de hidruros y citratos de sodio, incluso en medio de radiación de microondas y fotoreducción. (29) En esta investigación se da énfasis a la síntesis de nanopartículas con extractos de plantas que es un método alternativo, eficiente, económico y seguro para el ambiente, además origina nanopartículas con propiedades determinadas. (38)

Por lo general los extractos de plantas que se manipulan como agentes reductores para formar nanopartículas se caracterizan por poseer polifenoles, taninos y antioxidantes, los cuales se encuentran en desechos de cáscaras de cítricos, plátanos, tuna y especias como el ajo y la cebolla proporcionando resultados óptimos de reducción del nitrato de plata (39)

Anna Zielinzka & Col. (2009) experimentaron el efecto del precursor de nitrato de plata y su concentración en la formación de coloides

estables para ser caracterizados en UV-VIS en una banda de plasmón fuerte cerca de 430 nm, que ratifican la reducción de iones de plata a Ag^0 en fase acuosa, valores similares a los obtenidos en esta investigación donde el rango de longitud de onda promedio fue entre 420 a 450 nm; así como también confirmaron mediante observación de difracción de rayos X en polvo (DRX). Los tamaños de las nanopartículas de plata se localizaron en el rango de 5 nm a 100 nm. (40)

Ledesma A, & col (2014), sintetizaron AgNPs mediante una alternativa ambiental, manipulando como agente reductor extracto acuoso de nopal (*Opuntia sp.*) en presencia de polímeros biocompatibles solubles en agua poli (vinil alcohol) (PVA) como agente estabilizador. (41)

Kokila T, Ramesh P y Geetha, sintetizaron AgNPs a partir de un extracto de cáscara de plátano previamente seco de lo cual 25 g de polvo se calentó a 80°C, el extracto posteriormente se usó como agente reductor y estabilizante, para optimizar la ruta de producción se efectuaron diversas concentraciones entre 1 a 5 ml de extracto y a continuación se adicionó a AgNO_3 1M, la reacción dio lugar a los 30 minutos a temperatura ambiente, donde la formación de un color parduzco anaranjado indicó la formación de AgNPs (37) al contrastar con esta investigación solamente se utilizó 0.0025 M de concentración de AgNO_3 , siendo una ventaja económica por el costo elevado del reactivo.

La incorporación de nanopartículas de plata en matrices poliméricas sobre la formación in-situ de nanopartículas de plata AgNPs sobre fibras de cabuya constituyen 3 pasos fundamentales, así reportan varias investigaciones, donde la nucleación se inicia con la agregación del agente reductor para transformar los iones de plata que están unidos electrostáticamente en la superficie de la fibra de cabuya. Posteriormente el crecimiento de los átomos de plata neutros comienzan a agregarse y la nanoestructura crece en la superficie hasta alcanzar un volumen estable de acuerdo a las condiciones de síntesis; reacción que se observa con el cambio de coloración en las superficie de la fibra de cabuya y finalmente la estabilización, donde la estructura porosa de la celulosa de la fibra de cabuya estabiliza las AgNPs mediante un efecto

denominado “éter corona” posiblemente a la elevada densidad de átomos de oxígeno que rodean las nanopartículas.(42)(43)

Ortega D, (2020) reitera que un campo de amplio interés de las nanopartículas de plata es la aplicación como agente antimicrobiano, pero el mecanismo de acción aún no es clarificado; sin embargo, las AgNPs pueden actuar de las siguientes formas:(44) a.- Anclaje a la pared bacteriana que en el interior produce daños estructurales como la permeabilidad, y eso le causaría la muerte. b.- Interacción de las AgNPs con proteínas que contienen azufre, lo que ocasiona muerte celular(45)

J.M. Sahuquillo Arce y otros investigadores (2020) analizaron las propiedades antimicrobianas de una espuma de poliuretano que libera iones de plata sobre algunos microorganismos, cuyos estudios experimentales se realizaron in vitro para la capacidad bactericida mediante curvas de letalidad sobre *A. baumannii*, *P. aeruginosa*, *S. maltophilia*, *K. pneumoniae*, *E. coli*, *P. mirabilis*, *S. aureus* resistente a metilicina, *E. faecium*, *S. pyogenes* y *C. minutissimum*, los resultados indicaron que en 3 horas se alcanzó una disminución superior al 99,9% en todos los microorganismos gramnegativos exceptuado el *E. coli* que fue del 92,5%, asimismo, la reducción fue superior al 99% a las 2 horas en *S. pyogenes* y *C. minutissimum*; a las 6 horas en *S. aureus* y a las 14 horas en *E. faecium*. En estudios in vivo estas reducciones se adquirieron en 6 horas en los gramnegativos y en 24 horas en los grampositivos. (46)

Kokila T, Ramesh P & Geetha (2015) identificaron el potencial antibacteriano de los AgNPs biosintetizados probando contra Gram-positivos (*Staphylococcus aureus* y *Bacillus subtilis*) y bacterias Gram-negativas (*Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*) usando agar por el método de difusión de disco. Las placas se dejaron durante la noche a temperatura ambiente para permitir que apareciera cualquier contaminación. Luego los discos se colocaron en placas de agar Muller Hinton inoculados a 37 °C por 24 horas (37). La actividad antibacteriana y anti fúngica de las AgNPs y de AgNPs/nanofibras, se han evaluado utilizando cepas de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Aspergillus Níger* (41)

El mecanismo de acción de inactivación se atribuye según diferentes autores que por el tamaño de las nanopartículas, pueden penetrar dentro de las membranas celulares interactuando con compuestos que tienen azufre, fósforo, como las proteínas del ADN y logra inhibir la viabilidad de réplica celular lo que conduce a la muerte celular.(33)

A futuro se consideraría realizar estudios de estabilidad de la estructura nano porosa del nano material; con ensayos de acción de las AgNPs sobre diferentes tipos de pared celular de origen microbiano, identificando la desnaturalización de proteínas a nivel de ribosomas y como se unen al ADN para perder la capacidad de réplica, de la misma forma efectuar pruebas de toxicidad tanto para microorganismo como humanos.

» 5. Conclusiones

El estudio de propiedades de nanopartículas de plata soportadas en fibras naturales presentan un gran interés para la investigación química por la amplia variedad de nuevas propiedades y potenciales aplicaciones que se pueden explotar en el campo de la nanomedicina, (7). Constituyen la alternativa de prácticas respetuosas con el ambiente, proporcionando una variante promisorio para resolución de problemas en la búsqueda de nuevas sustancias de alto valor biológico que dilucide las incógnitas relacionadas con la seguridad del hombre y su entorno.(47)

Los extractos acuosos de cáscara de mandarina variedad común y King en concentraciones entre 1 a 5 % al adicionar sobre soluciones de nitrato de plata de concentración entre 0.001M a 0.0025 M posee efectos de reducción con la producción de nanopartículas de plata en estado de coloidal diferenciados por el rango promedio de longitud de onda entre 420 a 450 nm de absorción de los coloides probablemente de forma esférica. (20) Las condiciones de recubrimiento de fibra de cabuya se atribuyen al uso de nitrato de plata con concentración 0.0025M con inmersión de 60 minutos, y como agente reductor se pueden usar soluciones al 5% de extracto acuoso de cáscara de mandarina variedad común y 3% de variedad King con tiempos de inmersión de 60 minutos. Secado por 12 horas a 60°C, dan tonalidades doradas y café. (20) Los análisis realizados mediante SEM,

EDX y FT-IR permitieron corroborar la presencia de nanopartículas de plata sobre la superficie de las fibras de cabuya. (20)

» 6. Agradecimientos

Especial agradecimiento a las Instituciones de Educación Superior: Facultad de Ciencias y Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y la Universidad Técnica de Ambato.

» 7. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses en la realización del presente trabajo.

» 8. Limitación de responsabilidad

Se declara que el manuscrito es de entera responsabilidad de los autores.

» 9. Fuentes de apoyo

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Laboratorio de investigación de la Facultad de

» 10. Referencias bibliográficas

1. Salem W, Leitner DR, Zingl FG, Schratte G, Prassl R, Goessler W, et al. Antibacterial activity of silver and zinc nanoparticles against *Vibrio cholerae* and enterotoxigenic *Escherichia coli*. *Int J Med Microbiol* [Internet]. 2015;305(1):85–95. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25466205>
2. Bruna T, Maldonado-Bravo F, Jara P CN. Silver Nanoparticles and Their Antibacterial Applications. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2021;22(13):7202. Available from: doi:<https://doi.org/10.3390/ijms22137202>
3. Alghoraibi, I., & Zein R. SILVER NANOPARTICLES: ADVANCES IN RESEARCH AND APPLICATIONS IS APPROACHING. *Nanotechnol Res J* [Internet]. 2017;10(1):83–114. Available from: <https://www.proquest.com/scholarly-journals/silver-nanoparticles-advances-research/docview/2439638545/se-2?accountid=14558>
4. Crisan, C. M., Mocan, T., Manolea, M., Lasca, L. I., Tăbăran, F.-A., & Mocan L. Review on Silver Nanoparticles as a Novel Class of Antibacterial Solutions. *Appl Sci* [Internet].




- 2021;11(3):1120. Available from: <https://doi.org/10.3390/app11031120>
5. Dakal, T. C., Kumar, A., Majumdar, R., & Yadav V. Mechanistic basis of antimicrobial actions of silver nanoparticles. *Front Microbiol* [Internet]. 2016;7(1831). Available from: <https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01831>
 6. Cardeño Calle L, Londoño ME. Síntesis verde de nanopartículas de plata mediante el uso del ajo (*Allium sativum*). *Rev Soluciones Postgrado*. 2014 Jun 30;6(12):129–40.
 7. Oroz MM. Nanopartículas de plata: métodos de síntesis en disolución y propiedades bactericidas - Dialnet. *An la Real Soc Española Química* [Internet]. 2009 [cited 2020 Feb 21];(1):33–41. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2931286>
 8. Patricia Betancur Henao C, Hernández Montes V, Buitrago Sierra R. Nanopartículas para materiales antibacterianos y aplicaciones del dióxido de titanio Nanoparticles for antibacterial materials and titanium dioxide applications. *Rev Cuba Investig Biomédicas* [Internet]. 2016 [cited 2020 Feb 21];35(4):387–402. Available from: <http://scielo.sld.cu>
 9. Oksman K, Mathew AP, Bondeson D, Kvien I. Manufacturing process of cellulose whiskers/poly(lactic acid) nanocomposites. *Composites Sci Technol*. 2006;66:2776–2784.
 10. Ovalle SA, Blanco-Tirado C, Combariza MY. In situ synthesis of silver nanoparticles on fique fibers | Síntese in situ de nanopartículas de prata em fibras de fique | Síntesis in situ de nanopartículas de plata sobre fibras de fique. *Rev Colomb Quim* [Internet]. 2013;42(1):30–7. Available from: <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84914171590&partnerID=MN8TOARS>
 11. UTN-FICA-EITEX. Cabuya una visión del futuro textil [Internet]. [cited 2020 Feb 21]. Available from: [http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2658/2/04 IT 006 TESIS.pdf](http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2658/2/04%20IT%2006%20TESIS.pdf)
 12. Cervantes Meneses LG, Inga SC. Elaboración De Miel Del Cabuya Y Estudio De Prefactibilidad De Una Planta En El Distrito De Huanca Huanca, Provincia De Angaraes, Departamento De Huancavelica. 2015;185. Available from: http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/4227/1/Cervantes_ml.pdf
 13. Villacrés P. “CUANTIFICACIÓN DE LA BIOMASA RESIDUAL Y CARACTERIZACIÓN DEL CHAGUARMISHQUI” [Internet]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO; 2018 [cited 2021 Nov 7]. Available from: [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28507/1/Tesis-205 Ingeniería Agronómica -CD 596.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28507/1/Tesis-205%20Ingeniería%20Agronómica%20-CD%20596.pdf)
 14. Criollo Figueroa OH. Establecimiento de un protocolo para la propagación masiva in vitro DE CABUYA AZUL (*Agave americana* L.) Y CABUYA BLANCA (*Furcraea andina* Trel.) [Internet]. SANGOLQUÍ / ESPE / 2011; 2011 [cited 2020 Feb 21]. Available from: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/4656>
 15. Yañez MB. Facultad de Ingeniería Facultad de Ingeniería. Ucv. 2017;358.
 16. Hora L. La mandarina, fruta de mayor producción. [Internet]. 2013 [cited 2021 Jan 7]. Available from: <https://lahora.com.ec/noticia/1101372417/la-mandarina-fruta-de-mayor->
 17. Rincón AM, Vásquez A, Padilla M, C F. Composición química y compuestos bioactivos de las harinas de cascara de naranja (*Citrus sinensis*), mandarina (*Citrus reticulata*) y toronja (*Citrus paradisi*) cultivadas en Venezuela. *Arch Latinoam Nutr* [Internet]. 2005 [cited 2022 Jan 7];55(3):305–10. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222005000300013&lng=es&nrm=iso&tln g=es
 18. Nevárez MB. "Estudio comparativo de la calidad físico-química y cromatográfica del fruto de la mandarina (*Citrus nobilis* Lour.) [Internet]. [Quevedo]: Universidad Técnica Estatal de Quevedo Facultad de Ciencias Pecuarias Carrera de Ingeniería en Alimentos; 2013 [cited 2022 Jan 7]. Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/239/1/T-UTEQ-0004.pdf>
 19. Castro K. Elaboración de nanopartículas de plata vía síntesis y compuestos orgánicos de púncica granatum y catálisis bacteriana de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Aspergillus niger* [Internet]. Universidad de

- Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química.; 2018. Available from: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/33323/1/401-1332%2520-%2520Elaborac%2520nanoparticulas%2520plata%2520via%2520sintesis%2520y%2520compuest%25>
20. Logroño M. Desarrollo de una membrana a base de fibra de cabuya (*Furcraea andina*) recubierta con nanopartículas de plata y evaluación de su actividad antimicrobiana frente a *Staphylococcus aureus* y *pyogenes* [Internet]. Universidad Técnica de Ambato; 2022. Available from: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34202>
 21. Chouhan S, Guleria S. Green synthesis of AgNPs using *Cannabis sativa* leaf extract: Characterization, antibacterial, anti-yeast and α -amylase inhibitory activity. *Mater Sci Energy Technol* [Internet]. 2020;3:536–44. Available from: doi: 10.1016/j.mset.2020.05.004
 22. Lim JK, Liu T, Jeong J, Shin H, Jang HJ, Cho S-P, et al. In situ syntheses of silver nanoparticles inside silver citrate nanorods via catalytic nanoconfinement effect. *Colloids Surfaces A Physicochem Eng Asp* [Internet]. 2020 Nov 20 [cited 2020 Sep 1];605:125343. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0927775720309365>
 23. Productos | JEOL Ltda. Microscopio electrónico de barrido InTouchScope™ JSM-IT100 [Internet]. [cited 2022 Jan 8]. Available from: <https://www.jeol.co.jp/en/products/detail/JSM-IT100.html>
 24. Espectrofotómetros - FT/IR Jasco FTIR-4000 [Internet]. [cited 2022 Jan 8]. Available from: <https://www.biriden.com/es/espectrofotometros/ftir-4000>
 25. Chouhan S, Guleria S. Green synthesis of AgNPs using *Cannabis sativa* leaf extract: Characterization, antibacterial, anti-yeast and α -amylase inhibitory activity. *Mater Sci Energy Technol* [Internet]. 2020 [cited 2020 Sep 2];3:536–44. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.mset.2020.05.004>
 26. Kambale EK, Nkanga CI, Mutonkole BPI, Bapolisi AM, Tassa DO, Liesse JMI, et al. Green synthesis of antimicrobial silver nanoparticles using aqueous leaf extracts from three Congolese plant species (*Brillantaisia patula*, *Crossopteryx febrifuga* and *Senna siamea*). *Heliyon* [Internet]. 2020 Aug 1 [cited 2020 Sep 2];6(8). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04493>
 27. Al. NH et. Green mode synthesis of silver nanoparticles using *Vitis vinifera*'s tannin and screening its antimicrobial activity / apoptotic potential versus cancer cells. *Mater Today Commun* [Internet]. 2020;25(101511). Available from: doi: 10.1016/j.mtcomm.2020.101511.
 28. Katta VKM, Dubey RS. Green synthesis of silver nanoparticles using *Tagetes erecta* plant and investigation of their structural, optical, chemical and morphological properties. *Mater Today Proc* [Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Sep 2]; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214785320315996>
 29. AJKL. "In situ syntheses of silver nanoparticles inside silver citrate nanorods via catalytic nanoconfinement effect. *Colloids Surfaces A Physicochem Eng Asp*. 2020;605:125343.
 30. Kumar Panda M, Kumar Dhal N, Kumar M, Manjari Mishra P, Kumar Behera R. Green synthesis of silver nanoparticles and its potential effect on phytopathogens. *Mater Today Proc* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Sep 2]; Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2214785320337494>
 31. Maity GN, Maity P, Choudhuri I, Sahoo GC, Maity N, Ghosh K, et al. Green synthesis, characterization, antimicrobial and cytotoxic effect of silver nanoparticles using arabinoxylan isolated from *Kalmegh*. *Int J Biol Macromol* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2020 Sep 3];162:1025–34. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0141813020336680>
 32. Sánchez M, Tutor M, Álvarez J, Facultad R, Ciencias DE. Trabajo de fin de máster módulo de Química Inorgánica e Ingeniería Química nanopartículas de plata: Preparación, caracterización y propiedades con aplicación en inocuidad de los alimentos. *J Chromatogr* [Internet]. 2017 [cited 2022 Jan 12];1040(2):15–7. Available from: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:master-Ciencias-CyTQ-Msanchez/Sanchez_Moreno_Minerva_TFM.pdf

33. Jyoti K, Baunthiyal M, Singh A. Characterization of silver nanoparticles synthesized using *Urtica dioica* Linn. leaves and their synergistic effects with antibiotics. *J Radiat Res Appl Sci* [Internet]. 2016;9(3):217–27. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jrras.2015.10.002>
34. Mendez MA. “Síntesis y Caracterización De Nanopartículas De Plata: Efecto Sobre *Colletotrichum Gloesporioides*. 2009;90(17).
35. Tang B, Wang J, Xu S, Afrin T, Xu W, Sun L, et al. Application of anisotropic silver nanoparticles: Multifunctionalization of wool fabric. *J Colloid Interface Sci* [Internet]. 2011;356(2):513–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcis.2011.01.054>
36. Naciones Unidas. Objetivos de desarrollo sostenible [Internet]. 2015. p. 2. Available from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
37. Kokila T, Ramesh • P S, Geetha • D. Biosynthesis of silver nanoparticles from Cavendish banana peel extract and its antibacterial and free radical scavenging assay: a novel biological approach. *Appl Nanosci* [Internet]. 2015 [cited 2020 Feb 21];5:911–8. Available from: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/s13204-015-0401-2.pdf>
38. Liu Y, Liu Y, Liao N, Cui F, Park M, Kim H-Y. Fabrication and durable antibacterial properties of electrospun chitosan nanofibers with silver nanoparticles. *Int J Biol Macromol* [Internet]. 2015 Aug 1 [cited 2020 Feb 21];79:638–43. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141813015003992>
39. KA, J V. Green Synthesis and Characterization of Silver Nanoparticles Using *Vitex negundo* (Karu Nochchi) Leaf Extract and its Antibacterial Activity. *Med Chem (Los Angeles)*. 2017;07(07).
40. Zielińska A, Skwarek E, Zaleska A, Gazda M, Hupka J. Preparation of silver nanoparticles with controlled particle size. In: *Procedia Chemistry* [Internet]. 2009 [cited 2020 Feb 21]. p. 1560–6. Available from: [https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1876619609003933?token=A3F-](https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1876619609003933?token=A3F-2B1C650047F52C7CC3CBDDDB-690B0909E10AD9A7A9A2D0588024BB-2B20AC0ED51E2353EF0D56801E0BE-D6836133A45)
41. Ledezma A, Romero J, Hernández M, Moggio I, Arias E, Padrón G, et al. Síntesis biomimética de nanopartículas de plata utilizando extracto acuoso de nopal (*Opuntia* sp.) y su electrohilado polimérico. *Superf y Vacío* [Internet]. 2014 [cited 2020 Feb 21];27(4):133–40. Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/sv/v27n4/1665-3521-sv-27-04-00133.pdf>
42. Tan Y, Dai X, Li Y, Zhu D. Preparation of gold, platinum, palladium and silver nanoparticles by the reduction of their salts with a weak reductant–potassium bitartrate. *J Mater Chem* [Internet]. 2003 Apr 16 [cited 2022 Jan 5];13(5):1069–75. Available from: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2003/jm/b211386d>
43. Bjorge D, Daels N, De Vrieze S, Dejans P, Van Camp T, Audenaert W, et al. Performance assessment of electrospun nanofibers for filter applications. *Desalination*. 2009 Dec 25;249(3):942–8.
44. Ortega D. Aplicaciones biomédicas de las nanopartículas de plata [Internet]. FACULTAD DE FARMACIA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE TRABAJO; 2020 [cited 2021 Dec 27]. Available from: <http://147.96.70.122/Web/TFG/TFG/Memoria/DAVID ORTEGO CASADO.pdf>
45. Mathur P, S J, S R, NK J. Pharmaceutical aspects of silver nanoparticles. *Artif Cells. Nanomedicine Biotechnol*. 2018;46(sup1):115–26.
46. Sahuquillo Arce JM, Iranzo Tatay A, Llácer Luna M, Sanchis Boix Y, Guitán Deltell J, González Barberá E, et al. Estudio in vitro de las propiedades antimicrobianas de una espuma de poliuretano que libera iones de plata - Dialnet. *Cirugía española Organo Of la Asoc Española Cir* [Internet]. 2011 [cited 2020 Feb 21];89(8):532–8. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3727131>
47. Travieso Novelles M, Rubio Ortega A, Pino Pérez O. Las nanopartículas a partir de plantas como base para el diseño de nuevos antimicrobianos. *Rev Cuba Farm* [Internet]. 2019 [cited 2020 Feb 21];51(4). Available from: <http://revfarmacia.sld.cu/index.php/far/article/view/263/178>

CAMBIOS DE LA COMPOSICIÓN CORPORAL E INCREMENTO DE GRASA VISCERAL MEDIDA POR BIOIMPEDANCIA EN ESTUDIANTES DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA

Changes in Body Composition and Increase in Visceral Fat measured by Bioimpedance in Nutrition and Dietetics students

	William Bayardo Galarza Esparza ^{(1)*}	wb.galarza@uta.edu.ec
	Carmen Patricia Viteri Robayo ⁽²⁾	carmenpviteri@uta.edu.ec
	Verónica Elizabeth Guanga Lara ⁽³⁾	ve.guanga@uta.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera Nutrición y Dietética, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

⁽²⁾ Carrera Nutrición y Dietética, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

⁽³⁾ Carrera Nutrición y Dietética, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana, Facultad de Salud Pública ESPOCH, Riobamba, Ecuador.

Correspondencia: Carmen Patricia Viteri Robayo, Carrera Nutrición y Dietética, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador.

E-mail: carmenpviteri@uta.edu.ec

RESUMEN

Introducción: La grasa es el componente más variable en la composición corporal, que afecta la salud de las personas, poniéndole en riesgo de presentar diversas patologías, su estudio ha despertado interés en los últimos años, sobre todo en la evaluación del estado nutricional. **Objetivo:** Evaluar la grasa corporal y el incremento de grasa visceral, por bioimpedancia, como indicadores de riesgo en salud, de los estudiantes de Nutrición. **Materiales y método:** Investigación descriptiva de corte transversal en la que participaron 106 estudiantes. Se evaluó la composición corporal dando énfasis a la grasa visceral, masa musculo-esquelético, e IMC, para ello se empleó un equipo de impedancia; los datos se recopilaron previo consentimiento informado. Los análisis estadísticos se realizaron en el programa estadístico SPSS versión 22. **Resultados:** Se observó una grasa corporal promedio de $32.4\% \pm 6.14$, y 22.1 ± 7.23 en mujeres y varones respectivamente, valores mayores a los considerados como normales. Así mismo del 75,5% de la población que presentó un IMC normal, el 35% presenta un porcentaje de grasa y grasa corporal total elevada, siendo las mujeres quienes tiene mayores niveles de grasa corporal. **Conclusión:** Los cambios en la composición corporal en cuanto a grasa corporal e incremento de la grasa visceral pueden poner en riesgo la salud de la población, siendo importante su evaluación como una medida de prevención frente a posibles enfermedades.

Palabras claves: Grasa visceral, Índice de Masa Corporal, Composición corporal, Bioimpedancia.

ABSTRACT

Introduction: Fat is the most variable component in body composition, which affects people's health, putting them at risk of presenting various pathologies, its study has aroused interest in recent years, especially in the evaluation of nutritional status. **Aim.** To evaluate body fat and the increase in visceral fat, by bioimpedance, as indicators of health risk, of Nutrition students. **Materials and method:** Descriptive cross-sectional research in which 106 students participated. Body composition was evaluated emphasizing visceral fat, musculoskeletal mass, and BMI, for which impedance equipment was used; the data was collected with prior informed consent. Statistical analyzes were performed using the SPSS version 22 statistical program **Results:** An average body fat of $32.4\% \pm 6.14$ and 22.1 ± 7.23 in women and men respectively, values higher than those considered normal, are

ruled out. Likewise, of the 75.5% of the population that presented a normal BMI, 35% present a high percentage of fat and total body, with the female having the highest levels of body fat. **Conclusion:** Changes in body composition in terms of body fat and increased visceral fat can put the health of the population at risk, and its evaluation is important as a preventive measure against possible diseases.

Keywords: Visceral fat, Body Mass Index, Body composition, Bioimpedance.

» 1. INTRODUCCIÓN

Diferentes evidencias experimentales han puesto de manifiesto que la presencia de polimorfismos o variaciones genéticas están directamente relacionados con una excesiva acumulación de grasa en el cuerpo. (1)

Uno de los métodos utilizados para evaluar la composición corporal, considera el cuerpo humano dividido en compartimientos; el modelo utilizado tradicionalmente es el que corresponde a un modelo bicompartimental, en el que el organismo humano está compuesto por masa grasa (MG) y un tejido residual, el cual es denominado masa libre de grasa (MLG). (2)

La medición de la grasa visceral (GV) permite identificar pacientes que presenten un exceso y que, por esta causa, podrían estar sometidos a una situación de alto riesgo cardiovascular, en la práctica clínica, el tejido adiposo visceral se puede medir de diferentes formas: ecografía, densitometría de energía dual, resonancia magnética nuclear y también con bioimpedancia, siendo esta última una forma de medición sencilla y económica que permite distinguir en el tejido adiposo corporal la grasa visceral y la grasa abdominal. (3)

Como se indicó anteriormente estudios de asociación entre la obesidad y factores genéticos han demostrado la significativa contribución de polimorfismos relacionados a la distribución de grasa corporal y proceso inflamatorio subclínico; aumento de la incidencia de síndrome metabólico y obesidad en jóvenes y adultos, asociados con enfermedad cardiovascular, así como con diferentes tipos de cáncer asociados a la acumulación de grasa visceral, en adultos, mientras la masa grasa visceral está más asociada con el riesgo cardiovascular, la masa magra es también importante, debido a que es el sitio primario de captación de glucosa mediada por la insulina, factor determinante de la sensibilidad corporal a la hormona; las variaciones en la masa magra, inducidas por el ejercicio, la dieta o el crecimiento impactarán la resistencia a la

insulina, la cual juega un papel fundamental en la etiología de la enfermedad cardiovascular (2).

Un grupo de riesgo para los cambios en la grasa corporal son los estudiantes de grado, ya que están predispuestos a los cambios metabólicos derivados del exceso de grasa visceral y corporal, siendo la vida universitaria un periodo crítico, pues inadecuados hábitos dan lugar al inicio, y posible consolidación de conductas de riesgo que, de no ser eliminadas, podrían aumentar la morbimortalidad en el futuro, acompañados de disminución de actividad física, incremento en las horas dedicadas a la televisión, el computador y los juegos electrónicos; una inadecuada alimentación, supeditada a una serie de factores, tiempo, la distancia a los hogares, las dificultades de movilidad, cambios emocionales, fisiológicos y ambientales, algunos salen del hogar para vivir en residencias, siendo de procedencia foránea; tienden a desarrollar hábitos alimenticios inapropiados que pueden introducirlos a problemas de mal nutrición como la obesidad mórbida y visceral, representando un estado inflamatorio, con consecuencias negativas, con evidencias de procesos de aterosclerosis a edades tempranas que son de vital importancia cuando se trata de enfermedades cardiovasculares. (2,4-6)

Con excepción de la edad, todos los otros factores asociados con el índice de adiposidad visceral son modificables, lo que sugiere que debe fomentarse la adopción de medidas de intervención temprana que promuevan cambios en los hábitos y alteren el riesgo de aumento de la adiposidad visceral y, consecuentemente, la aparición de comorbilidades.(7)

Dado que pocos estudios han profundizado la relación de la composición corporal y grasa visceral de los jóvenes durante los primeros años de universidad, el objetivo de esta investigación fue relacionar la composición corporal e incremento de la grasa visceral, del alumnado de la carrera de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Ambato.

» 2. INTRODUCCIÓN

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional descriptivo de corte transversal en la que se evalúan parámetros de composición corporal como masa musculo esquelético (MME) masa grasa corporal (MGC), masa magra blanda (MMB), masa libre de grasa (MLG), porcentaje de grasa corporal (%GC), índice de masa corporal (IMC), Grasa visceral (GV), masa celular corporal (MCellCor), y agua corporal total intra y extracelular, para su determinación se utilizó un equipo de bioimpedancia marca InBody S10 , que permite calcular las reservas energéticas en base a tejido graso blanco y las reservas proteicas en base masa muscular, ángulo y agua corporal total, a través de las propiedades eléctricas de los tejidos biológicos.

Población y muestra

Se trabajó con la población de estudiantes de Nutrición y Dietética de la Universidad Técnica de Ambato, en edades comprendidas entre 18 y 29 años, se seleccionó a estudiantes que cursan los semestres de primero a cuarto semestre en una totalidad de 106 sujetos, no se consideró semestres superiores por encontrarse en actividades prácticas dificultando la disponibilidad de tiempo para la toma de datos. Como criterio de exclusión se consideró aquellos que tuvieran: marcapasos, prótesis, enfermedades sistémicas, mujeres embarazadas, porque podrían afectar los resultados del estudio; en total participaron 106 estudiantes, los mismos que fueron reclutados de acuerdo con la nómina de matriculados de acuerdo con un cronograma establecido.

Criterios de Selección

Se consideró la población total de estudiantes universitarios, hombres y mujeres de 1ro a 4to semestre de la carrera de Nutrición y Dietética, por lo tanto, no se aplicó algún método de muestreo para la selección de los participantes. Pero sí se tomó en cuenta los criterios de inclusión-exclusión, y aspectos bioéticos en la que el sujeto de estudio debió consentir su participación.

Procedimientos

Una vez confirmada que la población participante cumpliera con todos los criterios de inclusión es decir (ayunas, no haber tomado alcohol, fumado, haber hecho ejercicio, todo esto 24 horas antes de la prueba) se solicitó su consentimiento informado

previa la socialización del proyecto. Para iniciar con los análisis de composición corporal en el laboratorio de "composición corporal y requerimientos nutricionales", se solicitó a los sujetos de investigación que se despojen de objetos metálicos y zapatos para subirse al equipo de bioimpedancia, el mismo que se cuidó que no esté en contacto con ninguna superficie metálica, se colocaron electrodos en los pies y brazos manteniéndose así por 10 a 15 minutos para lograr una mejor estabilidad del equipo. Se calculó la composición corporal de manera automática almacenando los datos en el mismo equipo.

Variables de estudio

Se consideró como efecto al incremento de grasa visceral y como causa la composición corporal, evaluada a través de bioimpedancia, en los estudiantes universitarios.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos del equipo de bioimpedancia se descargaron en el paquete operativo del equipo para luego importarlas al paquete SPSS versión 22 y Staht Graphics. A través de los cuales se obtuvo análisis descriptivos y de inferencia considerando el tipo de variables que se emplearon, se realizaron pruebas de normalidad, para identificar el tipo de prueba a aplicar, correlaciones de Pearson en el caso de variables cuantitativas, pruebas ji-cuadrado, la significancia estadística se estableció en un valor de $p < 0.05$, bilateral. El número de datos correspondió a la información de los 106 participantes, es decir el estudio no arrojó valores perdidos que pudieran afectar la inferencia de los resultados.

Aspectos éticos

Se elaboró el consentimiento informado de acuerdo con la normativa vigente en el comité de Bioética para la investigación con Seres Humanos de la Universidad Técnica de Ambato, dándole a conocer al paciente la metodología que se emplea, los beneficios, los posibles riesgos, anonimato, permiso de publicación y el derecho a retirarse sin que ello perjudique los resultados del estudio.

» 3. RESULTADOS

El estudio descriptivo de corte transversal incorporó 106 estudiantes previo el consentimiento informado, 26 (24.5%) varones y 80 (75.5%) mujeres, con un promedio de edad de $20,6 \pm 2.4$ años en un rango de 18 a 29 años.

En la tabla 1, se señala los valores promedio de los indicadores de composición corporal, clasificado por sexo, en donde se observa una masa muscular mayor en hombres con respecto a mujeres v.g. 28.91 ± 3.86 frente a 20.30 ± 2.90 respectivamente, con diferencia significativa ($p=0.026$). Así mismo el porcentaje de grasa corporal en mujeres se encuentra en un promedio de $32.4\% \pm 6.14$, debiendo estar en un rango de 18 a 28%; y en varones el promedio correspondió a 22.1 ± 7.23 cuando su rango normal debió ser de 10-20%. El índice de masa corporal presenta un valor promedio total (23 Kg/m^2) cerca al límite superior aceptado por la OMS (25 Kg/m^2), habiendo estudiantes con un valor máximo de 31.2, es decir con obesidad, y un valor mínimo de 16,5 que correspondería a desnutrición, sin diferencia significativa por sexo. La masa celular corporal tiene una media de 26.81 ± 5.34 , con valores más altos en hombres, y con diferencia significativa por sexo ($p=0.029$). La grasa visceral presenta un promedio total de 84.08 con una desviación estándar bastante alta (± 38.16) tanto para hombres como para mujeres. Con respecto al agua total, y agua intracelular presentan valores promedio de 128.8 y 80.4 respectivamente sin diferencia significativa por sexo ($p>0.05$), excepto en agua extracelular con un valor promedio de 48.34 que si presenta diferencia estadística entre el grupo de hombres y mujeres ($p=0.022$). La prueba aplicada para tal efecto fue Ji-cuadrado, considerando la variable cualitativa género.

En la tabla 2 se presenta la frecuencia (n) y los porcentajes de frecuencia (%) de estudiantes con respecto a indicadores de composición corporal, clasificados por sexo, y por niveles de grasa visceral v.g. alto y normal.

La tabla señala que, en el indicador masa muscular esquelética (MME), existe diferencia estadística por sexo, habiendo un 48.1% del total que tiene una MME bajo. Si se compara la MME con la GV solo el 29.2% de sujetos presentan valores normales, así mismo se puede observar también en la tabla, que estudiantes con MME alta presentan menor GV, [sensibilidad 33%, especificidad 65%].

El porcentaje de grasa corporal total (PGC) en mujeres fue del 56.6%, mostrando una diferencia significativa ($P=0.05$) al comparar con hombres; y por GV ($p=0.00$), donde las mujeres presentan una diferencia significativa de ($p=0.042$), en este último caso la probabilidad de que los dos

parámetros se encuentren altos es del 34.0% de casos [sensibilidad 49%, especificidad 97%].

En el IMC se encontró un 20.7% de estudiantes con sobrepeso y obesidad, y un 3.7% con bajo peso y desnutrición, no hay diferencia significativa entre hombres y mujeres, pero si cuando se compara el IMC con respecto al porcentaje de grasa visceral, en cuyo caso la probabilidad de estudiantes con sobrepeso y obesidad que presentar un alto porcentaje de grasa visceral corresponde a 17.9%, sin embargo hay un 2.8% de estudiantes que presentan un % de GV normal, y a pesar de ello presentan sobrepeso, o un 3.7% con GV normal que se encuentra en el rango de bajo peso y desnutrido, [sensibilidad 73%, especificidad 77%].

Con respecto al agua corporal total el 62.3% se encuentra dentro de lo que se considera como normal, con diferencia significativa por género ($p=0.003$). Así mismo el 57.5% y 50.9% de estudiantes, presentan valores normales en agua intra y extracelular respectivamente con diferencias significativas para cada sexo ($p=0.033$, y $p=0.004$).

Al hacer una prueba de correlación de Pearson entre grasa visceral e indicadores de composición corporal, se observa relaciones directas positivas con MGC, IMC, PGC, si bien no se correlaciona con MMEs sin embargo se observa una ligera tendencia negativa entre estas dos variables (Figura 1)

» 4. DISCUSIÓN

La composición corporal es un aspecto importante de la valoración del estado nutricional porque permite cuantificar las reservas corporales del organismo, detecta problemas nutricionales como obesidad o desnutrición, varios estudios han demostrado la presencia de factores de riesgo cardiovascular en niños, adolescentes y adultos jóvenes, considerando que es la época en la que se fundamentan los patrones dietéticos y el estilo de vida; dichos factores de riesgo tienden a persistir en la edad adulta, contribuyendo a la enfermedad coronaria en grupos de edad cada vez más jóvenes; la bioimpedancia es una herramienta útil y de fácil manejo para detectar malnutrición a través de cambios en la composición corporal, es un método de bajo costo y de manera rápida permite tener resultados sobre los compartimentos corporales como agua corporal total, grasa corporal, masa

muscular, ángulo de fase, así como masa grasa visceral. (8,9)

La investigación analizó los cambios de la composición corporal y su influencia a un incremento del tejido adiposo blanco, teniendo los siguientes resultados: En la población investigada el promedio de IMC para las mujeres es de 22.8 kg/m² y para los hombres de 23,18 kg/m² con un desvío estándar de +/- 3 para ambos sexos, rangos similares encontrados en una población de jóvenes universitarias estudiado por Carpenter et al. en el 2013(10). Si se analiza la masa grasa corporal total y el porcentaje de grasa corporal, se tiene que, si bien el 75,5% de la población analizada presenta un IMC dentro de la normalidad, el 35% de ellos presenta valores altos de grasa corporal total y porcentaje de grasa corporal, siendo el sexo mujer quienes presentan mayores niveles de grasa corporal (*p.000*), a pesar de que su IMC está dentro de los parámetros normales. Estos cambios en la composición corporal que llevan a un incremento de la grasa corporal puede estar generada por la disminución de los niveles de actividad física y sobre todo por los cambios de hábitos alimentarios donde el desequilibrio en el aporte nutrientes conlleva a la presencia del *Síndrome de Deficiencia Energética Relativa* (SRED) descrita por Mountjoy et al., 2014(11), el mismo que provoca un deterioro en muchos procesos fisiológicos del organismo, donde la deficiencia de energía produce cambios en la secreciones de hormonas sexuales y tiroideas y aumento en las secreción de cortisol, provocando un incremento de grasa corporal, un perfil lipídico y una función endotelial desfavorables, lo que aumenta el riesgo cardiovascular.(12,13)

A mayor edad la reducción de la masa muscular es más rápida y se ve acompañada por un incremento de la masa grasa, fenómeno conocido como sarcopenia de la obesidad según el Grupo Europeo de Trabajo en Sarcopenia, esto ocurre normalmente después de los 20 a 30 años y a partir de los 40 y 60 años, este proceso se da de manera significativa, en donde se observa una redistribución de la grasa corporal con aumento de la grasa visceral, intramuscular e intrahepática mismas que se asocian con resistencia a la insulina(14), Martín et al.(15), a través de la disección de cadáveres encontraron que por cada kilogramo de grasa subcutánea, se hallaban acumulados 200 g de grasa a nivel hepático(15),

esta acumulación de grasa a nivel visceral está relacionada con mayor circulación de ácidos grasos libres; esto hace que el hígado y el músculo esquelético al presentar una capacidad limitada para metabolizar estos ácidos grasos, estos se acumulan bajo la forma de intermediarios del metabolismo lipídico contribuyendo en la aparición de resistencia a la insulina (16). En la investigación se identifica mayor grasa corporal en edades de 18 a 21 años, pero sin diferencia significativa.

Hasta hace un tiempo se consideraba que la masa grasa total no estaba formada por proteínas ni agua, pero los últimos estudios sobre el adipocito como órgano endócrino demuestran en realidad que el adipocito está compuesto de un 3% de proteína y un 13%, de agua (15), y como conocemos es en el medio acuoso donde se dan todas las reacciones químicas del organismo como el transporte de nutrientes y de sustancias necesarias para la vida de las células, además sirve de vehículo para eliminación de productos de desecho, lubrica y proporciona soporte estructural a tejidos y articulaciones(17).

Los estudios de Sartorio et al., 2005(18) por medio de bioimpedancia sobre el contenido de agua en el organismo indican una relación positiva entre el contenido de la cantidad de agua corporal y el tejido adiposo, hallazgos observados también por Mehdizadeh en 2012(18), fenómeno que también hemos observado en nuestro estudio donde la correlación entre el contenido de grasa corporal y visceral con la cantidad de agua del organismo es fuerte (*p0,003*), varios estudios han reportado que el incremento de grasa corporal esta acompaña de una deficiencia primaria en la regulación de líquidos, por lo que la obesidad mórbida conduciría a cambios irreparables en la regulación hemodinámica o de líquidos(18); el 73,3% del musculo está constituido de agua por lo tanto mantener los niveles de masa muscular bajo estándares originarían alteraciones de los líquidos corporales llevando a una disminución de la capacidad metabólica y endócrina del músculo a disminuir los efectos anti inflamatorios originados por la expresión de la citocina y IL-6(19), por otro lado el exceso de grasa corporal asociado con cambios en el recuento de neutrófilos, monocitos y linfocitos, así como una menor proliferación inducida por células T y células B(20), contribuyendo de

esta manera a la inflamación originando daño del endotelio y poniendo al individuo en riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, alteraciones óseas, así como alteración en el crecimiento tumoral(19), por lo que de acuerdo a los datos obtenidos podríamos decir que aquellos estudiantes que presentan bajos niveles de masa muscular con altos porcentajes de grasa corporal junto con alteraciones del agua corporal total y agua extra celular, si no realizan cambios en su composición corporal por medio de mejores hábitos alimenticios acompañados de ejercicio, la probabilidad de padecer este tipo de problemas cardiometabólicos a temprana edad estaría latente.

El diagnóstico de sobrepeso y obesidad en la mayoría de investigaciones se ha basado en el uso del Índice Masa Corporal, a pesar de que estudios epidemiológicos indican que el IMC tiene un valor predictivo limitado para estimar la grasa corporal, la masa ósea y la masa magra a nivel individual (21), pudiendo establecer conclusiones falsas sobre el estado nutricional de los individuos, en especial a la hora de identificar los depósitos grasos, cuando se sabe que la grasa abdominal, especialmente la intraabdominal, y la grasa de la región glúteo femoral pueden tener un impacto mayor en la salud (22), por lo que su uso ha sido criticado especialmente en individuos jóvenes.

Según los datos de la investigación se puede observar la existencia de una correlación positiva entre el incremento de la grasa corporal total y el porcentaje de grasa corporal con el aumento de la grasa a nivel visceral; correlación entre el aumento del IMC con el incremento de la grasa visceral, y grasa corporal, como se evidencia en varios estudios muestran un elevado porcentaje de la población, presenta alto riesgo cardiovascular y cardio metabólico asociadas a la obesidad y al incremento de grasa visceral. (23)

Tomando en cuenta que el sobrepeso y la obesidad no solo son causados por un incremento del peso corporal, sino por la acumulación de la grasa corporal, como lo observado en el presente estudio la mayor parte de la población investigada presentan un estado nutricional normal con valores de porcentaje de grasa corporal altos, por lo que, los trabajadores de la salud deben considerar que un buen estado nutricional y de salud no basa en un simple monitoreo del IMC,

sino se requiere de un análisis exhaustivo de la distribución de los componentes corporales sobre todo de la grasa corporal y por ende de la grasa visceral ya que el incremento de estos componentes en el organismo se convierten en factores de riesgo importante para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y metabólicas. (24)

Los estudiantes se concientizaron de la situación actual en la cual se encontraban y el riesgo al que estaban expuestos, por lo cual aceptaron la implementación de un plan nutricional para la mejora de los cambios en la composición corporal, sin embargo una limitación fue la presencia de enfermedades como el COVID-19, que trajo complicaciones clínicas, afectado la implementación del plan nutricional. (25)

La vigilancia de la salud de las personas que presentan una o más patologías que involucren el sistema endocrino, nutricional metabólico y cardiaco debe ser imprescindible para evitar y disminuir las complicaciones que puedan ser generadas por estas patologías; por lo cual se recomienda continuar los seguimientos individualizados, a los pacientes ya detectados, optimizando su presencia continua en las aulas, para adoptar medidas de identificación temprana de estas patologías y vigilar el estricto tratamiento nutricional para evitar la presencia de factores de riesgo. (24)

» 5. CONCLUSIÓN

Según los indicadores de composición corporal analizados se concluye que el sexo tiene una relación significativa con la Masa Muscular esquelética, porcentaje de grasa corporal total, agua corporal total, intra y extracelular, donde las mujeres es el grupo de mayor riesgo. El incremento de los niveles de grasa visceral tiene una relación significativa con niveles de masa grasa corporal total, porcentaje grasa corporal total, sexo e IMC.

A pesar de que la investigación no pretendía determinar el riesgo cardiovascular al que pudieran encontrarse expuestos los estudiantes, según los datos obtenidos y de acuerdo a las múltiples investigaciones realizadas sobre el incremento de la masa grasa corporal y grasa visceral originan procesos inflamatorios, a través del incremento de citoquinas, produciendo alteración en el metabolismo de los lípidos, lo

que se constituiría en un factor de riesgo para la presencia de problemas cardiovasculares; tomando en cuenta la edad del grupo de estudio se recomienda continuar con acciones inmediatas desde el punto de vista nutricional, para evitar el desarrollo de enfermedades crónicas no transmisibles.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Los investigadores agradecen a quienes participaron en la investigación, y proporcionaron la información solicitada, así como a la Universidad Técnica de Ambato, por los aportes con los laboratorios de la carrera de Nutrición y Dietética.

» 7. CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

» 8. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los autores declaran que todo lo expresado en este manuscrito es de su entera responsabilidad y no de la institución en la que se encuentran laborando.

» 9. FUENTE DE APOYO


Los autores declaran que todo lo expresado en este manuscrito es de su entera responsabilidad y no de la institución en la que se encuentran laborando.

» 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- López-Alarcón MG, Rodríguez-Cruz M. Epidemiología y genética del sobrepeso y la obesidad. Perspectiva de México en el contexto mundial. *Bol Med Hosp Infant Méx* 2008; 65 (6): 421-430.
- Martínez EG. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Revista Salud Uninorte* [Internet]. 2010 [cited 2022 Sep 19];26(1):98–116. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522010000100011&lng=en&nrm=iso&tlng=es
- Soto Rodríguez A, García Soidán JL, Arias Gómez MJ, Leirós Rodríguez R, del Álamo Alonso A, Pérez Fernández MR. Síndrome metabólico y grasa visceral en mujeres con un factor de riesgo cardiovascular. *Nutr Hosp* [Internet]. 2017 Jul 28 [cited 2022 Sep 21];34(4):863–8. Available from: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1085>
- Guamialamá Martínez JF, Salazar DA, Guamialamá-Martínez J, Salazar-Duque D. Evaluación antropométrica según el Índice de Masa Corporal en universitarios de Quito. *Revista de Salud Pública* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Sep 19];20(3):314–8. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/revsaludpublica/article/view/65855>
- Pereira DA de A, Silva LA da, Lopes SO, Ribeiro SAV, Franceschini S do CC, Priore SE, et al. Cytokines and body adiposity in young female undergraduate students. *Nutr Hosp* [Internet]. 2020 [cited 2022 Sep 29];37(2):299–305. Available from: <https://www.nutricionhospitalaria.org/articles/02860/show>
- López Nieves G, Sosa Cordobés E, Garrido Fernández A, Travé González G, García-Padilla FM, López Nieves G, et al. Habits, preferences and culinary skills of first-year students at the university of Huelva. *Enfermería Global* [Internet]. 2019 Jun 5 [cited 2022 Sep 19];18(3):127–56. Available from: <https://revistas.um.es/eglobal/article/view/332791>
- Ferreira F, Segheto W, Guimarães-da-Silva DC, Feliciano-Pereira P, Zarbato-Longo G, Geralda-Ferreira F, et al. VISCERALADIPOSI- TÍY INDEX ASSOCIATED WITH BEHAVIORAL AND INFLAMMATORY PARAMETERS IN ADULTS: A POPULATION BASED STUDY. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 Jan 18 [cited 2022 Sep 21];35(2):326–31. Available from: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/1325>
- CARRERO GONZÁLEZ CARMEN, LASTRE-AMELL GLORIA, ALEJANDRA-ORÓSTEGUI MARÍA, RUIZ-ESCORCIA LINDA, PARODY MUÑOZ ALEXANDER. Evaluación de la composición corporal según factor de riesgo de obesidad en universitarios. *Salud, Barranquilla* [Internet]. abril de 2020 [citado el 2 de marzo de 2023]; 36(1): 81-96. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522020000100081&lng=en. Epub 20 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.14482/sun.36.1.616.3>
- Barril Guillermina, Nogueira Ángel. La bioimpedancia como herramienta útil para

- el estudio de hidratación y composición corporal en pacientes con enfermedad renal crónica. *Nutr. Hosp.* [Internet]. 2022 Oct [citado 2023 Mar 02]; 39(5): 959-961. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112022000800001&lng=es. Epub 19-Dic-2022. <https://dx.doi.org/10.20960/nh.04469>.
10. Carpenter CL, Yan E, Chen S, Hong K, Arechiga A, Kim WS, et al. Body Fat and Body-Mass Index among a Multiethnic Sample of College-Age Men and Women. *J Obes.* 2013;2013:1-7.
 11. Mountjoy M, Sundgot-Borgen J, Burke L, Carter S, Constantini N, Lebrun C, et al. The IOC consensus statement: beyond the Female Athlete Triad—Relative Energy Deficiency in Sport (RED-S). *Br J Sports Med.* abril de 2014;48(7):491-7.
 12. Kęska A, Tkaczyk J, Malara M, Iwańska D. Metabolic Risk Factors in Young Men With Healthy Body Fat But Different Level of Physical Activity. *Am J Mens Health.* enero de 2022;16(1):155798832110703.
 13. Ayala-Guzmán CI, Ortiz-Hernandez L, Najera Medina O. Influencia de la baja disponibilidad energética y del balance energético negativo sobre la inflamación inducida por el ejercicio y cambios de hormonas sexuales de atletas: Una revisión sistemática. *Rev Esp Nutr Humana Dietética.* 10 de octubre de 2021;25:e1175.
 14. A. J, Buscemi S. Sarcopenia, Sarcopenic Obesity and Insulin Resistance. En: Croniger C, editor. *Medical Complications of Type 2 Diabetes* [Internet]. InTech; 2011 [citado 28 de septiembre de 2022]. Disponible en: <http://www.intechopen.com/books/medical-complications-of-type-2-diabetes/sarcopenia-sarcopenic-obesity-and-insulin-resistance>
 15. González Jiménez E. Composición corporal: estudio y utilidad clínica. *Endocrinol Nutr.* febrero de 2013;60(2):69-75.
 16. Sandoval GH, Valbuena JR, Uribe RS, Villalta D, León MA, Núñez LA, et al. REVISIÓN ADIPOSIDAD VISCERAL, PATOGENIA Y MEDICIÓN. 2017;8.
 17. Azcona AC. *Manual de Nutrición y Dietética.* :367.
 18. Mehdizadeh R. RELATIONSHIP BETWEEN BODY WATER COMPARTMENTS AND INDEXES OF ADIPOSITY IN SEDENTARY YOUNG ADULT GIRLS. 2012;6(2):10.
 19. Hoffmann C, Weigert C. Skeletal Muscle as an Endocrine Organ: The Role of Myokines in Exercise Adaptations. *Cold Spring Harb Perspect Med.* noviembre de 2017;7(11):a029793.
 20. Khanna D, Khanna S, Khanna P, Kahar P, Patel BM. Obesity: A Chronic Low-Grade Inflammation and Its Markers. *Cureus* [Internet]. 28 de febrero de 2022 [citado 30 de septiembre de 2022]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/86626-obesity-a-chronic-low-grade-inflammation-and-its-markers>
 21. Walter Suárez-Carmona AJSO -. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y. *Nutr Clin EN Med.* 1 de noviembre de 2018;(3):128-39.
 22. Snijder M, van Dam R, Visser M, Seidell J. What aspects of body fat are particularly hazardous and how do we measure them? *Int J Epidemiol.* 1 de febrero de 2006;35(1):83-92.
 23. González García W, Gallegos-Zurita M, Yépez Murillo D, Vera Cisneros E. DISTRIBUCIÓN DE GRASA CORPORAL Y RIESGO CARDIOVASCULAR EN PACIENTES DE CARDIOLOGÍA, HOSPITAL ABEL GILBERT PONTÓN, GUAYAQUIL – ECUADOR. *JSR* [Internet]. 2 de julio de 2020 [citado 2 de marzo de 2023];5(3):61-70. Disponible en: <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/839>
 24. Asus1 Lic. Nazarena, Kliger2 Dr. Rubén Gustavo, Stambullian3 Dra. Marcela, Lorenzo4 Lic. Jessica. Recomendaciones nutricionales para la atención de personas con infección por COVID-19. *Diaeta* [Internet]. 2020 Mayo [citado 2023 Mar 02]; 38(171): 20-34. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73372020000200020&lng=es.
 25. Apolo Montero AM, Escobar Segovia KF, Herrera Vinelli IP, Arias Ulloa CA, Apolo Montero DA. Análisis descriptivo del síndrome metabólico en trabajadores de empresas en la costa ecuatoriana, 2017 y 2018. *Revista San Gregorio* [Internet]. 2020 [citado 2 de marzo de 2023];(39):162-76. Disponible en: http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2528-79072020000200162

DISCOVERY OF THE NOVEL AUXILIARY FACTOR FOR B-LACTAM RESISTANCE BLrA IN COMMUNITY-ACQUIRED METHICILLIN-RESISTANT *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

 Igor Eduardo Astudillo Skliarova ¹ | igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Nutrición y Dietética. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 060101, Ecuador.

* Correspondence to igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

ABSTRACT

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is one of the most important human pathogens that cause a variety of infections in community and hospital settings. This organism displays high levels of resistance to β -lactam antibiotics and this principally occurs due to the production of β -lactamase and the penicillin binding protein PBP2a encoded by *mecA* gene. Furthermore, additional mechanisms, such as auxiliary factors, significantly contribute to β -lactam resistance. However, the function of most of these factors is still unknown.

Recently, in our laboratory, the novel auxiliary factor gene *blrA* was initially identified by transposon mutagenesis in the community-acquired MRSA strain JE2. Next, the transposon mutation was transduced to the community-acquired MRSA strain MW2, resulting in the formation of a transposon mutant for *blrA* (*blrA::ermB*), denoted as MW2A. Initially, our results suggested that MW2A is more susceptible to oxacillin than the MW2 wild-type. Then, we performed the Minimum Inhibitory Concentration (MIC) method for the β -lactam antibiotics: oxacillin, cefoxitin, cephadrine, ceftazidime, cefaclor and imipenem. MW2A exhibited a two-fold reduction for all tested β -lactam antibiotics compared to the MRSA wild-type strain MW2. Additionally, no phenotypical changes were observed after performing PBP2a latex agglutination test and phage spot assay. Finally, using DeepTMHMM we show that BlrA is likely to act intracellularly, which is typical of auxiliary factors.

In this study, we show that BlrA is clearly involved in β -lactam resistance, but does not affect the expression of the gene *mecA* or the structure of the wall teichoic acids. Furthermore, we propose that that BlrA acts as an auxiliary factor and is activated in response to antimicrobial stress.

Key words: *auxiliary factors, Staphylococcus aureus, antibiotic resistance, β -lactam antibiotic.*

1. INTRODUCTION

S. aureus is both a commensal and a pathogenic organism. This organism colonises the nasal nares of nearly 30% of the human population (1). The principal site of colonisation is the nose; however, other studies suggest that other parts of the body may be colonised as well (2). *S. aureus* causes a variety of suppurative infections and toxin-mediated infections (3). *S. aureus* has become a real threat in the community, hospital settings and livestock due to the fact that this organism has acquired resistance to many antibiotics by different mechanisms, including vancomycin as in the case of vancomycin insensitive *S. aureus* or vancomycin resistant *S. aureus* (4).

S. aureus as other gram-positive bacteria has a

very thick cell wall, which is mainly composed of many layers of peptidoglycan (PG). PG is a polymer that mainly consists of two alternating sugars: N-acetylglucosamine (GlcNAc) and N-acetylmuramic acid (MurNAc) residues, which are linked via β -(1-4) glycosidic bonds (5). A tetrapeptide side chain is attached to the carboxyl group of the N-acetylmuramic acid residue and is composed of four alternating D- and L-amino acids: L-alanine, D-iso-glutamic acid, L-lysine and D-alanine (5). The PG of *S. aureus* contains a pentaglycine interbridge, which crosslinks different tetrapeptides by connecting the carboxyl group of the terminal D-alanine to the amino group of L-lysine thus forming a mesh-like interconnected network (6).

For long time to the present, the diseases caused by *S. aureus* have been treated using β -lactam antibiotics. The most important structure shared by all the antibiotics that belong to this group is the β -lactam ring, which is crucial for their activity (7). β -lactam antibiotics have a similar structure to the D-alanyl-D-alanine end of the peptidoglycan (8). Therefore, β -lactam antibiotics competitively inhibit the enzymes involved in the process of transpeptidation, which involves the tetrapeptide crosslink formation (8, 9).

Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) are strains of *S. aureus* that have developed intrinsic resistance to β -lactam antibiotics such as methicillin, oxacillin or nafcillin, cephalosporins and carbapenems (10). Infections caused by MRSA were first detected in healthcare facilities (healthcare acquired/associated (HA) MRSA). HA-MRSA is considered one of the major nosocomial pathogens in healthcare settings (11). Nevertheless, cases of MRSA in the community (community acquired/associated (CA) MRSA) and from livestock (livestock acquired/associated (LA) MRSA) have been reported in the last decades (12). Recently, it was found that some CA-MRSA isolates are becoming more resistant to several non β -lactam antibiotics as well such as tetracycline, erythromycin or levofloxacin (13).

All MRSA strains possess two main resistance determinants: *blaZ* and *mecA* (14, 15). The product of the gene *blaZ* is a β -lactamase, which provides resistance to penicillins only. The gene *mecA*, in turn, encodes an extra PBP which has low affinity to penicillins and is referred to as penicillin binding protein 2a (PBP2a). This last enzyme is able to perform the cross-linking of the cell wall even in the presence of β -lactam antibiotics and is the principal mechanism of resistance to β -lactam antibiotics (16). The gene *mecA* is localised in a specific mobile genetic element known as staphylococcal chromosome cassette (SCC*mec*), which is absent in methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* (MSSA) (17).

Different studies using mutants produced by transposon mutagenesis show that the expression of PBP2a is necessary for the resistance of MRSA to β -lactam antibiotics, but not sufficient. Therefore, apart from *mecA* and *blaZ*, many other genes involved in resistance to β -lactam antibiotics have been identified and named such as fem genes (factors essential for

methicillin resistance) and aux genes (auxiliary genes). Both of these factors are not related to *mecA* gene (18). Although the mechanisms of resistance to β -lactam and other group of antibiotics employed by *S. aureus* have been studied for many years, there are still many unclear mechanisms. The aim of the present study is to identify phenotypic changes in CA-MRSA *S. aureus* strain MW2 bearing a mutation in the putative auxiliary gene *blrA* (NRS_1669), encoding the protein BlrA (WP_000080029).

2. METHODOLOGY

Bacterial strains and growth conditions

All bacterial strains and phages used in this study are listed in Table 1. Bacterial strains were cultivated on Columbia Blood Agar (CBA) and Tryptic Soya Broth (TSB) (Thermo Fisher Scientific) at 37°C. For the cultivation of the MW2A mutant and the complemented mutant *S. aureus* c-MW2A media were supplemented with erythromycin and chloramphenicol, respectively.

Table 1: List of bacterial strains and phages used in this study.

Bacterial strain or phage	Genotype	Source
<i>S. aureus</i> strain JE2	Wild type	(19)
JE2A	<i>blrA::ermB</i>	(19)
<i>S. aureus</i> strain MW2	Wild type	This study
MW2A	<i>blrA::ermB</i>	This study
Podophage ϕ 68	-	This study

S. aureus genomic and plasmid DNA isolation

The genomic DNA was extracted from *S. aureus* with the aid of a FastPrep®-24 instrument (MP Biomedicals, Santa Ana, CA, USA), using the default settings. The concentration of the isolated DNA was measured using the Nanodrop machine (Thermo Fisher Scientific, USA).

The plasmid was extracted from the *E. coli* DC10B using the miniprep plasmid purification kit (Qiagen) according to manufacturer's instructions.

DNA amplification

The primers used for DNA amplification were designed based on the sequence data of the Nebraska transposon mutant in order to detect

the erythromycin resistance gene marker *ermB* of the transposon, located within the *blrA* mutant allele. For this purpose, we used the primers listed on Table 2.

Table 2: List of primers used in this study

Primer	Sequence
blrA-J2-705up	5' TTGTTCTTTAGGTCTTTCCA 3'
blrA-J2-705dn	5' ATGTCGCAAAAAGTGTGGT 3'

The amplification of fragments was performed in 25 μ L volumes with Premix Taq™ DNA Polymerase (Bioline, Australia), 1 μ L of each 20 μ M primer set (forward and reverse) and 100 ng of genomic DNA. Each fragment was afterwards amplified in a thermocycler (Gene Amp PCR System 9700) using conventional Hot Start PCR. For the detection of *ermB* the following conditions were applied: 95°C for 1 min, 25-35 cycles of 95°C for 15 seconds, 55°C for 15 seconds, and 72°C for 1 min, with a final extension at 72°C for 10 min. For the detection of the *blrA* mutant allele, the following conditions were applied: 95°C for 1 min, 25-35 cycles of 95°C for 15 s, 55°C for 15 s, and 72°C for 50 s, with a final extension at 72°C for 10 min. The DNA fragments were visualised with the aid of agarose gel electrophoresis. The band size was verified using the 1 Kb plus DNA Ladder Thermo Scientific™.

BSAC Standardised Disc Diffusion Method

The bacterial suspension was adjusted in order to achieve a turbidity equivalent to a 0.5 McFarland standard. After this, the suspension was spread evenly using sterile swab over the entire surface of commercially prepared Mueller Hinton agar plates. Afterwards, within 15 min, with the aid of a disc dispenser (Oxoid, Basingstoke, Hampshire, UK), the antibiotic discs were firmly applied to the surface of the plate. The required content of the antibiotic discs was determined according to BSAC guidelines. The plates were incubated at 37°C overnight and the zone of inhibition around the disc was observed the following day.

Minimum inhibitory concentration (MIC) determination by broth microdilution method

Antibiotic stock solutions were prepared from antibiotic powders to obtain a concentration

of 10 mg/L. All the antibiotics were sterilised with the aid of 0.22- μ m membrane filters. All β -lactam antibiotics were two-fold serially diluted starting from a concentration of 512 mg/L. Finally, 0.1 mL of each antibiotic dilution was transferred to wells of a 96-well microplate.

The bacterial suspension was adjusted to an optical density of 0.1 at 578 nm (OD_{578}). Then, 5 μ L of the bacterial suspension was added to each well of the 96-well microplate. The microplate was incubated overnight. Minimum inhibitory concentration (MIC) is defined as the lowest antibiotic concentration that completely inhibits the growth of the studied organism [4]. Therefore, the MIC was established by comparing the wells containing the tested organism with the negative (no growth) and positive controls (growth). The well with no visible growth (cloudy solution or a dot at the bottom) was defined as the MIC.

Penicillin-binding protein (PBP2a) latex agglutination test

This agglutination test was performed using the Oxoid™ PBP2' Latex Agglutination Test Kit and following manufacturer's instructions. Agglutination is observed with the test organisms if they produce PBP2a, but not with test organisms that lack PBP2a or the Control Latex within three minutes.

Phage spot assay

A single colony of the studied organism was taken from the stock plates and suspended in TSB containing erythromycin, chloramphenicol or no antibiotic depending on the organism. The broth was then incubated overnight using a shaking incubator at 37°C and 200 rpm. On the following day, the broth suspension of the organism was diluted and adjusted to an optical density of 0.1 at 578 nm (OD_{578}) using a spectrophotometer (Thermo Scientific™ GENESYS 10S UV-Vis) to measure the OD. Then, 100 μ L from the suspension were taken and thoroughly mixed with 5 mL of pre-warmed soft agar. Then, the pre-warmed soft agar containing the suspension was poured onto CBA plates. Once the soft agar had set, 5 -10 μ L of a suspension containing the podophage ϕ 68 were applied to the overlay and the plates were aerobically incubated at 37°C for 24 hours.

3. RESULTS

Previously, in our laboratory, the function of genes required for β -lactam resistance was studied with the aid of transposon mutagenesis, whereby a transposon mutant library was constructed based on *S. aureus* strain JE2 and mutants with reduced oxacillin resistance were isolated from this library (unpublished data). The transposon used for the generation of the mutant library contains an erythromycin resistance (*ermB*) cassette, which enables the selection of the mutant organism on selective media containing erythromycin (19). Thereby, we identified a novel gene involved in β -lactam resistance with a size of 705 bp. This gene was designated as *blrA* since the product of this gene shares an amino acid sequence similarity of 41.33% with the protein BlrA (WP_041210465) from *Aeromonas jandaei*. An *S. aureus* strain JE2 transposon mutant with the *blrA* gene disrupted (JE2A) exhibited a reduced β -lactam resistance when compared to wild type *S. aureus* strain JE2 (unpublished data). Next, this mutation was transferred from this mutant strain to *S. aureus* strain MW2 (MW2A) using phage ϕ 11-mediated transduction. The transposon disruption of *blrA* in MW2A was verified with the aid of a PCR reaction (Fig. 1).

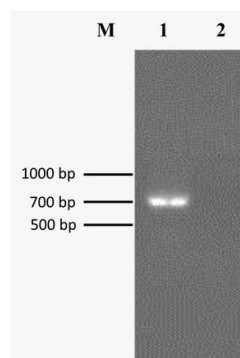


Figure 1: Agarose gel electrophoresis analysis of PCR products amplified from genomic DNA of MW2 and MW2A using *blrA*-specific primers. M – 1 kb plus DNA Ladder; 1 – PCR amplification of the wild-type gene *blrA* from MW2, which has a size of 705 bp; 2 – absence of PCR amplification due to transposon disruption of *blrA* in MW2A.

The transposon mutant MW2A was resistant to β -lactam antibiotics

Our preliminary results using disc diffusion test showed that MW2A is more susceptible to oxacillin than MW2 (Fig. 2). Next, we performed the MICs of the MW2 wild type and the *blrA* transposon mutant MW2A to the β -lactam antibiotics listed in Table 3. The *blrA* transposon mutant MW2A exhibited a two-fold reduction for all β -lactam antibiotics used in this study (Table 3).



Figure 2: Disc diffusion test using an oxacillin disc. The inhibition zones on the left and right have a diameter of 19 mm and 25 mm, respectively. This suggests that MW2A is more susceptible to oxacillin than MW2.

Table 3: MICs for MW2 and MW2A.

	MIC ¹ (μ g/mL)					
	Oxacillin	Cefoxitin	Cephadrine	Ceftazidime	Cefaclor	Imipenem
MW2	32	32	128	128	64	1
MW2A	16	16	64	64	32	0.5

¹ Values are means of three biological replicates.

Detection of PBP2a expression in the mutant MW2A

Some auxiliary factors are crucial during cell wall synthesis or may be involved in the regulation

of the activity of the gene *mecA* (20). Therefore, we proposed that the mutation *blrA* may somehow affect the expression of *mecA* or the cell wall assembly. In order to prove this, PBP2a agglutination latex test was performed. As shown

in Fig. 3, agglutination was observed in both the wild type *S. aureus* MW2 and the mutant MW2A.

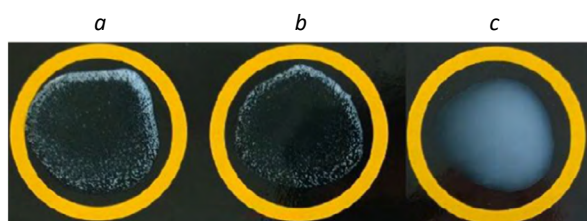


Figure 3: PBP2a agglutination latex test; a: MW2; b: MW2A; c: negative control. The figure shows agglutination for both MW2 and MW2A, suggesting that both strains produce the penicillin-binding protein PBP2A.

Detection of possible structural changes in the cell wall of the mutant MW2A

Considering also the possibility that BlrA may be crucial for the regulation of the expression of other genes that are involved in the synthesis of specific components of the cell wall, including WTAs, we decided to prove if the mutation in this auxiliary gene affects the expression of genes required for the synthesis of components of WTAs. It is also known that WTAs serve as phage receptor and, in consequence, any mutation in auxiliary genes may prevent phage adsorption (21). Therefore, phage spot assay was performed. As shown in Fig. 4, plaques were observed in both organisms.



Figure 4: Phage spot assay; a: MW2; b: MW2A. The figure shows a clear spot on lawns produced by MW2 and MW2A, demonstrating that phage is able to infect both strains.

Prediction of transmembrane helices in BlrA.

Since many auxiliary factors for β -lactam resistance module the cell response to antimicrobial stress either directly, if they are membrane-bound, or indirectly, if they are intracellular, we used the DeepTMHMM (Transmembrane Helices; Hidden Markov Model) software (22) to determine whether BlrA is attached to membrane or not. As shown in Fig. 5, BlrA is not attached to a membrane and is more likely an intracellular protein.

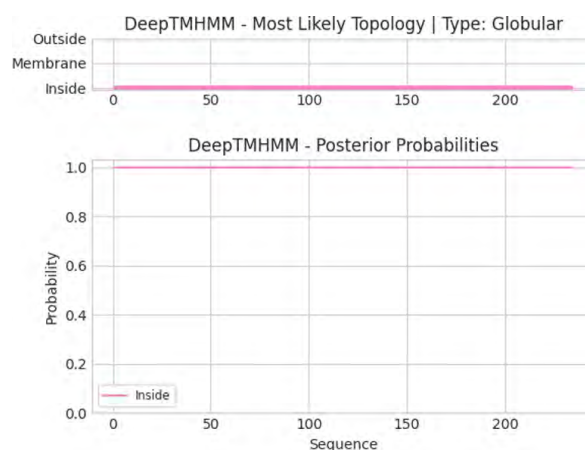


Figure 5: DeepTMHMM protein topology prediction of BlrA. This figure shows that BlrA is a non-bound to membrane protein, which is more likely located inside the cell.

4. DISCUSSION

BlrA was previously described as a β -lactam response regulator transcription factor in *Aeromonas hydrophila*. This protein belongs to the family of phosphorylation-dependent response regulators and activates three β -lactamases (23). Therefore, we proposed that BlrA is also involved in β -lactam resistance in MRSA strains. In this study, we observed that the mutation of the novel gene *blrA* in *S. aureus* strain MW2 decreased the resistance of this organism to the β -lactam antibiotics used in this study.

PBP2a is the most important protein involved in β -lactam resistance because it participates in the process of synthesis of the cell wall even in the presence of β -lactam antibiotics (16). It is known that some auxiliary factors may regulate the activity of PBP2a. For instance, these factors may exert a posttranscriptional effect on PBP2a, probably, by mediating the export or folding of this protein (24). In this study, we observed positive agglutination in both MRSA MW2 wild type and the mutant MW2A during the PBP2a latex agglutination test. This suggests that the mutation has no effect in the expression of the gene *mecA* since the mutant also produces PBP2a. Hence, the mechanism of action of the gene *blrA* is, like most of auxiliary genes (25), *mecA*-independent and this may confirm our previous supposition that the product of the gene *blrA* is crucial for the regulation of other genes required for β -lactam resistance.

BlastP analysis reveals that BlrA shares a 42.17% identity with PhoB. The latter protein

is an intracellular response regulator that was previously linked to the regulation of antimicrobial resistance (26). Following a DeepTMHMM analysis (Fig. 5), we predicted that BlrA is not bound to membrane similar to PhoB. Therefore, BlrA in *S. aureus* is very likely to act as an intracellular response regulator and regulates genes involved in β -lactam resistance in response to antimicrobial stress. Furthermore, we can speculate that BlrA is part of an unknown regulon like PhoB. Further studies will reveal which genes are regulated by BlrA and the regulon that is controlled by this protein.

There are some reports suggesting that mutations in auxiliary genes may affect the synthesis of components of the cell wall like, for example, WTAs, which are the most abundant components of the cell wall (21). In this study, we observed absolutely no difference between the wild type and the mutant in terms of phage plaque formation, suggesting that the mutation did not reduce the affinity of the phage ϕ 68 to the WTAs; therefore, the mutation does not affect the structure or assembly of WTAs.

The increasing amount of antibiotic-resistant strains is a concern for global health. It is estimated that by 2050 ten million people worldwide will die due to antibiotic resistance (27). Understanding the mechanism of action of auxiliary factors will provide a valuable tool to combat the rise of antibiotic resistance. Currently, alternative strategies, such as phage therapy and combination of antibiotics, are being considered in order to tackle antibiotic resistance (28, 29).

» 5. CONCLUSION

The present study demonstrates that the auxiliary factor BlrA increases the resistance of the CA-MRSA strain MW2 to β -lactam antibiotics. This auxiliary factor does not affect the expression of *mecA* and does not affect the structure of the bacterial cell wall. However, it more likely acts intracellularly and regulates the expression of β -lactamases and thus increases resistance to β -lactam antibiotics.

Future studies will be required to confirm the function of BlrA. This involves the creation of a clean *blrA* knock-out. Next, in order to verify if the phenotype is due to the *blrA* mutation, it is important to create a complement mutant.

This is usually performed using the plasmid pRB474 as described in previous studies (30). The complement mutant should exhibit a similar phenotype as the wild-type strain. Additionally, the protein BlrA can be expressed and purified to study its specific activity.

» 6. CONFLICT OF INTEREST

The author declares no conflict of interest

» 7. LIMITATIONS OF LIABILITY

The author takes complete responsibility for the information presented in this original scientific article.

» 8. FUNDING

The present Research Project was funded by Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) in 2016.

» 9. ACKNOWLEDGMENT

I would like to thank the University of Manchester for providing the laboratories and facilitating the purchase of materials and reagents required for this research Project. Furthermore, I would like to thank my former MSc supervisor Dr. Guoqing Xia for providing feedback on the text, figures and tables of this original scientific article. Additionally, I would like to thank the Faculty of Public Health (Facultad de Salud Pública) for allowing me to share the knowledge about recently discovered auxiliary factors present in community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

» 10. REFERENCES

1. Sakr A, Brégeon F, Mège JL, Rolain JM, Blin O. *Staphylococcus aureus* Nasal Colonization: An Update on Mechanisms, Epidemiology, Risk Factors, and Subsequent Infections. *Front Microbiol.* 2018;9:2419.
2. Zhao N, Cheng D, Jian Y, Liu Y, Liu J, Huang Q, et al. Molecular characteristics of *Staphylococcus aureus* isolates colonizing human nares and skin. *Medicine in Microecology.* 2021;7:100031.
3. Ondusko DS, Nolt D. *Staphylococcus aureus*. *Pediatr Rev.* 2018;39(6):287-98.
4. Cong Y, Yang S, Rao X. Vancomycin resistant *Staphylococcus aureus* infections: A review

- of case updating and clinical features. *J Adv Res.* 2020;21:169-76.
5. Vermassen A, Leroy S, Talon R, Provot C, Popowska M, Desvaux M. Cell Wall Hydrolases in Bacteria: Insight on the Diversity of Cell Wall Amidases, Glycosidases and Peptidases Toward Peptidoglycan. *Frontiers in Microbiology.* 2019;10.
 6. Lowy FD. *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med.* 1998;339(8):520-32.
 7. De Rosa M, Verdino A, Soriente A, Marabotti A. The Odd Couple(s): An Overview of Beta-Lactam Antibiotics Bearing More Than One Pharmacophoric Group. *International Journal of Molecular Sciences.* 2021;22(2):617.
 8. Zapun A, Contreras-Martel C, Vernet T. Penicillin-binding proteins and β -lactam resistance. *FEMS Microbiology Reviews.* 2008;32(2):361-85.
 9. Fisher JF, Mobashery S. β -Lactam Resistance Mechanisms: Gram-Positive Bacteria and *Mycobacterium tuberculosis*. *Cold Spring Harb Perspect Med.* 2016;6(5).
 10. Panchal VV, Griffiths C, Mosaei H, Bilyk B, Sutton JAF, Carnell OT, et al. Evolving MRSA: High-level β -lactam resistance in *Staphylococcus aureus* is associated with RNA Polymerase alterations and fine tuning of gene expression. *PLoS Pathog.* 2020;16(7):e1008672.
 11. Lee AS, de Lencastre H, Garau J, Kluytmans J, Malhotra-Kumar S, Peschel A, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Nature Reviews Disease Primers.* 2018;4(1):18033.
 12. Dittmann K, Schmidt T, Müller G, Cuny C, Holtfreter S, Troitzsch D, et al. Susceptibility of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) to chlorhexidine digluconate, octenidine dihydrochloride, polyhexanide, PVP-iodine and triclosan in comparison to hospital-acquired MRSA (HA-MRSA) and community-acquired MRSA (CA-MRSA): a standardized comparison. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2019;8:122.
 13. Park MK, Nam DW, Byun JY, Hong SM, Bae CH, Lee HY, et al. Differences in Antibiotic Resistance of MRSA Infections in Patients with Various Types of Otitis Media. *J Int Adv Otol.* 2018;14(3):459-63.
 14. Arêde P, Ministro J, Oliveira DC. Redefining the role of the β -lactamase locus in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: β -lactamase regulators disrupt the MecI-mediated strong repression on *mecA* and optimize the phenotypic expression of resistance in strains with constitutive *mecA* expression. *Antimicrob Agents Chemother.* 2013;57(7):3037-45.
 15. Chen FJ, Wang CH, Chen CY, Hsu YC, Wang KT. Role of the *mecA* gene in oxacillin resistance in a *Staphylococcus aureus* clinical strain with a *pvl*-positive ST59 genetic background. *Antimicrob Agents Chemother.* 2014;58(2):1047-54.
 16. Fergestad ME, Stamsås GA, Morales Angeles D, Salehian Z, Wasteson Y, Kjos M. Penicillin-binding protein PBP2a provides variable levels of protection toward different β -lactams in *Staphylococcus aureus* RN4220. *MicrobiologyOpen.* 2020;9(8):e1057.
 17. Uehara Y. Current Status of Staphylococcal Cassette Chromosome *mec* (SCC*mec*). *Antibiotics.* 2022;11(1):86.
 18. Mikkelsen K, Sirisarn W, Alharbi O, Alharbi M, Liu H, Nøhr-Meldgaard K, et al. The Novel Membrane-Associated Auxiliary Factors AuxA and AuxB Modulate β -lactam Resistance in MRSA by stabilizing Lipoteichoic Acids. *International Journal of Antimicrobial Agents.* 2021;57(3):106283.
 19. Fey PD, Endres JL, Yajjala VK, Widhelm TJ, Boissy RJ, Bose JL, et al. A genetic resource for rapid and comprehensive phenotype screening of nonessential *Staphylococcus aureus* genes. *mBio.* 2013;4(1):e00537-12.
 20. Lade H, Kim JS. Bacterial Targets of Antibiotics in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Antibiotics (Basel).* 2021;10(4).
 21. Xia G, Wolz C. Phages of *Staphylococcus aureus* and their impact on host evolution. *Infect Genet Evol.* 2014;21:593-601.
 22. Hallgren J, Tsigos KD, Pedersen MD, Almagro Armenteros JJ, Marcatili P, Nielsen H, et al. DeepTMHMM predicts alpha and beta transmembrane proteins using deep neural networks. *bioRxiv.* 2022:2022.04.08.487609.
 23. Avison MB, Niumsup P, Nurmahomed K, Walsh TR, Bennett PM. Role of the 'cre/blr-tag' DNA sequence in regulation of gene expression by the *Aeromonas hydrophila* β -lactamase regulator, BlrA. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy.* 2004;53(2):197-202.
 24. Jouselin A, Manzano C, Biette A, Reed P, Pinho MG, Rosato AE, et al. The

- Staphylococcus aureus Chaperone PrsA Is a New Auxiliary Factor of Oxacillin Resistance Affecting Penicillin-Binding Protein 2A. *Antimicrob Agents Chemother.* 2015;60(3):1656-66.
25. Miragaia M. Factors Contributing to the Evolution of *mecA*-Mediated β -lactam Resistance in Staphylococci: Update and New Insights From Whole Genome Sequencing (WGS). *Front Microbiol.* 2018;9:2723.
 26. Bhagirath AY, Li Y, Patidar R, Yerex K, Ma X, Kumar A, et al. Two Component Regulatory Systems and Antibiotic Resistance in Gram-Negative Pathogens. *Int J Mol Sci.* 2019;20(7).
 27. Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet.* 2022;399(10325):629-55.
 28. Łusiak-Szelachowska M, Międzybrodzki R, Drulis-Kawa Z, Cater K, Knežević P, Winogradow C, et al. Bacteriophages and antibiotic interactions in clinical practice: what we have learned so far. *Journal of Biomedical Science.* 2022;29(1):23.
 29. Angst DC, Tepekule B, Sun L, Bogos B, Bonhoeffer S. Comparing treatment strategies to reduce antibiotic resistance in an in vitro epidemiological setting. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2021;118(13).
 30. Slavetinsky CJ, Hauser JN, Gekeler C, Slavetinsky J, Geyer A, Kraus A, et al. Sensitizing *Staphylococcus aureus* to antibacterial agents by decoding and blocking the lipid flippase MprF. *Elife.* 2022;11.

In silico identification of auxiliary genes required for β -lactam resistance

 Igor Eduardo Astudillo Skliarova ¹ igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Nutrición y Dietética. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 060101, Ecuador.

* Correspondence to: igor.astudillo@esPOCH.edu.ec

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a type of bacteria commonly found on the skin and in the nasal passages of healthy individuals. However, it can also cause a range of infections in clinical settings. One of the most concerning aspects of *S. aureus* is its ability to develop antibiotic resistance. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) is a strain of the bacteria that is resistant to many antibiotics and can be difficult to treat. The primary mechanism of methicillin resistance in MRSA is the presence of the *mecA* gene, which encodes for a modified penicillin-binding protein known as PBP2a. This protein has a lower affinity for beta-lactam antibiotics. Another gene, *blaZ*, is also present in MRSA and encodes for a beta-lactamase enzyme that can hydrolyse and inactivate beta-lactam antibiotics such as penicillin. In addition, there are several auxiliary factors that can contribute to beta-lactam resistance. They can include efflux pumps, enzymes that modify or degrade antibiotics, and bacterial cell wall modifications that reduce the affinity of antibiotics for their targets. In this study, with the aid of the *in silico* identification method, we identify the novel auxiliary factors *aux1*, *aux2*, *aux4*, *aux11*, *aux14*, *aux16* and *aux19*. Next, we show that *aux2*, *aux4*, *aux11*, *aux14* are not directly involved in β -lactam resistance, but may contribute through other mechanisms that decrease the efficacy of these antibiotics, whereas *aux16* and *aux19* are directly associated with β -lactam and bacitracin resistance, respectively. Understanding the various auxiliary factors that contribute to beta-lactam resistance can help guide the development of new antibiotics and other therapeutic strategies.

Keywords: auxiliary factors, *Staphylococcus aureus*, β -lactam antibiotic, antibiotic resistance, *in silico* identification.

1. INTRODUCTION

Staphylococcus aureus is a Gram-positive bacterium that is commonly found on the skin and mucous membranes of humans and other animals. It is a leading cause of healthcare-associated infections, including bacteremia, sepsis, toxic shock syndrome, and skin and soft tissue infections (1). *Staphylococcus aureus* is able to acquire resistance to multiple antibiotics, including methicillin, through the acquisition of antibiotic resistance genes. This ability to resist antibiotics has made it difficult to treat *S. aureus* infections and has led to the emergence of methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA). MRSA is highly transmissible and can spread through contact with infected persons or contaminated surfaces and, therefore, it poses a major challenge to public health and medical care (2).

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is classified into three main types: healthcare-associated (HA-MRSA), community-associated

(CA-MRSA) and livestock-associated (LA-MRSA) (3). CA-MRSA strains are usually acquired in the community and typically causes mild to moderate skin and soft tissue infections, such as boils and abscesses. One of the most important and common CA-MRSA strains is MW2 (4).

MRSA strains possess the *mecA* gene, which encodes the alternative penicillin-binding protein PBP2A. This protein confers resistance to β -lactam antibiotics by decreasing their ability to bind to the cell wall. Additionally, some MRSA strains may encode the beta-lactamase *BlaZ*, which hydrolyses β -lactam antibiotics (5).

Although the presence of *mecA* is necessary for the resistance to β -lactam antibiotics, it is not sufficient. Therefore, apart from *mecA* and *blaZ*, many other genes involved in resistance to β -lactam antibiotics have been identified and

named such as *fem* genes (factors essential for methicillin resistance) and *aux* genes (auxiliary genes). Both of these factors are not related to *mecA* gene (6). A list of currently known accessory and auxiliary factors is presented on Table 1.

Auxiliary factors may affect the ability of antibiotics to penetrate the bacterial cell wall or alter the expression of resistance genes (28). One such factor is the presence of efflux pumps, which are membrane proteins that can pump antibiotics out of the bacterial cell. This can reduce the concentration of antibiotics inside the cell and make it more difficult for the antibiotics to be effective (6). Another factor is the presence of enzymes that can modify or degrade antibiotics.

For example, some bacteria produce beta-lactamases that can hydrolyse and inactivate beta-lactam antibiotics (29). Bacterial cell wall modifications, such as the addition of amino acids or sugars to the peptidoglycan layer, can also contribute to beta-lactam resistance by reducing the affinity of antibiotics for their targets (30).

Although the mechanisms of resistance to β -lactam used by *S. aureus* have been studied for many years, there are still many unclear mechanisms. Therefore, the aim of the present study is to identify novel putative auxiliary factors genes present in *S. aureus* using the *in silico* identification method.

Table 1: List of auxiliary factors.

Gene	Function
glmM	Phosphoglucosamine mutase: conversion of glucosamine-6-phosphate to glucosamine-1-phosphate during the early stage of peptidoglycan synthesis (7).
glmS	Glucosamine-fructose-6-phosphate aminotransferase: conversion of D-fructose-6-phosphate to D-glucosamine 6-phosphate (8).
murA	Transferase: conversion of UDP-GlcNAc to UDP-GlcNAc-enoylpyruvate (9).
murB	Reductase: conversion of UDP-GlcNAc-enoylpyruvate to UDP-MurNAc (9).
murC-F	Mur ligases: sequential addition of the aminoacids L-Ala, D-Glu, L-Lys, and D-Ala-D-Ala to build the tetrapeptide side chain (10).
glyS	Glycine tRNA synthetase: provides a glycine substrate for the assembly of the pentaglycine bridge (11).
femX	Peptidyltransferase: Incorporation of the first glycine of the pentaglycine bridge (12).
femA	Peptidyltransferase: Incorporation of the glycines 2 and 3 of the pentaglycine bridge (12).
femB	Peptidyltransferase: Incorporation of the glycines 4 and 5 of the pentaglycine bridge (12).
femC	Glutamine synthetase repressor: Participates in the tetrapeptide side chain amidation (13).
gatD/murT	Amidotransferase complex: amidation of lipid II (14).
SAV1754	Probably functions as a lipid II flippase during its translocation to the outer leaflet of the cell membrane (15).
ftsW	Proposed lipid II flippase (16).
pbp1	PBP, possesses transpeptidase activity (17).
pbp2	Bifunctional PBP with transglycosylase and transpeptidase domains (17).
pbp4	PBP, possesses transpeptidase and carboxipeptidase activities (18).
prsA	Probably required for posttranscriptional maturation of PBP2a (19).
fmtA	Accessory PBP, possesses transpeptidase activity and has low affinity to penicillin (20).
Llm (tarO)	Transferase: transfer of an N-acetylglucosamine-1-phosphate residue from UDP-N-acetylglucosamine to undecaprenyl-phosphate to produce the WTA intermediate lipid α (21).
tarA	Transferase: transfer of an N-acetylmannosamine residue to the lipid α to form the intermediate lipid β (21).
tarB	Transferase: transfer of an sn-glycerol-3-phosphate unit to generate the intermediate lipid ϕ .1 (22).
tarD	Cytidyltransferase: production of CDP-glycerol for TarB during WTA synthesis (22).
tarL	Cytidyltransferase: required for ribitol phosphate polymerisation of WTA (22).
tarI	CDP-ribitol synthase: Synthesis of CDP-ribitol for TarL during WTA synthesis (22).
tarS	Glycosyltransferase: Addition of β -O-GlcNAc to the WTA (22).
ltaS	LTA synthesis (23).
spsB	Signal peptidase enzyme: posttranscriptional regulation of the protein LtaS (24).
pknB	Eukaryote-like serine/threonine kinases: Associated with increased resistance to β -lactam antibiotics (25).
sigB	Alternative sigma factor: Involved in β -lactam resistance (26).
vraSR	Two-component regulatory system: activation of specific genes required for antibiotic resistance in response to cell wall stress (27).

2. METHODOLOGY

In silico gene identification

The sequence of the genes of interest was downloaded from the nucleotide databases of the National Center for Biotechnology Information (NCBI) (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>) and the Kyoto Encyclopedia of Genes and Genomes (KEGG) (<https://www.genome.jp/kegg/>).

In silico protein characterisation

With the aid of the programme protein-protein BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) (<http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi?PAGE=Proteins>), the translated sequence of the genes was aligned with the sequence of amino acids of already known and studied proteins in order to predict the function of the protein encoded by the gene of interest. Several characteristics of the protein such as the isoelectric point (pI), molecular weight (mW), co-localisation with other genes, the transmembrane helices, homology or structure were predicted with the aid of the online available programmes: Expert Protein Analysis System (<https://www.expasy.org/>), DeepTMHMM (<http://www.cbs.dtu.dk/services/TMHMM/>) and Homology detection & structure prediction by HMM-HMM comparison (HHpred) (<https://toolkit.tuebingen.mpg.de/tools/hhpred>).

3. RESULTS

In 1999 the identification of 21 novel auxiliary genes was reported in the Microbial Drug Resistance journal (31). Unfortunately, after this, some of these genes have not been further characterised and the function of many of these auxiliary genes is still unknown. In this study, we decided to predict the function and properties of the proteins encoded by uncharacterised genes by using different bioinformatics tools.

The sequence data of the aux genes: *aux1*, *aux2*, *aux4*, *aux11*, *aux14*, *aux16* and *aux19*, was retrieved with the aid of NCBI using the accession numbers found in the afore-mentioned report. As these genes were discovered in *S. aureus* strain COL. In order to predict the preliminary name of the gene and the function of its product, the amino acid sequence was aligned with homolog sequences of other organisms using protein-protein BLAST. This and other information related to the protein were collected with the aid of the following online available softwares: ExPaSy, TMHMM Server v. 2.0 and HHpred. All the data is shown in Table 2. Our results suggest that, among all the genes described by De Lencastre et al. in 1999 (31), *aux16* and *aux19* were directly associated with antibiotic resistance.

Table 2: Characteristics of new auxiliary genes generated in the background of *S. aureus* strain MW2.

aux gene	Accession number	ORF	Putative gene	Length (aa)	pI/MW	Stoichiometry	Solubility	Encoded protein	Function
<i>aux1</i>	Y18639	1	<i>prpC</i>	247	5.10 / 28076	Monomer	Soluble	Phosphorylated protein phosphatase	Cellular regulation
<i>aux2</i>	Y13639	388	<i>pknB</i>	664	5.76 / 74363	Monomer	Trans-membrane	Protein kinase	Cellular regulation
<i>aux4</i>	Y18630	-	<i>ccpA</i>	329	5.58 / 36060	Monomer	Soluble	Catabolite Control Protein A	Transcriptional regulation
<i>aux11</i>	Y18632	-	<i>lysA</i>	421	5.58 / 47035	Homodimer	Soluble	diaminopimelate decarboxylase	L-lysine biosynthesis
<i>aux14</i>	Y14324	271	-	303	5.64 / 34812	ND	Soluble	RNase adapter protein RapZ	Cellular regulation
<i>aux16</i>	AJ131754	1 ¹	<i>cutD</i>	540	8.93 / 60254	Homotrimer	Trans-membrane	Osmoprotectant transporter	Choline and betaine/carnitine transporter
		2	<i>bla_{MBL}</i> ²	228	5.68 / 26239	Monomer	Soluble	MBL ²	Resistance to broad range of β -lactam resistance
		4	<i>gbsA</i>	496	4.96 / 54623	Homotetramer	Soluble	Betaine aldehyde dehydrogenase	Glycine, serine and threonine metabolism. Betaine biosynthesis via choline pathway
		5 ¹	<i>betA</i>	569	7.08 / 63624	Monomer	Soluble	Choline dehydrogenase	Glycine, serine and threonine metabolism. Oxidation of choline to betaine aldehyde and betaine aldehyde to glycine betaine
<i>aux19</i>	Y18641	1	<i>vraD</i>	252	7.03 / 27775	Monomer	Soluble	Membrane transport and signal transduction	ABC transporter. Also part of a two component system. Associated to bacitracin
		2	<i>vraE</i>	626	9.65 / 70105	Homotrimer	Trans-membrane	Membrane transport and signal transduction	ABC transporter. Also part of a two component system. Associated to bacitracin resistance

ND, not determined; ¹Partial sequence analysis; ²Metallo β -lactamase.

The DNA sequences *aux1*, *aux2*, *aux4* and *aux14* are associated with regulation mechanisms, whereas *aux11* is associated with biosynthetic pathways.

The genes *aux1*, *aux2* and *aux14* matched respectively the phosphorylated protein phosphatase with 100% probability, the protein kinase with 100% probability and RNase adapter protein RapZ with 100% probability (Figure 1).



Figure 1: HHpred analysis of putative auxiliary factors *aux1* (a), *aux2* (b), *aux4* (c), *aux11* (d) and *aux14* (e), and DeepTMHMM analysis of *aux2*, showing the presence of a membrane-bound domain.

This suggests that all the three genes are involved in cellular regulation. Moreover, a DeepTMHMM analysis shows that *aux2* is a transmembrane protein (Figure 1). The gene *aux4* matched the catabolite control protein a with 99.66% probability (Figure 1), which suggests that this gene is involved in transcriptional regulation. Finally, the gene *aux11* matched the diaminopimelate decarboxylase gene with 100% probability (Figure 1). Diaminopimelate decarboxylase is involved in L-lysine biosynthesis (32).

The DNA sequence *aux16* could be associated with β -lactam resistance

The DNA sequence *aux16* comprises 5 open reading frames (ORFs). Among these ORFs, the ORF2 was predicted with 99.85% probability to belong to the Subclass B3 metallo-beta-lactamases (MBL) (Figure 2), which are a type of bacterial enzymes that can inactivate many beta-lactam antibiotics, such as penicillins, cephalosporins, and carbapenems (33). Additionally, other ORFs associated with *aux16* may be involved in glycine, serine and threonine metabolism, betaine biosynthesis via choline pathway and oxidation of choline to betaine aldehyde and betaine aldehyde to glycine betaine (Table 2). Interestingly, the ORF1 of *aux16* was predicted to be a membrane-anchored protein (Figure 2) and act as a Choline and betaine/carnitine transporter.



Figure 2: HHpred analysis of the putative proteins associated with the putative auxiliary factor *aux16*: *cutD* (a), *blaMBL* (b), *gbsA* (c) and *betaA* (d), and DeepTMHMM analysis of putative protein *cutD*, showing the presence of membrane-bound domains.

The DNA sequence *aux19* was not directly associated with β -lactam resistance, but was associated with bacitracin resistance.

The DNA sequence of *aux19* comprises two ORFs. These ORFs were predicted to act as ABC transporters and be part of a two component system (Table 2)(Figure 3). Although these ORFs were not predicted

to be directly associated with β -lactam resistance (Table 2)(Figure 3), they were predicted to be associated with resistance to bacitracin, which is an antibiotic that inhibits the synthesis of the cell wall (34).

The DNA sequence *aux19* was not directly associated with β -lactam resistance, but was associated with bacitracin resistance.

The DNA sequence of *aux19* comprises two ORFs. These ORFs were predicted to act as ABC transporters and be part of a two component system (Table 2)(Figure 3). Although these ORFs were not predicted to be directly associated with β -lactam resistance (Table 2)(Figure 3), they were predicted to be associated with resistance to bacitracin, which is an antibiotic that inhibits the synthesis of the cell wall (34).

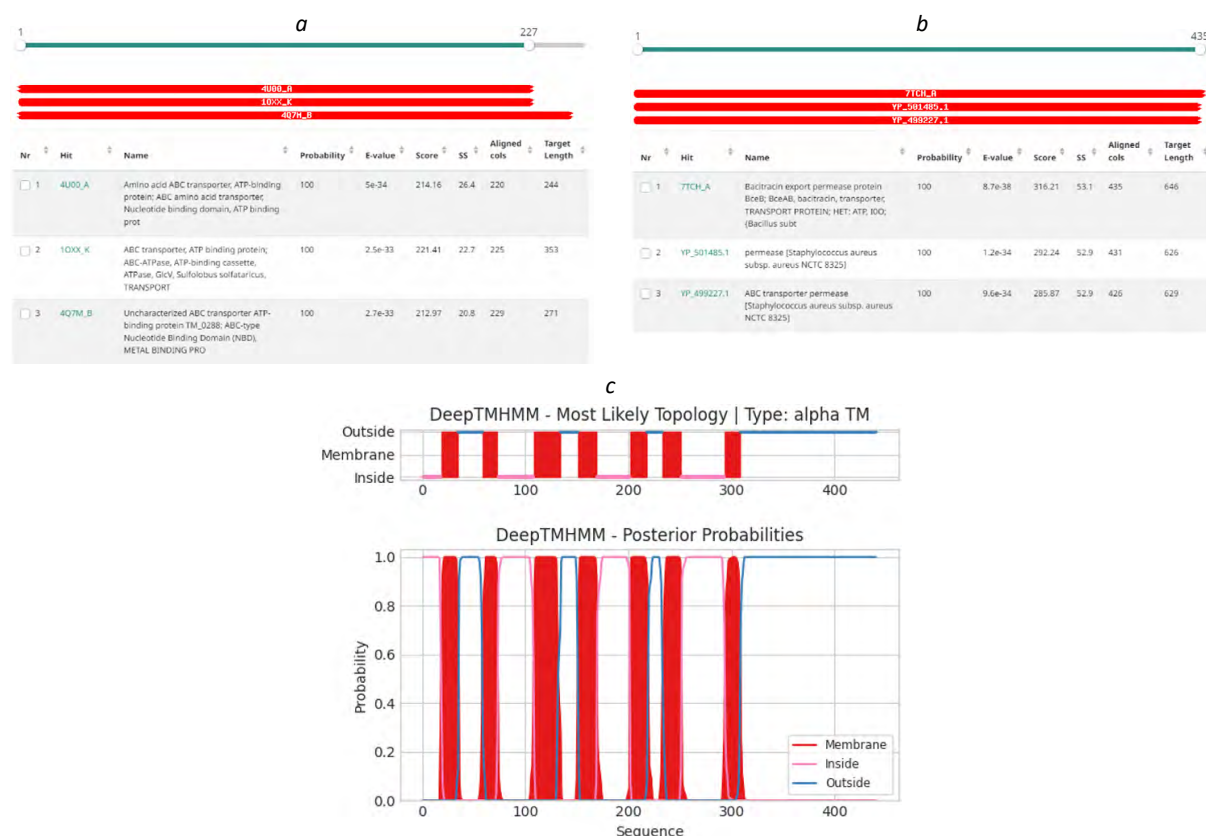


Figure 3: HHpred analysis of the putative proteins associated with the putative auxiliary factor *aux19*: *vraD* (a) and *vraE* (b), and DeepTMHMM analysis of putative protein *vraE*, showing the presence of membrane-bound domains.

4. DISCUSSIONS

As already mentioned, auxiliary factors significantly contribute to β -lactam resistance and during the last decades many of them have been described. These factors have been studied with the aid of transposon mutagenesis using the transposon (Tn551) (35). In 1994, a large Tn551 library produced in the background of *S. aureus* strain COL was screened for mutants with decreased levels of resistance to methicillin. The complete DNA sequence of the 21 new auxiliary genes derived from this library was published in 1999 (31).

In this study, seven of the 21 new auxiliary genes were characterised by in silico sequence analysis. As we can observe in Table 9, most of the genes are involved in metabolic pathways, transport and regulation of gene expression.

It is known that any kind of selective pressure, including antibiotic exposure, causes dramatic changes within the cell and this implies additional metabolic costs. Therefore, in order to withstand the damage caused by cell wall targeting antibiotics, the cell must produce additional

proteins required for cell wall maintenance (36). Notably, one of the aux genes – *aux11* has high homology with the gene *lysA*, which encodes diaminopimelate decarboxylase. This protein is required for the synthesis of the amino acid L-lysine (32), which is part of the tetrapeptide side chain of the PG (37). In consequence, it is possible to speculate that, in the presence of β -lactam antibiotics, enhanced expression of diaminopimelate decarboxylase is crucial to the cross-linking of PG, performed by penicillin binding proteins.

When resistant bacteria are exposed to antibiotics, before they synthesise antibiotic resistance proteins such as PBP2a, they temporarily become more vulnerable to osmotic stress. Therefore, the bacterial cell must activate genes required for the transport or synthesis of osmoprotectants or compatible solutes, which contribute to withstanding osmotic stress (38). Some putative genes that might play that important role have been identified in this study: *cutD*, *gbsA* and *betA*. All these genes were initially identified as *aux16*. The putative gene *cutD* was predicted to have transmembrane domains, which correlates with the predicted function of its product. The gene *cutD* may be required for the transport of osmoprotectants such as betaine or precursors of other osmoprotectants such as choline (39). The putative genes *gbsA* and *betA* encode the proteins: betaine aldehyde dehydrogenase and choline dehydrogenase, respectively. Betaine aldehyde dehydrogenase mediates the biosynthesis of the osmoprotectant betaine, whereas choline dehydrogenase is responsible for the synthesis of the osmoprotectant glycine betaine (40).

β -lactam antibiotics induce the expression of operons that contain β -lactam resistance genes. Furthermore, there is evidence that β -lactam antibiotics also trigger a global stress response in bacterial cells. This occurs when the cell detects cell-wall synthesis perturbations with the aid of the specific *VraS/R* two-component system (27). In this study we identified two putative genes: *vraD* and *vraE* (initially identified as *aux19*), whose products might be part of *VraS/R* two-component system. The activation of this two-component system leads to massive overexpression of genes, many of which are crucial for β -lactam antibiotic resistance (27). For instance, *VraS/R* induces the expression of *RelP* and *RelQ*, which synthesises alarmones during the exponential phase of growth (41). Alarmones are generally produced

during nutrient starvation (for instance, amino acid starvation) and play a principal role in stringent response, whereby the synthesis of rRNA, tRNA and amino acids available in the cell is repressed and synthesis of amino acids present in insufficient amounts within the cell is induced (42). The principal known alarmones are guanosine tetraphosphate (ppGpp) and guanosine pentaphosphate (pppGpp). During nutrient starvation, these alarmones are produced by specific proteins such as *RelA* or *Spot*, which become activated when uncharged tRNA molecules bind the ribosomal site A (43). There is evidence that these alarmones increase the resistance of MRSA to antibiotics (44).

The global stress response requires the participation of many different genes involved in cascade reactions such as protein kinases, phosphatases or transcriptional regulators. These molecules play similar roles in prokaryotes and eukaryotes (45). We identified three putative genes whose products may participate in this cascade: *prpC*, *pknB* and *ccpA* (initially identified as *aux1*, *aux2* and *aux4*, respectively). We can presume that the products of these genes may also be involved in the cascade reactions triggered by the *VraS/R* two-component system, but this proposed linkage must be verified experimentally.

» 5. CONCLUSIONS

In conclusion, we can confirm that the gene *blrA* is required for β -lactam resistance in the CA-MRSA strain MW2, but does not affect the expression of the gene *mecA* or the structure of the wall teichoic acids. At the same time, many auxiliary genes present in CA-MRSA strain MW2 may be involved in global cellular regulation, stress response and metabolic pathways.

» 6. CONFLICT OF INTEREST

The author declares no conflict of interest

» 7. LIMITATIONS OF LIABILITY

The author takes complete responsibility for the information presented in this original scientific article

» 8. FUNDING

The present Research Project was funded by Secretaría Nacional de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) in 2016.

► 9. ACKNOWLEDGMENT

I would like to thank my former MSc supervisor Dr. Guoqing Xia for providing feedback on the text, figures and tables of this original scientific article. Additionally, I would like to express my gratitude to the Faculty of Public Health (Facultad de Salud Pública) for allowing me to share the knowledge about putative auxiliary factors present in *Staphylococcus aureus*.

► 6. REFERENCES




1. Kwiecinski JM, Horswill AR. Staphylococcus aureus bloodstream infections: pathogenesis and regulatory mechanisms. *Curr Opin Microbiol.* 2020;53:51-60.
2. Oliveira K, Viegas C, Ribeiro E. MRSA Colonization in Workers from Different Occupational Environments—A One Health Approach Perspective. *Atmosphere.* 2022;13(5):658.
3. Dittmann K, Schmidt T, Müller G, Cuny C, Holtfreter S, Troitzsch D, et al. Susceptibility of livestock-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (LA-MRSA) to chlorhexidine digluconate, octenidine dihydrochloride, polyhexanide, PVP-iodine and triclosan in comparison to hospital-acquired MRSA (HA-MRSA) and community-acquired MRSA (CA-MRSA): a standardized comparison. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2019;8:122.
4. Turner NA, Sharma-Kuinkel BK, Maskarinec SA, Eichenberger EM, Shah PP, Carugati M, et al. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an overview of basic and clinical research. *Nature Reviews Microbiology.* 2019;17(4):203-18.
5. Okiki PA, Eromosele ES, Ade-Ojo P, Sobajo OA, Idris OO, Agbana RD. Occurrence of *mecA* and *bla_Z* genes in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* associated with vaginitis among pregnant women in Ado-Ekiti, Nigeria. *New Microbes New Infect.* 2020;38:100772.
6. Mikkelsen K, Sirisarn W, Alharbi O, Alharbi M, Liu H, Nøhr-Meldgaard K, et al. The Novel Membrane-Associated Auxiliary Factors *AuxA* and *AuxB* Modulate β -lactam Resistance in MRSA by stabilizing Lipoteichoic Acids. *International Journal of Antimicrobial Agents.* 2021;57(3):106283.
7. Typas A, Banzhaf M, Gross CA, Vollmer W. From the regulation of peptidoglycan synthesis to bacterial growth and morphology. *Nature Reviews Microbiology.* 2012;10(2):123-36.
8. Oliveira IA, Allonso D, Fernandes TVA, Lucena DMS, Ventura GT, Dias WB, et al. Enzymatic and structural properties of human glutamine:fructose-6-phosphate amidotransferase 2 (hGFAT2). *J Biol Chem.* 2021;296:100180.
9. Hummels KR, Berry SP, Li Z, Taguchi A, Min JK, Walker S, et al. Coordination of bacterial cell wall and outer membrane biosynthesis. *Nature.* 2023;615(7951):300-4.
10. Hrast M, Rožman K, Ogris I, Škedelj V, Patin D, Sova M, et al. Evaluation of the published kinase inhibitor set to identify multiple inhibitors of bacterial ATP-dependent mur ligases. *J Enzyme Inhib Med Chem.* 2019;34(1):1010-7.
11. Song Y, Lee JS, Shin J, Lee GM, Jin S, Kang S, et al. Functional cooperation of the glycine synthase-reductase and Wood-Wjungdahl pathways for autotrophic growth of *Clostridium drakei*. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 2020;117(13):7516-23.
12. Monteiro JM, Münch D, Filipe SR, Schneider T, Sahl H-G, Pinho MG. The pentaglycine bridges of *Staphylococcus aureus* peptidoglycan are essential for cell integrity. *bioRxiv.* 2018:479006.
13. Travis BA, Peck JV, Salinas R, Dopkins B, Lent N, Nguyen VD, et al. Molecular dissection of the glutamine synthetase-GlnR nitrogen regulatory circuitry in Gram-positive bacteria. *Nature Communications.* 2022;13(1):3793.
14. Nöldeke ER, Muckenfuss LM, Niemann V, Müller A, Störk E, Zocher G, et al. Structural basis of cell wall peptidoglycan amidation by the GatD/MurT complex of *Staphylococcus aureus*. *Sci Rep.* 2018;8(1):12953.
15. Kuk ACY, Hao A, Lee S-Y. Structure and Mechanism of the Lipid Flippase MurJ. *Annual Review of Biochemistry.* 2022;91(1):705-29.
16. Liu X, Meiresonne NY, Bouhss A, den Blaauwen T. FtsW activity and lipid II

- synthesis are required for recruitment of MurJ to midcell during cell division in *Escherichia coli*. *Molecular Microbiology*. 2018;109(6):855-84.
17. Wacnik K, Rao VA, Chen X, Lafage L, Pazos M, Booth S, et al. Penicillin-Binding Protein 1 (PBP1) of *Staphylococcus aureus* Has Multiple Essential Functions in Cell Division. *mBio*. 2022;13(4):e0066922.
 18. da Costa TM, de Oliveira CR, Chambers HF, Chatterjee SS. PBP4: A New Perspective on *Staphylococcus aureus* β -Lactam Resistance. *Microorganisms*. 2018;6(3).
 19. Roch M, Lelong E, Panasenkov OO, Sierra R, Renzoni A, Kelley WL. Thermosensitive PBP2a requires extracellular folding factors PrsA and HtrA1 for *Staphylococcus aureus* MRSA β -lactam resistance. *Commun Biol*. 2019;2:417.
 20. Dalal V, Kumar P, Rakhaminov G, Qamar A, Fan X, Hunter H, et al. Repurposing an Ancient Protein Core Structure: Structural Studies on FmtA, a Novel Esterase of *Staphylococcus aureus*. *Journal of Molecular Biology*. 2019;431(17):3107-23.
 21. G CB, Sahukhal GS, Elasri MO. Role of the *msaABC* Operon in Cell Wall Biosynthesis, Autolysis, Integrity, and Antibiotic Resistance in *Staphylococcus aureus*. *Antimicrob Agents Chemother*. 2019;63(10).
 22. Walter A, Unsleber S, Rismondo J, Jorge AM, Peschel A, Gründling A, et al. Phosphoglycerol-type wall and lipoteichoic acids are enantiomeric polymers differentiated by the stereospecific glycerophosphodiesterase GlpQ. *J Biol Chem*. 2020;295(12):4024-34.
 23. Chee Wezen X, Chandran A, Eapen RS, Waters E, Bricio-Moreno L, Tosi T, et al. Structure-Based Discovery of Lipoteichoic Acid Synthase Inhibitors. *Journal of Chemical Information and Modeling*. 2022;62(10):2586-99.
 24. Vickery CR, Wood BM, Morris HG, Losick R, Walker S. Reconstitution of *Staphylococcus aureus* Lipoteichoic Acid Synthase Activity Identifies Congo Red as a Selective Inhibitor. *Journal of the American Chemical Society*. 2018;140(3):876-9.
 25. Zeng J, Platig J, Cheng TY, Ahmed S, Skaf Y, Potluri LP, et al. Protein kinases PknA and PknB independently and coordinately regulate essential *Mycobacterium tuberculosis* physiologies and antimicrobial susceptibility. *PLoS Pathog*. 2020;16(4):e1008452.
 26. Jenul C, Horswill AR. Regulation of *Staphylococcus aureus* Virulence. *Microbiol Spectr*. 2019;7(2).
 27. Bleul L, Francois P, Wolz C. Two-Component Systems of *S. aureus*: Signaling and Sensing Mechanisms. *Genes (Basel)*. 2021;13(1).
 28. Miragaia M. Factors Contributing to the Evolution of *mecA*-Mediated β -lactam Resistance in *Staphylococci*: Update and New Insights From Whole Genome Sequencing (WGS). *Frontiers in Microbiology*. 2018;9.
 29. Tooke CL, Hinchliffe P, Bragginton EC, Colenso CK, Hirvonen VHA, Takebayashi Y, et al. β -Lactamases and β -Lactamase Inhibitors in the 21st Century. *J Mol Biol*. 2019;431(18):3472-500.
 30. Yadav AK, Espallat A, Cava F. Bacterial Strategies to Preserve Cell Wall Integrity Against Environmental Threats. *Front Microbiol*. 2018;9:2064.
 31. De Lencastre H, Wu SW, Pinho MG, Ludovice AM, Filipe S, Gardete S, et al. Antibiotic resistance as a stress response: complete sequencing of a large number of chromosomal loci in *Staphylococcus aureus* strain COL that impact on the expression of resistance to methicillin. *Microb Drug Resist*. 1999;5(3):163-75.
 32. Xu J-Z, Ruan H-Z, Liu L-M, Wang L-P, Zhang W-G. Overexpression of thermostable meso-diaminopimelate dehydrogenase to redirect diaminopimelate pathway for increasing L-lysine production in *Escherichia coli*. *Scientific Reports*. 2019;9(1):2423.
 33. Boyd SE, Livermore DM, Hooper DC, Hope WW. Metallo- β -Lactamases: Structure, Function, Epidemiology, Treatment Options, and the Development Pipeline. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. 2020;64(10):e00397-20.
 34. Aslanli A, Domnin M, Stepanov N, Efremenko E. "Universal" Antimicrobial Combination of Bacitracin and His(6)-OPH with Lactonase Activity, Acting against Various Bacterial and Yeast Cells. *Int J Mol Sci*. 2022;23(16).
 35. Berger-Bächi B. Insertional inactivation of staphylococcal methicillin resistance by

- Tn551. *J Bacteriol.* 1983;154(1):479-87.
36. Händel N, Schuurmans JM, Brul S, ter Kuile BH. Compensation of the metabolic costs of antibiotic resistance by physiological adaptation in *Escherichia coli*. *Antimicrob Agents Chemother.* 2013;57(8):3752-62.
 37. Hernández SB, Dörr T, Waldor MK, Cava F. Modulation of Peptidoglycan Synthesis by Recycled Cell Wall Tetrapeptides. *Cell Rep.* 2020;31(4):107578.
 38. Gaucher F, Rabah H, Kponouglo K, Bonnassie S, Pottier S, Dolivet A, et al. Intracellular osmoprotectant concentrations determine *Propionibacterium freudenreichii* survival during drying. *Applied Microbiology and Biotechnology.* 2020;104(7):3145-56.
 39. Yang N, Ding R, Liu J. Synthesizing glycine betaine via choline oxidation pathway as an osmoprotectant strategy in *Haloferacales*. *Gene.* 2022;847:146886.
 40. McNeil SD, Nuccio ML, Hanson AD. Betaines and Related Osmoprotectants. *Targets for Metabolic Engineering of Stress Resistance*1. *Plant Physiology.* 1999;120(4):945-9.
 41. Salzer A, Keinhörster D, Kästle C, Kästle B, Wolz C. Small Alarmone Synthetases RelP and RelQ of *Staphylococcus aureus* Are Involved in Biofilm Formation and Maintenance Under Cell Wall Stress Conditions. *Front Microbiol.* 2020;11:575882.
 42. Magnusson LU, Farewell A, Nyström T. ppGpp: a global regulator in *Escherichia coli*. *Trends Microbiol.* 2005;13(5):236-42.
 43. Kudrin P, Dzhygyr I, Ishiguro K, Beljantseva J, Maksimova E, Oliveira SRA, et al. The ribosomal A-site finger is crucial for binding and activation of the stringent factor RelA. *Nucleic Acids Res.* 2018;46(4):1973-83.
 44. Fritsch VN, Loi VV, Busche T, Tung QN, Lill R, Horvatek P, et al. The alarmone (p) ppGpp confers tolerance to oxidative stress during the stationary phase by maintenance of redox and iron homeostasis in *Staphylococcus aureus*. *Free Radic Biol Med.* 2020;161:351-64.
 45. Madsen CD, Hein J, Workman CT. Systematic inference of indirect transcriptional regulation by protein kinases and phosphatases. *PLoS Comput Biol.* 2022;18(6):e1009414.

RELACIÓN DEL CONSUMO DE ALCOHOL CON SOBREPESO Y OBESIDAD EN ADULTOS DE UNA PROVINCIA ANDINA Y SEIS AMAZÓNICAS DEL ECUADOR

Relationship of alcohol consumption with overweight and obesity in adults in an andean province and six amazonian provinces in Ecuador

 Ángel Arturo Ruiz Parra ^{1 *}	angel.ruizp@esPOCH.edu.ec
 Sandra Victoria Abril-Ulloa ^{2, 3}	victoria.abril@ucuenca.edu.ec
 Yadira Alejandra Morejon Teran ⁴	ymorejon@hotmail.com

⁽¹⁾ Carrera de Nutrición Humana (GIANH). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo;

⁽²⁾ Grupo de investigación "Salud Pública, Alimentación y Actividad física en el ciclo de la vida". Carrera de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Cuenca. Ecuador

⁽³⁾ Grupo de investigación en Alimentación y Nutrición Humana, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Ecuador

⁽⁴⁾ Programa de pesquisa Social Change Asthma and Allergy in Latin America (SCAALA). Universidad Federal de Bahia. Brasil

* Correspondencia: angel.ruizp@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

El aporte calórico de la ingesta de alcohol en consumidores está infravalorado, por lo que su relación con el sobrepeso y obesidad es poco conocida. El objetivo del estudio fue determinar la relación entre el consumo de alcohol con el sobrepeso y la obesidad en adultos de una provincia andina y seis provincias amazónicas del Ecuador en el año 2021. Mediante una encuesta virtual difundida por redes sociales que incluyó: datos socioeconómicos; datos antropométricos y de salud; actividad física; consumo de alcohol y tabaco e ingesta dietética. Se obtuvieron un total de 309 encuestas válidas para realizar el análisis estadístico. Se utilizó el programa R versión 4.0.1 y se utilizó la prueba Chi cuadrado. Se encontró que el consumo de alcohol se relaciona con el sobrepeso y obesidad, además que este consumo es mayor en adultos de provincias amazónicas que en la provincia andina. Como conclusión, el consumo excesivo de bebidas alcohólicas tales como: vino, cerveza y destilados se relaciona con el sobrepeso y la obesidad, determinado con Índice de Masa Corporal (IMC). Por lo tanto, su consumo es un aspecto importante a considerar para evaluar el estado nutricional de población adulta.

Keywords: Actividad Física, Alimentación, Bebidas alcohólicas, Estilo de vida, Nutrición.

ABSTRACT

The caloric intake of alcohol intake in consumers is underestimated, so its relationship with overweight and obesity is poorly understood. The objective of the study was to determine the relationship between alcohol consumption and overweight and obesity in adults in an Andean province and six amazonian provinces of Ecuador in 2021. Through a virtual survey disseminated through social networks that included: socioeconomic data; anthropometric and health data; physical activity; alcohol and tobacco consumption and dietary intake. A total of 309 surveys were obtained for statistical analysis. The R program version 4.0.1 was used and the Chi square test was used. It was found that alcohol consumption is related to overweight and obesity, in addition to this consumption is higher in adults of amazonian provinces than in the andean province. In conclusion, excessive consumption of alcoholic beverages such as: wine, beer and spirits are related to overweight and obesity, determined with Body Mass Index (BMI). Therefore, the consumption is an important aspect to consider to evaluate the nutritional status of the adult population.

Keywords: Physical Activity, Food, Alcoholic Beverages, Lifestyle, Nutrition.

► 1. INTRODUCTION

El sobrepeso y la obesidad son problemas de salud pública, la población aumenta en promedio alrededor de 1.5kg de peso corporal cada década (1). Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) a nivel mundial en el año 2016, señaló que entre las personas mayores a 18 años, el 39% tenía sobrepeso y 13% obesidad (2). En todo el mundo la población que vive en el sector rural de medio y bajo ingreso es la más perjudicada (3). Esta epidemia es bilateral, ya que afecta a países desarrollados y en vías de desarrollo. Un estudio realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico en el año 2015 indica que, a medida que una nación prospera, sus habitantes aumentan el riesgo de desarrollar obesidad (4). De mantenerse el estilo de vida actual, se estima que para el año 2030 cerca del 40% de personas tendrá sobrepeso y 20% obesidad a nivel mundial (5).

En América Latina y el Caribe para el año 2018, se estimó que uno de cada cuatro personas tenía obesidad (6). La prevalencia de esta patología se ha duplicado desde el año 1980 en países como Bahamas, Argentina o Chile y se ha triplicado en El Salvador, Brasil, Granada, Guatemala, Guyana, Bolivia y Ecuador. En Haití el avance de casos de obesidad ha sido más notorio con un 3.9% de prevalencia inicial hasta llegar a 22.7%. Esto indica que en la actualidad la obesidad también se presenta en países en vías de desarrollo, afectando más a la población de sexo femenino (7).

En el Ecuador en el año 2019, según los datos nacionales en promedio 6 de cada 10 personas padecían sobrepeso u obesidad, con un aproximado de 10 millones de personas. La provincia con mayor prevalencia de obesidad correspondió a Galápagos con un 76%. Las personas entre 20 y 59 años de edad presentan mayor prevalencia de presentar exceso de peso (8). De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) del 2018, el sobrepeso y la obesidad incrementaron en 0.7% y 1.18% en adultos de edades comprendidas entre 19 a 59 años, en comparación al ENSANUT del 2012 (9).

Entre las principales causas que promueven la obesidad se encuentran: consumo excesivo de alimentos con alto contenido de grasa, azúcar y sodio; estilo de vida sedentario, factor genético y enfermedades metabólicas (10). De igual manera, el consumo de bebidas alcohólicas, dada su elevada densidad energética (11) promueve la ganancia de

peso inhibiendo los efectos de la leptina, hormona encargada de la saciedad alimenticia, por lo cual la ingesta alimentaria aumenta. Además, por ser una sustancia que puede absorberse directamente por difusión simple en la boca y esófago (5%), estómago (25%) y en el intestino delgado (70%) (12). El consumo de alcohol puede aumentar el IMC de un consumidor entre 0,8 – 1 kilogramo/metro² (kg/m²) al mes si consume entre una y cuatro bebidas alcohólicas diarias. De igual manera el pronóstico varía según el tipo de bebida alcohólica consumida (cerveza, alcohol, tequila, whisky, entre otros) (13).

El Estudio Latino Americano de Nutrición y Salud muestra que América Latina y el Caribe tienen la tercera mayor prevalencia de población que presenta criterios diagnósticos de trastorno por consumo de alcohol (6.7%). Superado únicamente por Norte América (8.1%) y Europa (8,3%), que ocupa el primer lugar a nivel mundial. Por otro lado, Ecuador tiene el mayor número de bebedores de alcohol en América Latina, con un promedio de consumo correspondiente a 7.7 bebidas alcohólicas al día (14). Los criterios diagnósticos utilizados en el estudio están descritos en el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5), permiten evaluar si existe presencia de un trastorno y su gravedad (15)..

El consumo de alcohol es un patrón cultural que se reproduce desde hace cientos de años (16). Se ha determinado que su consumo empieza en la adolescencia cuando se reproduce el modelo de consumo percibido de adultos en un entorno social (más frecuente en el entorno familiar). Por lo general se da cuando existe un evento de celebración o que genere diversión (17). La publicidad y creencias arraigadas de nuestra sociedad muestran al alcohol como sinónimo de felicidad. De no ser consumido deriva en un “castigo social” que puede ser en forma de indiferencia, reproche o no ser invitado a eventos futuros (18), esto motiva a las personas a ser bebedores a lo largo de su vida. Sin mencionar que en muchos de los casos hay poco interés en consecuencias futuras de su consumo excesivo (19).

Los estudios realizados sobre sobrepeso y obesidad y su relación con el consumo de alcohol a nivel regional son escasos. La limitada investigación en campo no permite identificar patrones de consumo propios de cada región que pudiese indicar mayor predisposición de una población en relación a otra de consumir bebidas alcohólicas. Al momento hay poca información sobre esta temática realizada en

la Amazonía ecuatoriana y provincias andinas de este país. Esta investigación tiene como objetivo analizar la relación entre el consumo de alcohol con el exceso de peso, en personas que viven en seis provincias amazónicas y una provincia andina del Ecuador.

» 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño y escenario de estudio

El presente estudio utiliza un enfoque observacional transversal. Los datos se recopilaron a través de una encuesta en línea que constaba de preguntas de opción múltiple. La recolección de datos se realizó entre enero de 2021 y febrero de 2021. Durante este tiempo el confinamiento fue obligatorio en Ecuador.

2.2. Método de investigación

Hipotético-deductivo: Al tomar en cuenta el fenómeno de estudio se formuló una hipótesis que requirió ser comprobada.

Descripción de datos: Se procedió a un análisis de los datos obtenidos con la finalidad de poder agruparlos.

Fase comparativa: Se relacionaron los resultados de las variables obtenidas con la finalidad de aceptar o rechazar la hipótesis planteada a través de la prueba Chi cuadrado y prueba T para muestras independientes.

2.3. Participantes

Se utilizó un muestreo de conveniencia no probabilístico para el reclutamiento. La encuesta fue resuelta de manera voluntaria y aleatoria. Al finalizar el estudio se completaron un total de 2602 encuestas.

Dichas encuestas fueron sometidas a los criterios de inclusión y exclusión, de esta manera se obtuvieron 309 encuestas válidas para proceder con el análisis estadístico (11.88%). Este bajo porcentaje se debe a que la mayoría de encuestados no eran residentes de las provincias de estudio (Chimborazo, Zamora Chinchipe, Orellana, Napo, Puyo, Morona Santiago o Sucumbíos). De igual manera otras encuestas no cumplían con los criterios de inclusión propuestos

2.3.1. Criterios de inclusión

Hombres y mujeres que residentes en las provincias de Orellana, Napo, Sucumbíos,

Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe o Chimborazo.

Hombres y mujeres de edad comprendida entre los 20 y 59 años de edad.

Hombres y mujeres que estuvieron de acuerdo con las condiciones del consentimiento informado.

Hombres y mujeres que llenaron la encuesta virtual enviada vía internet en su totalidad.

2.3.2. Criterios de exclusión

Hombres y mujeres que no residentes en las provincias de Orellana, Napo, Sucumbíos, Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe o Chimborazo.

Hombres y mujeres menores a 20 años de edad y mayores a 59 años de edad.

Hombres y mujeres que no estuvieron de acuerdo según consentimiento informado.

Hombres y mujeres que no llenaron la encuesta virtual enviada vía internet en su totalidad.

Hombres y mujeres con trastorno tiroideo.

Hombres y mujeres con cirugía bariátrica.

Hombres y mujeres con anorexia o bulimia.

Hombres y mujeres que practicaban disciplinas deportivas que aumentasen la masa muscular de forma considerable como: fisicoculturismo, rugby, halterofilia, levantamiento de pesas y similares.

Mujeres en periodo de gestación.

Mujeres con menopausia.

2.4. Instrumentos / materiales

Los materiales utilizados corresponden a dispositivos electrónicos (celular, computadora y tablet) para contactar a los participantes. Una encuesta virtual fue requerida en el presente caso para recopilar los datos.

2.5. Encuesta

Cuatro expertos en salud y nutrición de dos universidades ecuatorianas (Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y Universidad Estatal de Milagro) diseñaron la encuesta para ser completada de manera auto administrada en línea por los participantes. Se realizó una prueba piloto donde la encuesta fue realizada por 30

adultos ecuatorianos (15 hombres y 15 mujeres) de 18 a 64 años. Luego, la encuesta fue revisada por los mismos cuatro expertos.

Las variables sociodemográficas consideradas para este estudio fueron sexo (masculino, femenino), estado civil: soltero (incluidos los divorciados y viudos) y acompañados (incluidos los que estaban casados o en pareja), nivel educativo (primaria, secundaria, superior) y etnia (blanca, mestiza, negra, indígena). En este caso se utilizan preguntas de opción múltiple. A continuación, se preguntó sobre peso (kilogramo) y talla (metro). El IMC se describió mediante medidas de tendencia central. Se solicitó indicar si la persona tiene valores elevados de: colesterol, glucemia, triglicéridos y presión arterial. Además de haber presentado trastornos cerebrovasculares o enfermedad cardíaca (para ello se utilizaron preguntas de opción múltiple). Respecto a la actividad física se optó por preguntas de opción múltiple para indicar si el encuestado realizaba actividad física; y preguntas abiertas para determinar la duración e intensidad de ejercicio realizado a la semana, igualmente el tiempo que pasa sentado. En las últimas dos secciones las preguntas fueron de opción múltiple. Respecto al consumo de alcohol se pregunta si existe un consumo actual, el tipo de bebida y cantidad de bebida consumida (cerveza, vino tinto y vino blanco, destilados) y si es fumador. Finalmente, la sección de ingesta alimentaria considera la cantidad de veces por semana que la persona consume: verduras, frutas, leche y derivados, legumbres, pescado, bebidas con azúcar, galletas, pasteles, dulces, frituras y azúcar. La cantidad de veces que desayuna y cena la persona a la semana también son consideradas.

2.6. Variables

2.6.1. Variable dependiente

Sobrepeso y obesidad (SO): Se evaluó en base a las variables peso y talla, mismas que fueron auto reportadas, permitiendo obtener el IMC mediante la fórmula matemática: kg/m^2 (1). Los resultados fueron categorizados en 4 grupos: a) Bajo peso: $<18.5kg/m^2$, b) Normal: $18.5 - 24.99 kg/m^2$, c) Sobrepeso: $25 - 29.99 kg/m^2$ y d) Obesidad: $\geq 30 kg/m^2$. Dependiendo el grupo al que pertenece el valor de IMC obtenido surgen la clasificación que nos permite analizar la variable dependiente: a) Bajo peso, b) Normal, c) Sobrepeso y d) Obesidad.

2.6.2. Variable independiente

Consumo de alcohol (CA): Fue la variable

independiente. Se abordó tomando en consideración variables de consumo de alcohol, tipo de bebida consumida (vino tinto, vino blanco, cerveza y destilados) y frecuencia de consumo.

Para obtener información de esta variable se utilizó la encuesta titulada: Cuestionario que mide el uso habitual de alcohol, desarrollado por Albert Mehrabian y James A. Russell (1978), así se pudo elaborar la Sección 5 sobre el consumo de alcohol y tabaco (20). Las preguntas de la encuesta, siendo en su mayoría preguntas abiertas, fueron modificadas a preguntas de opción múltiple. Este proceso se realizó con la finalidad que las nuevas preguntas se acoplasen de mejor manera al objetivo de estudio. Cabe mencionar que no fueron incluidas nuevas preguntas en la encuesta final. Es así que para la sección: "Consumo de alcohol y tabaco" se clasificaron a las bebidas alcohólicas en 4 grupos: Vino tinto (120ml y 12% de alcohol), vino blanco (120ml y 12% de alcohol), cerveza (350ml y 4.5% de alcohol) y bebidas destiladas (40ml y 38% de alcohol). Al aplicar la fórmula para obtener los gramos (g) de alcohol: cantidad ingerida (ml) * graduación alcohólica * 0.8 (densidad del alcohol) /100. Obtenemos una concentración promedio de 12g de alcohol para todas las bebidas del estudio. En la encuesta se recopiló información sobre la frecuencia de consumo diaria y semanal de bebidas alcohólicas. Con esta información se clasificaron los datos obtenidos según el consumo global de alcohol en base a los grados (o) consumidos a la semana: a) bajo riesgo (0-80o), b) de riesgo (81-160o) y c) perjudicial (más de 160o). Estos valores fueron detallados según información brindada por la OMS, menciona que un consumo mayor a 20g de alcohol al día es considerado un consumo de riesgo relacionado a diversos problemas en la salud, mientras que un consumo mayor a 40g de alcohol al día se considera consumo perjudicial (21). Para obtener dicha clasificación se tomó en cuenta que cada bebida estándar tiene 12g de alcohol, este valor se multiplicó por la cantidad de días a la semana que las personas mencionaron consumir alcohol. De esta manera se clasifica cada encuestado según su frecuencia de consumo con una puntuación basada en 12g de alcohol para una bebida estándar. Las personas que dijeron que no tomaban o que tomaban de vez en cuando la bebida alcohólica correspondiente, se les dio un puntaje de cero (0); si consumía una vez a la semana, se le dio doce (12); si consumía de 2 – 3 veces por semana, se le dio treinta (30) y si consumía 1 vez por día o más el valor corresponde a ochenta y cuatro (84).

Esto se aplicó para el consumo de vino, cerveza y bebidas destiladas. Finalmente, se realizó una sumatoria de todos los puntajes para crear la variable “consumo global de alcohol”.

2.7. Análisis estadísticos

Se realizó un análisis descriptivo a partir de las variables de estudio, obteniendo así información referente a: datos socioeconómicos, trastornos patológicos, estado nutricional, de alimentación, actividad física, consumo de bebidas alcohólicas y tabaco. La significancia estadística ($p < 0.05$) de la diferencia proporcional en el análisis univariante se estableció mediante las pruebas de chi cuadrado para las variables categóricas.

Además, para evaluar la relación entre la variable dependiente e independiente realizamos un análisis por sexo. Todos los análisis se realizaron utilizando R versión 4.0.1 y paquetes relacionados.

2.8. Procedimiento

Los participantes fueron contactados vía redes sociales, se proporcionó toda la información respecto al estudio. Se realizaron las preguntas pertinentes para determinar si eran aptos en base a los criterios de inclusión y exclusión. Una vez resueltas dudas y explicado el proceso, se procedió a enviar la encuesta vía internet, la cual constaba además de un consentimiento informado (ver anexo F). Esta fue desarrollada utilizando el programa Formulario de Google Drive.

La encuesta constaba de seis secciones: la Sección 1, que incluía una introducción, objetivos y un formulario de consentimiento informado; Sección 2, que contenía preguntas sobre información socioeconómica; Sección 3, que incluía preguntas sobre datos antropométricos y de salud, la Sección 4 con preguntas relacionadas a la actividad física; Sección 5 que tenía preguntas sobre el consumo de alcohol y tabaco, finalmente la Sección 6, que contenía preguntas destinadas a evaluar la ingesta dietética.

Una vez reclutados los datos, se procedió a filtrar aquellas encuestas que pudiesen interferir con los resultados deseados del estudio.

2.9. Aprobación ética y consideraciones varias

Este estudio cuenta con el respaldo del Comité de Bioética en Investigación del Área de Salud de la Universidad de Cuenca, con código 2019-232EO-I. Los objetivos planteados, procedimientos de reclutamiento y ejecución, además de los posibles

riesgos de privacidad e integridad han sido evaluados con base científica para resguardar el bienestar de los participantes sin descuidar el propósito de estudio. Por ello se ha elaborado un consentimiento informado, brindado asesoría desde el inicio hasta el final de la resolución de la encuesta, mantenido el anonimato de los participantes y respetando diferencias sociales, culturales y/o religiosas.

3. RESULTADOS

Consumo global de alcohol e IMC

En el Gráfico 1 se muestran diferencias estadísticamente significativas ($p=0.048$) respecto al consumo global de bebidas alcohólicas y el diagnóstico de IMC de los individuos encuestados. La gran mayoría de personas mencionan tener un “consumo de bajo riesgo” de bebidas alcohólicas (97.9%). En este grupo predomina el diagnóstico de normopeso (47.6%), seguido de personas con sobrepeso (35.5%), personas con obesidad (13.5%), y población que presentan bajo peso (3.4%). Las personas que tienen un “consumo de riesgo” representan al 2.9% de encuestados, predomina un diagnóstico de sobrepeso (55.6%), seguido de población normopeso (33.3%), población con obesidad (11.1%) y ningún resultado para el parámetro bajo peso.

Finalmente, no se encontraron datos de personas con diagnóstico normopeso que tuviesen un “consumo perjudicial” de bebidas alcohólicas. Sin embargo, el análisis estadístico refiere un diagnóstico de obesidad (50%), además indica el mismo porcentaje para personas bajo peso y sobrepeso (25%). Se observa un aumento en el IMC cuando la persona consume bebidas alcohólicas, mientras que disminuye el mismo en personas con un consumo de bajo riesgo.

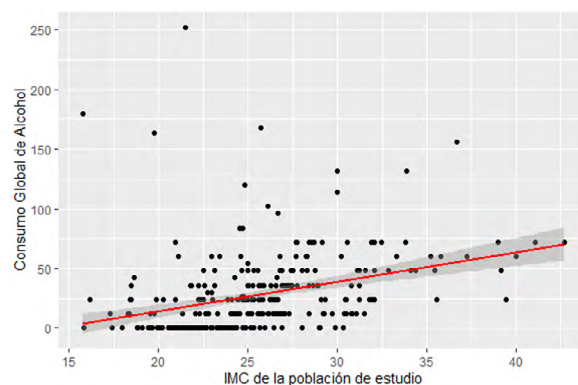


Gráfico 1. Clasificación del estado de IMC de la población de estudio según el Consumo global de alcohol.

Características generales

Se evidencian varias similitudes respecto a las características de la población encuestada, donde predomina: el género femenino, solteros, personas con educación superior completa o incompleta y mestizos. En la provincia andina hay predominio de empleados públicos o privados, la media de edad corresponde a 36.14 ± 13.752 , mientras que las provincias amazónicas presentan mayoría de población que menciona ser estudiante y cuenta con una edad media de 30.18 ± 10.456 . Respecto a los valores de IMC, la provincia andina cuenta con mayor cantidad de casos de personas normopeso (49%), mientras que en las provincias amazónicas predomina el sobrepeso (42.6%) (Tabla 1).

Tabla 1. Características Generales de la población de estudio

Variable	Provincia Andina n(%)	Provincias Amazónicas n(%)
Género		
Masculino	88 (42.3)	42 (41.6)
Femenino	120 (57.7)	59 (58.4)
Estado Civil		
Soltero	112 (53.8)	54 (53.4)
Casado	78 (37.5)	25 (24.8)
Otros	18 (8.7)	22 (21.8)
Edad Cronológica	36.14 ± 13.752	30.18 ± 10.456
Nivel de Instrucción		
Analfabeto, educación primaria completa o incompleta	3 (1.5)	13 (12.9)
Educación secundaria completa o incompleta	32 (15.4)	29 (28.7)
Educación superior completa o incompleta	123 (59.1)	54 (53.5)
Posgrado	50 (24)	5 (4.9)
Autoidentificación Étnica		
Indígena	12 (5.8)	12 (11.9)
Mestizo	185 (88.9)	85 (84.2)
Otros	11 (5.3)	4 (4)
Ocupación		
Estudiante	73 (35.1)	52 (51.4)
Empleado público o privado	76 (36.5)	15 (14.9)
Trabajo independiente	26 (12.5)	19 (18.8)
Otros	33 (15.9)	15 (14.9)
IMC		
Bajo Peso	6 (2.9)	5 (4.9)
Normal	102 (49)	42 (41.6)
Sobrepeso	68 (32.7)	43 (42.6)
Obesidad	32 (15.4)	11 (10.9)

Trastornos patológicos relacionados al consumo de alcohol

La población de estudio en su mayoría no presenta trastornos metabólicos, de presión arterial, alteraciones de carácter cardíaca o cerebrovascular, aplica para la provincia andina y provincias amazónicas (Tabla 2).

Tabla 2. Características Generales de la población de estudio.

Variable	Provincia Andina n(%)	Provincias Amazónicas n(%)
Colesterol Total Elevado		
Si	43 (20.7)	17 (16.8)
No	101 (48.5)	61 (60.4)
No sabe / No desea responder	64 (30.8)	23 (22.8)
Glucemia Elevada		
Si	18 (8.6)	6 (5.9)
No	120 (57.7)	71 (70.3)
No sabe / No desea responder	70 (33.7)	24 (23.8)
Triglicéridos Elevados		
Si	35 (16.8)	18 (17.8)
No	106 (51)	60 (59.4)
No sabe / No desea responder	67 (32.2)	23 (22.8)
Presión Arterial Elevada		
Si	28 (13.5)	5 (5)
No	118 (56.7)	79 (78.2)
No sabe / No desea responder	62 (29.8)	17 (16.8)
Enfermedad Cardíaca y Accidente Cerebrovascular		
Si	13 (6.3)	7 (6.9)
No	188 (90.4)	89 (88.1)
No sabe / No desea responder	7 (3.4)	5 (5)

Consumo de alcohol en la provincia andina y provincias amazónicas

En la provincia andina las personas encuestadas mencionan tener un consumo de alcohol superior (51.9%) en comparación con aquellos que niegan consumir cualquier tipo de estos productos (48.1%). Lo mismo ocurre con la población que habita en las provincias amazónicas que consume alcohol (70.3%), misma que supera a la población que menciona no tener consumo de bebidas alcohólicas (29.7%). Existen diferencias significativas ($p=0.002$). Se evidencia un mayor consumo de bebidas alcohólicas en las provincias amazónicas con relación a la población encuestada. En ambos casos, la población que menciona no consumir ningún tipo de bebida alcohólica es de menor proporción (Gráfico 2).

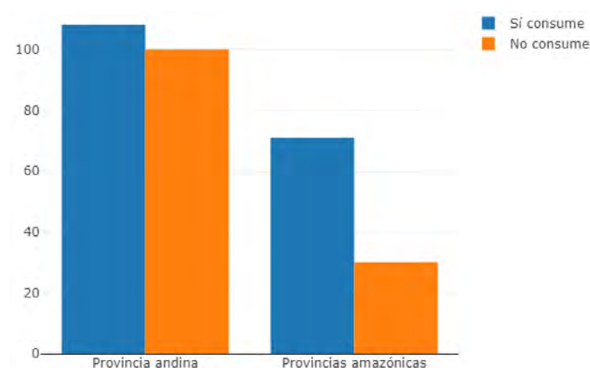


Gráfico 2. Relación entre personas que consumen y no consumen bebidas alcohólicas en la provincia andina y provincias amazónicas

Consumo de bebidas destiladas y hábito de fumar

Respecto al consumo de vino, cerveza y hábito de fumar no se evidencian diferencias estadísticamente significativas ($p > 0,05$). Este no es el caso cuando se analizan los resultados obtenidos con relación al consumo de bebidas destiladas ($p = 0,035$). La población de estudio perteneciente a la provincia andina en su gran mayoría no consume destilados o lo consume de vez en cuando (85.1%). Lo mismo ocurre con la población de las provincias amazónicas (73.2% refiere no consumir). Sin embargo, en este último es más frecuente el consumo de esta bebida alcohólica, con porcentaje semanal (23.8%), dos o tres veces a la semana (2%) y diario (1%).

En su mayoría, la población de estudio no consume o consume de vez en cuando bebidas alcohólicas (vino, cerveza y destilados), además son no fumadores (Tabla 3).

Tabla 3. Consumo de bebidas destiladas y hábito de fumar

Variable	Provincia Andina n(%)	Provincias Amazónicas n(%)	P
Consumo de Alcohol			
Sí	108 (51.9)	71 (70.3)	0.002
No	100 (48.1)	30 (29.7)	
Consumo de Vino			
1 vez por día o más	7 (3.4)	1 (1)	0.101
2 – 3 veces por semana	8 (3.8)	2 (2)	
1 veces por semana	21 (10.1)	4 (4)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	172 (82.7)	94 (93)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	172 (82.7)	94 (93)	
Consumo de Cerveza			
1 vez por día o más	3 (1.4)	2 (2)	0.054
2 – 3 veces por semana	8 (3.8)	10 (9.9)	
1 veces por semana	49 (23.6)	31 (30.7)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	148 (71.2)	58 (57.4)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	148 (71.2)	58 (57.4)	
Consumo de Destilados			
1 vez por día o más	2 (1)	1 (1)	0.035
2 – 3 veces por semana	6 (2.9)	2 (2)	
1 veces por semana	23 (11)	24 (23.8)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	177 (85.1)	74 (73.2)	
No tomo o tomo apenas de vez en cuando	177 (85.1)	74 (73.2)	
Hábito de Fumar			
Sí	35 (16.8)	15 (14.9)	0.547
No	171 (82.2)	86 (85.1)	
No sabe / no desea responder	2 (1)	0 (0)	

4. DISCUSIÓN

La hipótesis planteada respecto a que el consumo de alcohol se relaciona con el sobrepeso y obesidad se comprueba en este estudio, al relacionar el consumo global de alcohol e IMC, mostrando que las personas cuyo consumo indica ser perjudicial (excesivo) presentan predisposición a desarrollar sobrepeso u obesidad, diferencia de las personas que mantienen un consumo de bajo o moderado riesgo.

La población de la provincia andina presenta diagnóstico IMC de sobrepeso (32.7%) y obesidad (15.4%), mientras que en las provincias amazónicas corresponde a sobrepeso (42.6%) y obesidad (10.9%). Comparando esta información con la ENSANUT 2018 a nivel nacional, misma que muestra un total de 41.3% personas sobrepeso y 23.38% con obesidad (22), notamos que la media de sobrepeso en la provincia andina es muy inferior a la media nacional. Sin embargo, en las provincias amazónicas es levemente superior. En ambos casos la media de personas con obesidad es inferior a la media nacional.

La mayoría de las personas no mencionan tener patologías cardíacas, cerebrovasculares o trastornos metabólicos independientemente del consumo de bebidas alcohólicas. Ello es aceptable dados los resultados satisfactorios respecto al estilo de vida que mantienen los encuestados. A pesar de que en ambos casos se consume alcohol, la ingesta es en su gran mayoría es de bajo riesgo (95.8%).

Los habitantes de las provincias amazónicas muestran ser más propensos a consumir alcohol, principalmente bebidas destiladas, con cifras de consumo de 26.8% de la población. Sin embargo, su consumo de vino es muy bajo en la mayoría de los casos (93%). Cabe resaltar que hay un bajo porcentaje de personas que mencionan tener un consumo perjudicial de alcohol (consumo superior a 40g) a comparación de aquellos que no consumen o lo hacen de vez en cuando. De hecho, se evidencia en los resultados que disminuye el porcentaje de la población que refiere consumir alcohol de forma gradual cada vez que aumenta la frecuencia de consumo. Esto nos indica que el porcentaje de personas con consumo diario de bebidas fermentadas es muy bajo.

La mayoría de los participantes son no fumadores, Investigaciones como el: “Análisis socioeconómico del consumo excesivo de alcohol en Ecuador”, mencionan que personas no fumadoras tienen

menor riesgo de convertirse en consumidores excesivos. De igual manera, un estudio realizado con 4000 personas en Colombia indica que, las costumbres de recreación modernas motivan al consumo de alcohol y tabaco en la misma medida, aumentando de manera progresiva el hábito de consumo de no ser controlado (23). Estos datos concuerdan con los resultados obtenidos en este estudio, ya que son muy pocas las personas que tienen un consumo perjudicial (1.3%) y aquellas que refieren mantener hábito de fumar (16.18%) (24).

➤ 5. FORTALEZAS Y LIMITANTES DEL ESTUDIO

Las limitantes de estudio debieron principalmente a la dificultad de movilidad y acercamiento a los participantes por confinamiento dada la pandemia "COVID-19" atravesada durante el periodo de recolección de datos. Al realizar una encuesta modalidad en línea se solucionaron este inconveniente. Sin embargo, los participantes tuvieron dificultad al responder algunas preguntas, principalmente de la sección de consumo de alcohol al desconocer la equivalencia en ml. de cerveza, vino y destilados. Otra dificultad surgió al verificar la autenticidad de los datos, ya que estos fueron auto reportados. Además de problemas de acceso a ciertas poblaciones de las provincias amazónicas por falta de conexión a internet.

Entre las fortalezas de estudio, este mantuvo la misma metodología de aplicación y evaluación con todos los participantes de ambas poblaciones. Se ha contado con un equipo de investigación profesional, capacitado y con experiencia que pudo solucionar cualquier posible duda e inconveniente de los participantes al realizar el llenado de la encuesta. Una vez obtenida la información recolectada, se eliminaron de la base de datos aquellas encuestas que: estuviesen incompletas, fueron enviadas más de una vez por la misma persona y aquellas que no cumplieron con los criterios de inclusión. Este procedimiento permitió filtrar los datos recolectados para garantizar la veracidad estadística de los análisis realizados.

➤ 6. CONCLUSIÓN

El consumo de bebidas alcohólicas se relaciona al desarrollo de sobrepeso y obesidad, varía según el lugar de residencia, siendo mayor en la población de las provincias amazónicas que en la provincia andina. Varios estudios mencionan

que el consumo bajo de alcohol reduce el riesgo de mortalidad. Sin embargo, una publicación del Global Burden of Disease (2018) indica que no debe existir consumo alguno para disminuir riesgos a la salud. Por lo tanto, es necesario analizar diversos factores como antecedentes patológicos y perfil epidemiológico de cada población (1). Se deben realizar futuras investigaciones, proyectos y programas de carácter nutricional que pueden desarrollarse tomando en cuenta el lugar de residencia y estilo de vida de los pobladores como: hábitos alimenticios, cultura alimentaria, disponibilidad de alimentos, nivel de actividad física y hábitos toxicológicos.

➤ 7. RECONOCIMIENTO

Los autores agradecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por su apoyo. Este trabajo surge del estudio denominado "Estudio de Factores de Riesgo Cardio Metabólico en Adultos Ecuatorianos. EFRICA-EC"

➤ 8. CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en esta investigación.

➤ 9. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan o de cual proviene la financiación del presente artículo.

➤ 10. FUENTE/S DE APOYO

La mayor parte de esta investigación fue financiada por la Universitas Esa Unggul a través de becas internas de investigación.

➤ 11. REFERENCIAS





1. Di Cesare M, Bentham J, Stevens GA, Zhou B, Danaei G, Lu Y, et al. Trends in adult body-mass index in 200 countries from 1975 to 2014: A pooled analysis of 1698 population-based measurement studies with 19.2 million participants. *The Lancet*. 2016 Apr 2;387:1377–96.
2. Quintero J, Félix Alcántara MP, Banzo-Arguis C, de Velasco Soriano RM, Barbudo E, Silveria B, et al. Psicopatología en el paciente con obesidad. *Salud Mental [Internet]*. 2016 [cited 2022 Jan

- 25];39(3):123–30. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-33252016000300123&script=sci_arttext
3. Shekar M, Popkin B. Obesity Health and Economic Consequences of an Impending Global Challenge [Internet]. 1st ed. World Bank, editor. Vol. 0. Washington, DC: World Bank Publications; 2020 [cited 2022 Jan 25]. 1–202 p. Available from: https://books.google.es/s?hl=es&lr=&id=vvXPDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT9&dq=Obesity+Health+and+Economic+Consequences+of+an+Impending+Global+Challenge&ots=JxqD2iEWm_&sig=LC3jMFgm3WKT-AEp9RU#v=onepage&q=ObesityHealth%20and%20Economic%20Consequences%20of%20an%20Impending%20Global%20Challenge&f=false
 4. García-Belenguer AF. Consumo de cerveza y vino: Efecto protector frente a riesgos sobre la salud. [Zaragoza]: Universidad de Zaragoza; 2017.
 5. Morillo Aguirre EA. Situación actual de la obesidad en el Ecuador [Internet]. [Quito]: Universidad de las Américas; 2020 [cited 2022 Jan 25]. Available from: <https://dspace.udla.edu.ec/jspui/bitstream/33000/12431/4/UDLA-EC-TPE-2020-25.pdf>
 6. FAO, OPS, WFP, UNICEF. Panorama de la seguridad alimentaria y nutricional en América Latina y El Caribe [Internet]. 1st ed. FAO, OPS, WFP, UNICEF, editors. Vol. 0. Santiago; 2018. 1–106 p. Available from: <http://www.fao.org/publications/es>
 7. Machado J. Sobrepeso y obesidad matarán a 13.000 ecuatorianos más hasta 2030. Primicias [Internet]. 2019 Nov 16 [cited 2022 Jan 18]; Available from: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/sobrepeso-obesidad-muerte-alimentos/>
 8. Grupo Indukern. Cómo prevenir el sobrepeso y la obesidad [Internet]. Kern Pharma. 2021 [cited 2022 Jan 30]. Available from: <https://www.kernpharma.com/es/blog/como-prevenir-el-sobrepeso-y-la-obesidad>
 9. Malo Serrano M, Castillo M. N, Pajita D. D. La obesidad en el mundo. Anales de la Facultad de Medicina [Internet]. 2017 Jul 17 [cited 2022 Jan 30];78(2):173–8. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/afm/v78n2/a11v78n2.pdf>
 10. Zabala Sarango NA. Factores de riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) en adultos con COVID-19 de Calderón. Quito [Internet]. [Ibarra]: Universidad Técnica del Norte; 2021 [cited 2022 Jan 25]. Available from: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10982>
 11. Vázquez Morales E, Calderón Ramos ZG, Arias Rico J, Ruvalcaba Ledezma JC, Rivera Ramírez LA, Ramírez Moreno E. Sedentarismo, alimentación, obesidad, consumo de alcohol y tabaco como factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2. JOURNAL OF NEGATIVE & NO POSITIVE RESULTS [Internet]. 2019 [cited 2022 Jan 25];4(10):1011–21. Available from: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/3068>
 12. Higuera-Sainz JL, Pimentel-Jaimes JA, Mendoza-Catalán GS, Rieke-Campoy U, Ponce y Ponce De León G, Camargo-Bravo A. El consumo de alcohol como factor de riesgo para adquirir sobrepeso y obesidad. Ra Ximhai [Internet]. 2017 [cited 2022 Jan 25];13(2):55–62. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/461/46154510004.pdf>
 13. Ruiz Díaz MS, Mora García G, Gómez Camargo D. Asociación del consumo de alcohol y tabaco con la obesidad en adultos de Cartagena de Indias, Colombia. Salud Uninorte [Internet]. 2018 Jan 1 [cited 2022 Jan 25];34(1):100–11. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-55522018000100109
 14. Brenes JC, Gómez G, Quesada D, Kovalskys I, Rigotti A, Cortés LY, et al. Alcohol Contribution to Total Energy Intake and Its Association with Nutritional Status and Diet Quality in Eight Latin American Countries. Int J Environ Res Public Health [Internet]. 2021 Dec 13;18(24):1–19. Available from: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/24/13130>
 15. Instituto Nacional sobre el Abuso de Alcohol y Alcoholismo. Comprensión del trastorno por consumo de alcohol [Internet]. NIH. 2021 [cited 2022 Sep 4]. p. 1–4. Available from: <https://www.niaaa.nih.gov/publications/compression-del-trastorno-por-consumo-de-alcohol>
 16. Suárez C, Del Moral G, Martínez B, John B, Musitu G. El patrón de consumo de alcohol en adultos desde la perspectiva de los adolescentes. Gac Sanit [Internet]. 2016 Jan 1 [cited 2022 Jan 25];30(1):11–7. Available from: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112016000100003

17. Páramo Morales D, Ramírez Plazas E. Influencia de la Cultura en los Consumidores de Bebidas alcohólicas. *Revista Entornos* [Internet]. 2007 [cited 2022 Jan 25];5(20):109–18. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6936991>
18. Caiza Rea AJ, Quishpe Gaibor JS. La ética aplicada en el consumo y efectos de las bebidas alcohólicas en la sociedad ecuatoriana. *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* [Internet]. 2019 Apr;1–11. Available from: <https://www.eumed.net/rev/caribe/2019/04/consumo-bebidas-alcoholicas.html>
19. Metro Ecuador. Consumo excesivo de alcohol está arraigado a la cultura ecuatoriana. *Metro* [Internet]. 2017 Nov 16 [cited 2022 Jan 18]; Available from: <https://www.metroecuador.com.ec/ec/estilo-vida/2017/11/16/alcohol-ecuador.html>
20. Mehrabian A, Russell J. A Questionnaire Measure Of Habitual Alcohol Use. *Psychol Rep.* 1978 Dec;43(3):803–6.
21. Rivera JA, Muñoz Hernández O, Rosas Peralta M, Aguilar Salinas CA, Popkin BM, Willett WC. Consumo de bebidas para una vida saludable: recomendaciones para la población mexicana. *Bol Med Hosp Infant Mex* [Internet]. 2008 [cited 2022 Jan 25];65(3):208–37. Available from: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462008000300007
22. Hinojosa Campos M. LA SITUACIÓN DEL SOBREPESO OBESIDAD Y EL IMPACTO DE LA ENFERMEDAD POR COVID 19 EN PAISES ANDINOS [Internet]. 1st ed. Organismo Andino de Salud - Convenio Hipólito Unanue, editor. Lima; 2022 [cited 2022 Sep 12]. 3–123 p. Available from: <https://orasconhu.org/sites/default/files/file/webfiles/doc/LIBRO%20SOBREPESO%20OBESIDAD%20Y%20EL%20IMPACTO%20DE%20LA%20ENFERMEDAD%20POR%20COVID%2019%20EN%20PAISES%20ANDINOS.pdf>
23. Martínez EL, Saldarriaga LR. Hábito de fumar y estilo de vida en una población urbana. *Rev Fac Nac Salud Pública* [Internet]. 2011 Mar 20 [cited 2022 Sep 12];29(2):163–9. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-386X2011000200006
24. Meneses K, Cisneros MV, Braganza ME. Análisis socioeconómico del consumo excesivo de alcohol en Ecuador. *Revista Ciencias de la Salud* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jan 25];17(2):293–308. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/recis/v17n2/1692-7273-recis-17-02-00293.pdf>
25. Bryazka D, Reitsma MB, Griswold MG, Abate KH, Abbafati C, Abbasi-Kangevari M, et al. Population-level risks of alcohol consumption by amount, geography, age, sex, and year: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2020. *The Lancet* [Internet]. 2022 Jul;400(10347):185–235. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0140673622008479>

VULNERABILIDADES Y ACOSO SEXUAL DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS ECUATORIANOS

Vulnerabilities and sexual harassment of Ecuadorian university students

	Rosa Del Carmen Saeteros Hernández ^{1 *}	rsaeteros@esPOCH.edu.ec
	Martha Cecilia Mejía Paredes ²	martha.mejia@esPOCH.edu.ec
	Eida Ortiz Zayas ³	eida.ortiz@esPOCH.edu.ec
	Diana Ximena Ochoa Saeteros ⁴	diana.ochoa@esPOCH.edu.ec

^{1,4} Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Facultad Salud Pública. Carrera de Promoción de Salud. Chimborazo, Ecuador. ² Grupo de investigación "Salud Pública, Alimentación y Actividad física en el ciclo de la vida". Carrera de Nutrición y Dietética. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad de Cuenca. Ecuador.

² Investigadora externa del proyecto de investigación Prevalencia de Acoso Sexual en la ESPOCH.

³ Facultad de Salud Pública. Carrera Medicina. Hospital General Provincial Docente de Riobamba. (HGPD) Chimborazo, Ecuador.

* Correspondencia: rsaeteros@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: El acoso sexual es una problemática presente en espacios de interacción social y las universidades no son la excepción. **Objetivo:** Describir las experiencias de acoso sexual de estudiantes universitarios ecuatorianos por sexo, género, edad, orientación sexual, zona de origen, discapacidad y etnia, de tal manera que se evidencien las vulnerabilidades de estudiantes en torno a este tipo de violencia basada en género que tienen lugar en los espacios universitarios. **Métodos:** Investigación descriptiva transversal, en una muestra no probabilística estratificada de 3731 estudiantes universitarios, a quienes se aplicó la Encuesta de Acoso Sexual en las Instituciones de Educación Superior, previamente validada. **Resultados:** El acoso sexual es más frecuente en las mujeres, aunque existen casos de víctimas hombres. Los estudiantes que se autoidentifican heterosexuales son quienes en mayor medida lo han sufrido. La etnia más afectada fue la mestiza, no obstante, se presentan casos en otras etnias. Cabe destacar la presencia de acoso sexual en estudiantes con discapacidad. **Conclusiones:** El acoso sexual está presente en los campus universitarios, por tanto, es necesario pensar en la responsabilidad de las instituciones de educación superior, y cuáles serían los caminos para la prevención del acoso sexual universitario.

Palabras clave: Violencia de Género, Acoso Sexual, Prevención y Promoción de la Salud.

ABSTRACT

Introduction: Sexual harassment is a problematic present in spaces of social interaction and universities are no exception. **Objective:** To describe the experiences of sexual harassment of Ecuadorian university students by sex, gender, age, sexual orientation, area of origin, disability and ethnicity, in order to show the vulnerabilities of students to this type of gender-based violence that takes place in university spaces. **Methods:** Cross-sectional descriptive research, in a non-probabilistic stratified sample of 3731 university students, to whom the previously validated Survey on Sexual Harassment in Higher Education Institutions was applied. **Results:** Sexual harassment is more frequent among women, although there are cases of male victims. Students who self-identify as heterosexual are those who have suffered the most from sexual harassment. The most affected ethnicity was mestizo, although there are cases in other ethnicities. It is worth noting the presence of sexual harassment in students with disabilities. **Conclusions:** Sexual harassment is present on university campuses, therefore, it is necessary to think about the responsibility of higher education institutions, and what would be the ways to prevent university sexual harassment.

Keywords: Gender-Based Violence, Sexual Harassment, Preventive Health Services.

» 1. INTRODUCCIÓN

El hostigamiento, el acoso sexual, las violencias y la discriminación son una problemática presente en diversos espacios de interacción social y las universidades no son la excepción, a decir de Prieto, M (1) han sido un conocido “secreto a voces”, y la importancia de abordarla recae en el hecho de que están relacionados con comportamientos que vulneran los derechos humanos, como una de las manifestaciones de la violencia contra las mujeres, las cuales generan repercusiones en el diario vivir, al convertirse en una práctica socialmente aceptada, normalizada o validada en el marco de las interacciones sociales y que sin duda se relaciona con la existencia de un índice mayor de víctimas. (2,3)

Durante años, el acoso sexual ha sido visto como una práctica, escasamente visibilizada y naturalizada de interacción entre hombres y mujeres, a tal punto que se obviaba su naturaleza y los elementos implicados en ella y su naturaleza; algunos la llegaron a entender como una forma de conquista o llamado de atención de los hombres hacia las mujeres. El hecho de que esta práctica no se leyera con perspectiva de género, hacía que la negativa explícita o tácita de las mujeres fuese pasada por alto y no se reparaba en la violencia que dicha práctica llevaba consigo. (4,5)

La universidad, en ocasiones, es un lugar de reproducción de disparidades sociales, un lugar aún lejano a los imaginarios que lo sustentan, un lugar que para muchas es sinónimo de violencia, gracias a los relatos de cientos de mujeres que se han atrevido a denunciar de forma anónima y a nombre propio, sabemos que el acoso sexual es una de las violencias más extendidas dentro de la universidad y que ocasiona unos daños singulares que merecen ser discutidos. Sin duda también es un lugar en donde pueden contrarrestarse, primero a través de caminos que permitan reconocer la violencia, enfrentarla, desarmar procesos de socialización y, sobre todo, crear espacios de cuidado y protección para las víctimas, para construir espacios seguros, formar ciudadanos que sean agentes de su vida sexual, y promover relaciones e interacciones menos violentas y más centradas en el cuidado. (6)

El acoso sexual en las universidades es más frecuente de lo que se desearía y de lo que se desearía saber y aceptar por tratarse éstas de los

espacios que albergan la conciencia crítica y la autoridad moral de las sociedades, lo cual hace suponer que quienes los habitan, especialmente en calidad de profesores y autoridades, son personas por decir lo menos, decentes. Sin embargo, sobre todo para las mujeres, la expectativa de liberarse de la carga que supone la servidumbre a los mandatos patriarcales de género mediante el cultivo del intelecto y la algarabía del pensamiento que son propicios en las aulas universitarias se va debilitando a medida que las estudiantes se van topando con el acoso sexual. (7)

Una investigación que aborda el acoso sexual desde la visión del alumnado indica que la mayoría de los/as participantes expresa que el acoso sexual es habitual y bastante frecuente en el entorno académico, pero que está invisibilizado y silenciado. (8) Otra investigación coincide en el hecho de que el acoso sexual en las universidades como una de las formas de violencia basada en el género es invisible y que las universidades presentan indiferencia ante la violencia sexual de la que son objeto principalmente los estudiantes. (9)

Pese a que el acoso sexual, se encuentra tipificado como un delito en la ley ecuatoriana, aún son pocas universidades que han implementado protocolos de prevención, seguimiento, sanción, atención, protección y reparación integral a víctimas de esta situación. Sustentados en la autonomía universitaria y la libertad de las directivas de estos centros educativos de adoptar sus propios protocolos, los lineamientos definidos por el Consejo de Educación Superior (CES) no son de carácter vinculante ni obligatorio, sin embargo, la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES), en el Ecuador, contempla como mandato y responsabilidades de las Instituciones de Educación Superior “*promover un ambiente de respeto a los derechos y a la integridad física, psicológica y sexual de las y los estudiantes, en un ambiente libre de violencia y brindará asistencia a quienes demanden por violaciones de estos derechos*” y a su vez insta a “*implementar políticas, programas y proyectos para la prevención y atención emergente a las víctimas de delitos sexuales*”. (10)

En este sentido la presente investigación aborda el acoso sexual y las vulnerabilidades que pueden presentarse en los estudiantes universitarios, con el fin de visibilizar este problema como

marco de referencia para la adopción o mejora de las políticas de las Instituciones de Educación Superior, que incentiven a sus miembros a la adopción de posiciones respetuosas de los derechos de cada persona a partir del reconocimiento de los límites y las libertades para ejercerlos.

» 2. MÉTODOS

Se realizó una investigación descriptiva de corte transversal, en una muestra no probabilística estratificada de (n=3731) de los estudiantes de una universidad pública en Ecuador, a quienes se aplicó la Encuesta de Acoso Sexual en las Instituciones de Educación Superior (ASIES), se contó con la autorización de los autores del instrumento de medición previamente validado. (11) La encuesta en la versión informatizada, fue aplicada mediante el uso de las plataformas virtuales institucionales.

Se consideró un criterio de inclusión al estudio, que fueran estudiantes legalmente matriculados a partir del tercer semestre al momento de aplicación, se coordinó con las autoridades de cada facultad y carrera para su aplicación, y se realizaron publicaciones con el enlace de la encuesta en las redes sociales de la institución.

La investigación inició en octubre de 2020 y su procesamiento culminó en diciembre del 2021.

Las variables de estudio corresponden a: si ha experimentado una situación de acoso sexual alguna vez mientras estudia en la universidad y sus características como: sexo, género, orientación sexual, edad, etnia, zona de origen y discapacidad.

Los datos se procesaron con el uso de software estadístico Jamovi y las principales medidas de resumen son las frecuencias, porcentajes y medidas de asociación para variables cualitativas, en este caso el estadígrafo Chi cuadrado y t de Student para variables cuantitativas.

Se cumplieron los presupuestos éticos para la investigación con seres humanos, todos los participantes fueron informados sobre el objetivo de la investigación, el carácter confidencial y el uso de la información resultante solo para fines del estudio, se aseguró el anonimato y el carácter voluntario de su participación; su vinculación al estudio fue mediante la aceptación y la firma del consentimiento libre y esclarecido

e incluyó la revocatoria del consentimiento, así como un protocolo de contención emocional en caso de necesitarlo; los miembros del Grupo de Investigación de las Sexualidades (GIS) encargado del estudio, suscribieron un acuerdo de confidencialidad. (12)

» 3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la investigación:

Tabla 1. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según sexo.

Sexo	Acoso Sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Hombre	1325	84,2	249	15,8	1574	42,19
Mujer	1414	65,6	740	34,4	2154	57,73
Intersexual	0	0,0	1	100,0	1	0,03
Ninguno	2	100,0	0	0,0	2	0,05
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$$X^2 = 162,990; p = 0,000^*$$

*La prueba Chi Cuadrado se calculó para hombres y mujeres.

El 26,5 % de los estudiantes indica que alguna vez mientras estudia ha vivido una situación de acoso sexual, predomina el acoso sexual en las mujeres (34,4 %), frente a los hombres (15,8 %). Un estudiante se autoidentificó intersexual, e indicó haber vivido acoso sexual en la universidad.

El resultado de la prueba Ji cuadrado permitió establecer la presencia de una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,000$) entre esas variables, "Tabla 1".

Tabla 2. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según género.

Género	Acoso sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Masculino	1322	84,3	247	15,7	1569	42,05
Femenino	1415	65,8	736	34,2	2151	57,65
Otros*	4	36,4	7	63,6	11	0,29
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$$X^2 = 166,629; p = 0,000^{**}$$

*Otros: Trans. Queer y Ninguno.

** La prueba Chi Cuadrado se calculó para quienes se autoidentificaron de género masculino y femenino.

Quienes se autoidentifican de género femenino (34,2 %), indicaron haber vivido acoso sexual en la universidad, en su mayoría quienes se autoidentificaron como Trans, Queer y ninguno, (63,6 %)

El resultado de la prueba Ji cuadrado permitió establecer la presencia de una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,000$) entre esas variables, "Tabla 2".

Tabla 3. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según orientación sexual.

Orientación Sexual	Acoso Sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Heterosexual	2528	74,0	889	26,0	3417	91,6
No heterosexuales*	213	67,8	101	32,2	314	8,4
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$X^2 = 5,57$ g.l 1; $p = 0,018$

*No heterosexuales: Bisexual (94). Pansexual (9). Asexual (12). Queer 1.

En relación con la orientación sexual, se observó un mayor acoso en quienes se autoidentificaron heterosexuales, sin embargo, existe un porcentaje considerable de no heterosexuales que refirieron haber sido víctimas de acoso sexual en el campus universitario. No se encontraron diferencias significativas, "Tabla 3".

Tabla 4. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según edad.

Edad	Acoso sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
18 a 20 años	738	76,5	227	23,5	965	25,9
21 a 25 años	1696	71,1	689	28,9	2385	63,9
más de 25 años	307	80,6	74	19,4	381	10,2
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$X^2 = 21,156$; $p = 0,000$

t Student = 1,11; $p = 0,268$

Los estudiantes que se encontraban en las edades entre 21 y 25 años fueron los que en mayor medida experimentaron situaciones de acoso sexual, encontrando diferencias significativas entre las variables, "Tabla 4".

Tabla 5. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según etnia y zona de origen.

Etnia	Acoso Sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Mestiza	2394	72,7	899	27,3	3293	88,3
Indígena	295	80,8	70	19,2	365	9,8
Afrodescendiente	26	78,8	7	21,2	33	0,9
Montubio	6	42,9	8	57,1	14	0,4
Blanca	20	76,9	6	23,1	26	0,7
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$X^2 = 22,020$; $p = 0,000$

Zona de Origen	Acoso Sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Urbano	1710	71,0	700	29,0	2410	64,6
Rural	1031	78,0	290	22,0	1321	35,4
Total	2741	73,5	990	26,6	3731	100,0

$X^2 = 18,491$; $p = 0,001$

El estudio consideró además la autoidentificación étnica y zona de origen de las personas que sufrieron acoso sexual, encontrando que el mayor número de víctimas se autoidentificó como mestizo y procedían del sector urbano. No obstante, es importante resaltar el número de estudiantes de etnia montubia que refirió haber sido víctima de acoso, ya que, de 14 estudiantes 8 lo han recibido, observando aquí un mayor porcentaje. En las dos variables las diferencias son significativas, "Tabla 5".

Tabla 6. Vivencia de acoso sexual mientras estudia en la universidad, según tiene algún tipo de discapacidad.

Discapacidad	Acoso Sexual				Total	
	No		Si		No.	%
	No.	%	No.	%		
Si	76	83,5	15	16,5	91	2,4
No	2665	73,2	975	26,8	3640	97,6
Total	2741	73,5	990	26,5	3731	100,0

$X^2 = 4,834$; $p = 0,028$

La mayor parte de estudiantes no presentaron discapacidad, sin embargo, es importante destacar que el 16,5 % de estudiantes con discapacidad mencionó haber sufrido una situación de acoso sexual mientras estudiaba en la universidad, "Tabla 6".

4. DISCUSIÓN

El acoso sexual en esta universidad es evidente según los resultados de la presente investigación,

con porcentajes más elevados que algunos estudios (13,14), y menor que en otros (15–18), y demuestra diferencias significativas debido a sexo y género, observando que las mujeres son quienes en mayor medida manifiestan ser víctimas de acoso sexual.

Investigaciones similares corroboran este fenómeno, mostrando, además, que las mujeres no solo son las mayores víctimas, sino que padecen actos de mayor gravedad que los que reportan los hombres (19,20), reflejando estructuras de relaciones de poder y dominio legitimado sobre las mujeres, así como una manifestación del sexismo profundamente enraizado en una sociedad machista y patriarcal (15,16,21,22), además de la llamada “masculinidad hegemónica” como un modelo de socialización que describe el modo de “ser hombre”, valorado socialmente y punto de referencia para los demás, por tanto, la violencia de género trasciende la violencia ejercida contra las mujeres e incluye también a todos aquellos cuerpos que no cumplen con los estereotipos esperados de masculinidad (23).

En este sentido, las aulas de clase y la universidad son un lugar en donde se expresa este ejercicio del poder, con el objetivo de establecer la jerarquía del profesor-hombre-tomador del conocimiento sobre la alumna-mujer-subordinada por la ignorancia (24).

Sin embargo, la población masculina no está exenta de sufrir el acoso, aunque lo hacen en menor incidencia y riesgo en relación con la población femenina (25), como se puede observar en este estudio. En el caso de quienes se autoidentificaron como no heterosexuales (bisexual, pansexual, asexual, queer), la frecuencia de acoso sexual fue menor, aunque no menos importante, datos similares se encontraron en la investigación realizada por Altamirano Zabala (26).

La violencia y acoso sexual contra las mujeres y población LGBTIQ+ (lesbiana, gay, bisexual, transgénero, transexual, travesti, intersexual, queer y más) un fenómeno que ya data de mucho tiempo y que no tiende a disminuir. Esta discriminación y violencia por razones de género ha hecho que instituciones de educación superior formulen y apliquen programas y políticas que atiendan estos casos, sin embargo, existe un lento avance en el reconocimiento del sexismo y sus consecuencias, además, se observan

escasos estudios realizados sobre expresiones de violencia en estos grupos en los espacios universitarios (23). Por otra parte, si algunas estructuras universitarias androcéntricas no revisan su accionar desde el punto de vista y las experiencias de las mujeres y de otras personas con entidades de género diversas, se continuarán tomando como naturales y neutrales los casos de violencia en relación con el sexo y género (27).

En el ámbito académico, estas formas de poder y dominio sobre la mujer y que adopta el patriarcado son, por lo general, ejercidas a través de la “violencia simbólica” y otros tipos de violencia, haciendo parecer como inofensiva y como un espacio de oportunidades y desarrollo similares para hombres y mujeres (14).

Por otra parte, al analizar el acoso sexual por edad, se puede determinar que es más común en el rango de edad de 21 a 25 años. Lo cual se asemeja a estudios realizados en una universidad privada de Chile, en el cual se muestra que el rango etario ubicado entre los 20-24 años es el que tuvo las tasas de riesgo más altas de recibir violencia, por lo que continúa siendo la forma de agresión más percibida por la juventud, especialmente por las mujeres (28), y en universitarios de Lima Norte donde el mayor porcentaje de acoso se encontró en el rango de edad de 21 a 30 años (16).

Tanto hombres como mujeres son víctimas de acoso sexual, sin embargo, investigaciones muestran que el tipo de mujer más vulnerable es la mujer joven, económicamente dependiente, soltera o divorciada y las migrantes, y en los hombres son los jóvenes, integrantes de la comunidad LGBTI (29) y minorías étnicas o raciales (30). En el caso de este estudio, se encontró que la mayor parte de estudiantes acosados se autoidentificaron como mestizos, a pesar de que existen porcentajes considerables de minoría étnicas como afrodescendientes, indígenas y montubios, así como estudiantes que provienen de la zona rural.

» 5. CONCLUSIONES

Es necesario reconocer la existencia del acoso sexual en el campus universitario, y las distintas vulnerabilidades asociadas a este fenómeno que se han tratado de analizar en este estudio.

En este sentido, se han señalado algunas variables importantes relacionadas a este fenómeno, como

es el caso del sexo, género, orientación sexual, edad, etnia y discapacidad. Destacando en este sentido, que el acoso sexual es más frecuente en las mujeres, aunque existen casos de víctimas hombres. Así mismo, los estudiantes que se autoidentifican heterosexuales son quienes en mayor medida lo han sufrido, encontrando también a no heterosexuales que refieren haber sufrido acoso sexual. En relación con la etnia, se evidenciaron más casos en mestizos, aunque con porcentajes considerables de las etnias minoritarias. Algo importante a destacar es la presencia de acoso sexual en estudiantes que tienen algún tipo de discapacidad.

En este estudio no se analizaron otros aspectos relevantes relacionados a esta problemática, como la denuncia, lo cual podría convertirse en una limitación.

» 6. RECOMENDACIONES

Es importante seguir trabajando en investigaciones de acoso sexual y violencia de género en los espacios universitarios, para tener una mirada más profunda de esta problemática.

Es necesario pensar en la responsabilidad de las instituciones de educación superior y cuáles serían los caminos para actuar de manera articulada con otros organismos como el de salud, educación, de seguridad, entre otros, a nivel territorial, en la lucha contra el acoso sexual y violencia de género.

» 7. AGRADECIMIENTOS

A la Red Interuniversitaria de Investigación Feminista sobre Acoso Sexual, por su acertada tarea en la propuesta e invitación realizada a las Instituciones de Educación Superior del Ecuador para participar en esta importante investigación.

A la universidad pública del Ecuador por el financiamiento proporcionado para el proceso de investigación.

» 8. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés.

» 9. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Declaramos que todos los puntos de vista expresados son de entera responsabilidad de los autores.

» 10. FUENTES DE APOYO

Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

» 11. REFERENCIAS



1. Prieto M. Violencias de género y acoso sexual en las universidades del Ecuador. LASA Forum [Internet]. 2019 [citado 3 de mayo de 2022];50(2):14–7. Disponible en: <https://forum.lasaweb.org/files/vol50-issue2/Academia-Solidaria-2.pdf>
2. Bernal D, Fúquene D, Laura N. El acoso sexual en entornos universitarios en Bogotá: ¿Una conducta normalizada? En: Los otros en mí. Justicia transicional enfoque diferencial y educación para la paz. TI, editor. Colombia; 2020.
3. Flores-Bernal R del C. Políticas de educación superior sobre acoso sexual en Chile. Educ y Educ [Internet]. 2019 [citado 13 de mayo de 2023];22(3):343–58. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=50123-12942019000300343
4. Obregón D, Zapata J, Rivera M, Solano K. Las violencias cotidianas: Las universitarias frente al acoso sexual callejero. Memorias del III Congr Int Género. 2020;(114):18–24.
5. Lizama-Lefno A, Quiñones AH. Sexual harassment in the university context: Projective diagnostic study of gender situation at the Universidad de Santiago de Chile. Vol. 56, Pensamiento Educativo. 2019. p. 1–14.
6. María D, Nina C. Acoso Sexual Universidades y Futuros Posibles. Editorial De Justicia, editor. Bogotá; 2021.
7. Gamboa M. Acoso sexual en la Universidad: de protocolos y protocolos. Nomadas. 2019;51:211–21.
8. Alonso-Ruido P, Martínez-Román R, Rodríguez-Castro Y, Carrera-Fernández MV. El acoso sexual en la universidad: la visión del alumnado. Rev Latinoam Psicol. 2021;53:253–60.
9. Núñez E. Acoso sexual: una realidad invisible en las universidades en Paraguay. Rev Científica Estud e Investig. 2018;6:42–4.
10. Ley Organica De Educacion Superior, LOES. Ecuador: Registro Oficial Suplemento 298; 2018.
11. Larrea M de L, Paula C, Almeida M, Palacios P, Acosta D, José M, et al. ¿Cómo se mide el acoso sexual? Aportes para

- determinar la prevalencia del acoso sexual en las instituciones de educación superior. AbyaYala. Quito; 2020.
12. Mundial AM. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Anales del Sistema Sanitario de Navarra, editor. 2008.
 13. Franco Cedeño FJ, Osorio Sánchez AV, Cervantes Molina XP. Relación entre el bienestar psicológico, rendimiento académico y acoso en los estudiantes universitarios [Internet]. Vol. 11, Revista Universidad y Sociedad. 2019 [citado 8 de diciembre de 2022]. p. 301–8. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500301&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Ahttp://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202019000500301&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 14. Quintero Solís SI. El acoso y hostigamiento sexual escolar, necesidad de su regulación en las Universidades [Internet]. Vol. 51, Revista De Estudios De Género, La Ventana. 2020 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 245–71. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/laven/v6n51/1405-9436-laven-6-51-245.pdf>
 15. Echeverría Echeverría R, Paredes Guerrero L, Evia Alamilla NM, Carrillo Trujillo CD, Kantún Chim MD, Batún Cutz JL, et al. Caracterización del hostigamiento y acoso sexual, denuncia y atención recibida por estudiantes universitarios mexicanos [Internet]. Vol. 27, Revista de Psicología. 2019 [citado 24 de mayo de 2022]. p. 1. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/revpsicol/v27n2/0719-0581-revpsicol-27-2-00049.pdf>
 16. Goyzueta AP, Cervantes-Alvino SC. Vista de Acoso sexual en estudiantes universitarios de Lima Norte [Internet]. Vol. 6, Peruvian Journal of Health Care and Global Health. 2022 [citado 13 de junio de 2022]. p. 27–32. Disponible en: <http://revista.uch.edu.pe/index.php/hgh/article/view/174/114>
 17. Quintero Ramírez ÓA. Gender violence and institutional intervention at the National University of Colombia [Internet]. Vol. 51, Nomadas. 2019 [citado 8 de diciembre de 2022]. p. 191–209. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7436431>
 18. Carrillo Meráz R, Carranza Guevara N. Bajo la sombra del anonimato. Del muro de la denuncia al acoso y hostigamiento sexual en las IES [Internet]. El Cotidiano. 2019 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 39–50. Disponible en: <https://www.elcotidianoenlinea.com.mx/pdf/216.pdf>
 19. Barrantes Sánchez NS. Acoso Sexual en la Universidad. Experiencias de organizaciones estudiantiles de mujeres en universidades de Bogotá [Internet]. 2020 [citado 15 de mayo de 2023]. p. 158. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/78041/1014244349.2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 20. Ruiz Bravo López P, Mezarina Chávez J. Descubriendo grietas en la “torre de marfil”: el fenómeno del hostigamiento sexual en la Pontificia Universidad Católica del Perú. En: Prevalencia, manifestaciones y efectos del hostigamiento sexual en universidades. 1era. Edic. Quito, Ecuador: Instituto de Altos Estudios Nacionales (IAEN); 2022. p. 105–38.
 21. Vásquez LYF. “Stories that are not stories”: Sexual harassment, naturalized violence in university classrooms [Internet]. Vol. 51, Nomadas. 2019 [citado 5 de mayo de 2022]. p. 135–53. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-75502019000200135
 22. Ramirez Raunigg K, Trujillo Cristoffanini M. Acoso sexual como violencia de género: voces y experiencias de universitarias chilenas [Internet]. Cuestiones de género: de la igualdad y la diferencia. 2019 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 221–40. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/o?codigo=6976761&orden=0&info=link%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/extart?codigo=6976761>
 23. Garcés Estrada C, Santos Pérez A, Collado, Castillo L. Universidad y Violencia de Género : Experiencia en Estudiantes Universitarios de Trabajo Social en la Región de Tarapacá University and Gender Violence : Experience in University Social Work Students in the Tarapacá Region [Internet]. Vol. 14, Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva. 2020 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 59–77. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rlei/v14n2/0718-7378-rlei-14-02-59.pdf>
 24. Cano-Arango BC, Duque-Monsalve LF, Montoya-Escobar MC, Gaviria-Gómez AM. Del silencio a la acción colectiva: Voces de mujeres víctimas de acoso sexual en las instituciones de educación superior

- [Internet]. Vol. 27, Qualitative Report. 2022 [citado 15 de mayo de 2023]. p. 752–76. Disponible en: <https://www.proquest.com/openview/252a7e8493faae23188b3ca0fb5361cd/1?pq-origsite=gscholar&cbl=55152>
25. Martínez Ochoa H, Salazar Gutiérrez S. Experiencia de acoso sexual en estudiantes universitarios y la espacialidad intersticial como dispositivo de exclusión-negación [Internet]. Vol. 30, Última década. 2022 [citado 8 de diciembre de 2022]. p. 257–88. Disponible en: <https://nuevosfoliosbioetica.uchile.cl/index.php/UD/article/view/67289/70395>
26. Altamirano Zabala GN de J. Violencia de género en estudiantes universitarios [Internet]. Universidad Andina Simón Bolívar; 2020. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7582/1/T3295-MESC-Altamirano-Violencia.pdf>
27. Díaz Martínez C. Obstáculos para la igualdad de género en las universidades [Internet]. Rueda. 2020 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 60–76. Disponible en: <https://rodin.uca.es/bitstream/handle/10498/24532/RevistaRueda%4060-76.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
28. Sandoval Obando E, Peña JC. Violencia de género y discriminación arbitraria en una universidad privada chilena: una exploración inicial [Internet]. Vol. 15, Sophia. 2019 [citado 8 de diciembre de 2022]. p. 55–70. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7069226>
29. Morales S, Paredes M, Alberdi G. Acoso sexual por relación de poder docente estudiante: Caso de estudio Universidad de Guayaquil [Internet]. Vol. 16, Revista Conrado. 2020 [citado 13 de marzo de 2023]. p. 364–72. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000200364
30. Olaya Martínez A. Rutas contra el silencio: análisis de los mecanismos para el manejo y prevención del acoso sexual al interior de la Universidad de Antioquia (Colombia) [Internet]. Vol. 20, El Ágora USB. 2020 [citado 9 de diciembre de 2022]. p. 142–56. Disponible en: <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/Agora/article/view/4137/3572>

CIRCUNFERENCIA DE CUELLO COMO INDICADOR DE SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESCOLARES DE LA UNIDAD EDUCATIVA “PRIMERO DE MAYO”, PUYO-ECUADOR

NECK CIRCUMFERENCE AS AN INDICATOR OF OVERWEIGHT AND OBESITY IN SCHOOL CHILDREN OF THE "PRIMERO DE MAYO" EDUCATIONAL UNIT, PUYO-ECUADOR.

 Irene Jahaira Lema Lobato ¹	irene.lema@esPOCH.edu.ec
 Verónica Carlina Delgado López ^{2 *}	veronica.delgado@esPOCH.edu.ec

¹ Carrera de Nutrición y Dietética, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1 ½, Código postal 060155, Riobamba, Ecuador

² Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición Humana (GIANH), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

* Correspondencia: Verónica Carlina Delgado López, veronica.delgado@esPOCH.edu.ec, tel: 0994645682. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1 ½, Código postal 060155, Riobamba, Ecuador

RESUMEN

Introducción: La creciente prevalencia de sobrepeso y obesidad infantil es alarmante debido a las repercusiones que trae consigo. El Índice de masa corporal/ Edad (IMC/E) es el indicador más empleado para identificar el estado nutricional en la población infantil, recientemente, ha aumentado el interés por utilizar la circunferencia del cuello como posible indicador de exceso de peso. **Objetivo:** Determinar la relación entre la circunferencia de cuello y el sobrepeso/obesidad en escolares de la Unidad Educativa “Primero de Mayo”, Puyo. **Metodología:** Estudio de tipo descriptivo transversal, se evaluaron a 220 escolares entre 6 a 10 años de edad. Se tomaron medidas antropométricas de peso, talla y circunferencia del cuello. La correlación entre la circunferencia del cuello e Índice de Masa Corporal/Edad (IMC/E) se determinó mediante el coeficiente de correlación de Spearman. Se utilizaron la Curva Característica del Operador Receptor (ROC) y el área bajo la curva (AUC) para establecer el punto de corte de la circunferencia del cuello. **Resultados:** La circunferencia del cuello mostró una correlación moderada significativa con el IMC/E. El punto de corte de la circunferencia del cuello para definir sobrepeso/obesidad se calculó en un valor superior a 27.95 cm (AUC: 0.856, IC 95%: 0.804 – 0.909, sensibilidad 79.6%, especificidad 20.5%). **Conclusión:** Se observó una asociación moderada significativa entre la circunferencia del cuello y el IMC/E en los escolares de 6 a 10 años. La circunferencia del cuello es un indicador sencillo, económico y no invasivo que puede utilizarse en la detección del sobrepeso y la obesidad.

Palabras clave: circunferencia del cuello, sobrepeso, obesidad, índice de masa corporal (IMC), niños.

ABSTRACT

Introduction: The increasing prevalence of childhood overweight and obesity is alarming because of the repercussions it brings. Body mass index/age (BMI/age) is the most widely used indicator to identify nutritional status in the child population. Recently, there has been a growing interest in using neck circumference as a possible indicator of overweight. **Objective:** To determine the relationship between neck circumference and overweight/obesity in school children of the “Primero de Mayo” Educational Unit, Puyo. **Methodology:** Cross-sectional descriptive study, 220 schoolchildren between 6 and 10 years of age were evaluated. Anthropometric measurements of weight, height, and neck circumference were taken. The correlation between neck circumference and body mass index/age (BMI/Age) was determined using Spearman's correlation coefficient. The receiver operating curve (ROC) and area under the curve (AUC) were used to establish the cut-off point for neck circumference. **Results:** Neck circumference showed a significant moderate correlation with BMI/Age. The cut-off point for neck circumference to define overweight and obesity was calculated at 27.95 cm (AUC: 0.856,

95% CI: 0.804–0.909, sensitivity: 79.6%, specificity: 20.5%). **Conclusion:** A significant, moderate association was observed between neck circumference and BMI/Age in schoolchildren aged 6 to 10 years. Neck circumference is a simple, inexpensive, and non-invasive indicator that can be used in the detection of overweight and obesity.

Keywords: neck circumference, overweight, obesity, body mass index (BMI), children.

» 1. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad figuran entre los problemas sanitarios más importantes de principios del siglo XXI, debido al rápido aumento de su incidencia y a sus efectos nocivos para la salud (1). En niños y adolescentes (entre 5 a 19 años) la prevalencia ha aumentado del 4 % en 1975 a más del 18 % en 2016, 18% de las niñas y 19% de los niños presentan sobrepeso. En 1975, menos del 1% de los niños y adolescentes tenían obesidad; en 2016, esa cifra ha aumentado a 124 millones (6% en las niñas y 8% en los niños) (2). En Ecuador, 35 de cada 100 niños y adolescentes entre 5 y 11 años padecen sobrepeso u obesidad (3). La prevalencia en la provincia de Pastaza-Ecuador es del 19% de sobrepeso y 7.3% de obesidad, según datos de la ENSANUT-2012 (4).

Se denomina sobrepeso y obesidad a la acumulación anormal o excesiva de tejido adiposo en relación con el peso que supone un riesgo para la salud (2), se caracteriza por un balance energético positivo debido a una ingesta calórica superior al gasto calórico (5), es considerada una enfermedad crónica, recurrente y multifactorial en la que interactúan factores individuales, ambientales, conductuales y genéticos (6). Los niños con exceso de peso son más propensos a sufrir diversos problemas de salud en la edad adulta (7). Además, se prevé que esta disfunción persistirá en la adultez en el 80% de los niños y adolescentes que lo padecen (8).

En la salud pública, los indicadores antropométricos cumplen un papel importante, ya que son criterios de diagnóstico o factores de riesgo para algunas enfermedades no transmisibles (9). El IMC es el indicador antropométrico más utilizado para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad (2), pero a pesar de su gran popularidad se conoce que tiene un valor predictivo muy limitado, puesto que no diferencia con precisión los componentes del peso corporal y tampoco la distribución de la misma (10). Adicional a este indicador se emplean otras medidas antropométricas. Recientemente, se ha propuesto la circunferencia del cuello como predictor de exceso de peso y de enfermedades cardiovasculares (11), estudios previos refieren que existe una correlación positiva fuerte entre

la circunferencia del cuello con el sobrepeso y obesidad en escolares (11–13). La circunferencia del cuello es una herramienta práctica, de bajo costo, no invasiva, confiable, útil y accesible para determinar exceso de peso (12–16), la misma que podría contribuir en la prevención e identificación de enfermedades no transmisibles.

Sin embargo, debido a las diferencias entre las poblaciones analizadas, los datos siguen siendo escasos y aún no están claros los puntos de corte para un diagnóstico preciso de sobrepeso y obesidad, mientras que en Ecuador no existen estudios que relacionen la circunferencia del cuello con el exceso de peso en escolares (17,18).

Por lo anteriormente citado, el objetivo del estudio fue determinar la relación entre estado nutricional de los escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo, con la circunferencia de cuello. Así también, se buscó establecer el punto de corte de la circunferencia del cuello con la máxima sensibilidad y especificidad para identificar sobrepeso y obesidad en escolares, pues se aduce que, los niños con una circunferencia del cuello más grande pueden presentar sobrepeso/obesidad.

» 2. METODOLOGÍA

El estudio es de tipo descriptivo transversal.

La población estudio estuvo conformada por los estudiantes de la Unidad Educativa "Primero de Mayo" de la ciudad de Puyo-Ecuador, que cursaban de segundo a sexto grado de educación general básica del periodo académico septiembre 2021 - Julio 2022 y tenían entre 6 y 10 años de edad. La población total fue de 513 estudiantes. La muestra se determinó con la fórmula de muestreo simple. En total participaron 220 escolares que cumplieron con los criterios de selección: niños de entre 6 a 10 años de ambos sexos cuyos padres o representantes firmaron el consentimiento informado y que estaban presentes cuando se tomaron las medidas antropométricas; se excluyó a niños con trastornos metabólicos, enfermedades de la tiroides, y deformidades en el cuello, así como a los niños cuyos padres no firmaron el documento requerido.

VARIABLES E INSTRUMENTOS

En la hoja del consentimiento informado, los representantes proporcionaron la información necesaria sobre las variables sexo y edad del participante.

En cuanto a las mediciones antropométricas, estas se realizaron de acuerdo a las Normas Internacionales para la Valoración Antropométrica de ISAK, para lo cual los participantes estuvieron con la menor cantidad de ropa posible y descalzos. Para el peso corporal se empleó una báscula digital portátil (OMRON, Modelo HBF-514C) y para la estatura un tallímetro portátil (ANTROPRO). La circunferencia del cuello se midió con una cinta antropométrica (SECA 201), para lo cual la cabeza del participante estuvo en el plano de Frankfort, la medida se tomó inmediatamente arriba del cartílago tiroideo (Manzana de Adán) (19). Con la finalidad de evitar errores sistemáticos, la toma de mediciones antropométricas se llevó a cabo con dos estudiantes del último nivel de la carrera de nutrición y dietética, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), quienes están debidamente capacitados para tomar estas medidas y conocen las normas y protocolos de antropometría que disminuyen al mínimo el margen de error por medida. Con las mediciones obtenidas se calculó el Índice de Masa Corporal/Edad (IMC/E) y Talla/Edad (T/E). Se calcularon las puntuaciones z (pz) de IMC/edad y Talla/edad en el programa Who AntroPlus, lo cual permitió conocer el estado nutricional de la muestra. Los puntos de corte que se consideraron para categorizar al IMC/edad y Talla/edad fueron los establecidos por la OMS en el año 2006. Se consideró los siguientes puntos de corte para el diagnóstico del IMC/Edad: obesidad $\geq +2$ DS; sobrepeso ≥ 1 a $< +2$ DS; normal > -1 a $< +1$ DS y bajo peso ≤ -1 a > -2 DS (2).

Tabla 1. Estado nutricional de la muestra, globales y estratificados según sexo.

Estado Nutricional	Sexo		Global N=220(100%)
	Mujer N (%)	Hombre N (%)	
	122 (55.45)	98 (44.55%)	
IMC/E			
Obesidad	15 (12.30)	31 (31.63)	46 (20.91)
Sobrepeso	32 (26.22)	15 (15.31)	47 (21.36)
Normal	75 (61.48)	51 (52.04)	126 (57.27)
Delgadez	0 (0.00)	1 (1.02)	1 (0.45)
T/E			
Normal	116 (95.08)	94 (94.90)	209 (95.00)
Baja talla	5 (4.10)	5 (5.10)	10 (4.55)
Baja talla severa	1 (0.82)	0 (0)	1 (0.45)

N: muestra %: porcentaje

Fuente: Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo. 2022.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se depuraron con Microsoft Excel. Se utilizó la herramienta estadística JAMOMI. Las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y dispersión y las variables cualitativas se presentaron en tablas de frecuencia con número y porcentaje. Para determinar la normalidad de las variables cuantitativas, se utilizó la prueba de Kolmogorov-Smirnov, que reveló que las variables no seguían una distribución normal, por lo que se aplicó estadística no paramétrica como la Correlación de Spearman entre IMC/Edad y Circunferencia de cuello. Se consideró una correlación estadísticamente significativa con un valor $p < 0.05$.

El punto de corte óptimo para la circunferencia del cuello se determinó mediante una curva ROC (Receiver Operating Characteristic) así como la sensibilidad, especificidad, y el área bajo la curva, para lo cual, se realizó la gráfica de la curva ROC con los diferentes puntos de corte, donde el eje x representa la tasa de falsos positivos (1 - especificidad) y el eje y representa la tasa de verdaderos positivos (sensibilidad). Al examinar la curva ROC, se buscó el punto de corte que maximice tanto la sensibilidad como la especificidad, es decir, un equilibrio óptimo entre la capacidad de detectar casos positivos y la capacidad de evitar falsos positivos.

Se usaron todos los datos obtenidos, puesto que, la información recolectada fue válida, por lo tanto, no hubo datos perdidos.

Tabla 2. Características de los sujetos estratificados según sexo.

Variables	Sexo	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
Edad (a)	Mujer	8.59	1.31	6.50	10.11
	Hombre	8.62	1.16	6.50	10.9
Peso (kg)	Mujer	29.96	8.32	17.10	62.1
	Hombre	31.98	8.69	19.30	60.9
Talla (cm)	Mujer	127.88	10.09	101.50	152.9
	Hombre	128.96	7.39	113.80	148.3
IMC/E (pz)	Mujer	0.738	1.073	-1.90	3.50
	Hombre	1.236	1.387	-2.30	4.60
T/E (pz)	Mujer	-0.389	1.048	-3.90	2.30
	Hombre	-0.252	0.946	-2.80	2.40
Circunferencia Cuello (cm)	Mujer	27.51	1.98	23.80	35.0
	Hombre	28.74	2.42	24.00	36.0

Fuente: Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo. 2022.

3. RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 220 escolares, de los cuales el 55.45% fueron mujeres. El 20.91% y el 21.36% de la muestra presentaban obesidad y sobrepeso, respectivamente; los hombres presentaban una mayor prevalencia de obesidad, mientras que las mujeres tenían una prevalencia más notable de sobrepeso. En cuanto a la Talla/Edad, el 95% de la muestra presentaba una talla normal (Tabla 1).

En la tabla 2 se observó que la media para mujeres y hombres en cuanto a la edad, peso y talla fue de: 8.59 ± 1.31 y 8.62 ± 1.16 años, 127.88 ± 10.09 y 128.96 ± 7.39 cm, 29.96 ± 8.32 y 31.98 ± 8.69 kg, respectivamente. Los hombres presentaron una puntuación z más alta de IMC/edad que las mujeres (1.236 ± 1.387 y 0.738 ± 1.073). La circunferencia media del cuello fue de 27.51 ± 1.98 y 28.74 ± 2.42 cm, mayor en los hombres que en las mujeres.

Se encontró una correlación positiva moderada entre la circunferencia del cuello con el IMC/E ($r=0.704$; $p < 0.001$), como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Correlación de Spearman de la Circunferencia del Cuello con la Pz IMC de la muestra.

	Coefficiente de correlación	P	N
Circunferencia del Cuello IMC	0.704	<0.001	220.000

p: significancia N: muestra

Fuente: Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo. 2022.

La curva ROC de la circunferencia del cuello con IMC/E para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad se muestra en la figura 1.

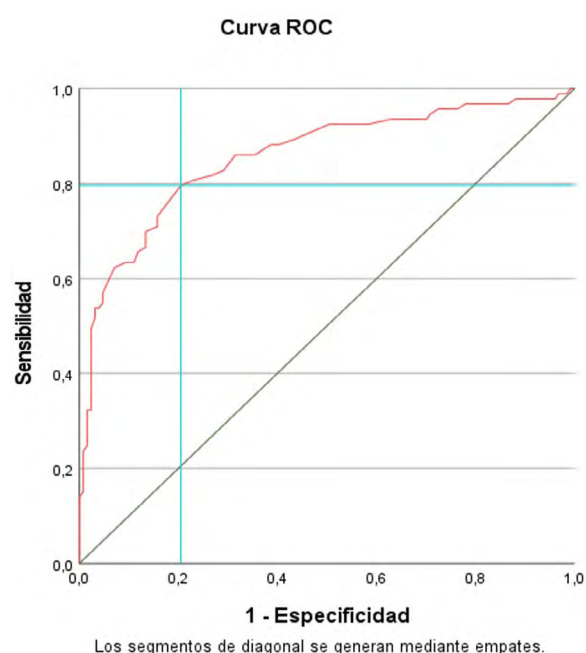
Así también, en la tabla 4 se halló un área bajo la curva de 0.856 para la circunferencia del cuello, con intervalos de confianza que oscilaban entre 0.805 y 0.952. El valor del punto de corte que se identificó para la circunferencia del cuello fue de 27.95cm, un valor superior, indicaría sobrepeso/obesidad, éste valor se encontró entre las coordenadas con una sensibilidad del 0.796 y una especificidad del 0.205.

Tabla 4. Área Bajo la Curva ROC determinada a partir de la Circunferencia del Cuello y Pz IMC/E.

Área	Desv. Error ^a	Significación asintótica ^b	95% de intervalo de confianza asintótico	
			Límite inferior	Límite superior
.856	.027	.000	.804	.909

Fuente: Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo. 2022

Figura 1: Curvas ROC determinada a partir de la Circunferencia del Cuello y Pz IMC/E.



Fuente: Circunferencia de cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en escolares de la Unidad Educativa "Primero de Mayo", Puyo. 2022.

4. DISCUSIÓN

El sobrepeso y la obesidad es una condición compleja que está asociada a una serie de enfermedades no transmisibles, cuyo aumento en niños y adolescentes desde el año 1975 es alarmante y sus repercusiones negativas son evidentes, las consecuencias repercuten en la productividad, la calidad de vida, los costes sanitarios y la salud (2,20,21). La detección precoz del sobrepeso y obesidad permite utilizar con prontitud los tratamientos para combatirlo, minimizando el efecto perjudicial sobre la salud pública, la misma que es posible gracias a mediciones sencillas y accesibles (22).

El presente estudio buscó relacionar la circunferencia del cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en población escolar. Otras investigaciones realizadas en Sudamérica han demostrado que la circunferencia del cuello de la población pediátrica puede emplearse como herramienta diagnóstica de la obesidad en ambos sexos y a distintas edades (15,23–25).

Los resultados de este estudio revelaron que la circunferencia del cuello y el sobrepeso y obesidad mantienen una relación positiva, lo que concuerda con la literatura (11,12,26).

Se identificó un punto de corte mayor a 27.95 cm para el diagnóstico de exceso de peso, los escolares tendrán sobrepeso u obesidad si esta cifra aumenta; si este valor disminuye, presentarán un peso normal. Estos puntos de corte son similares a los propuestos por Valencia, que evaluó un total de 1059 escolares mexicanos entre los 6 a 11 años, autora que presentó el valor percentil 50 de referencia para la circunferencia del cuello en dicha población (24). Ruge, en su estudio realizado en Bogotá con estudiantes entre 4 a 18 años determinó los siguientes puntos de corte para sobrepeso y obesidad: >28cm en niñas y >28.5cm en niños, >31 cm niñas y >31.4 cm niños, respectivamente (26). En otro estudio en Chile en población escolar y adolescente, realizado en el año 2018, el punto de corte de la circunferencia del cuello para la identificación del exceso de peso osciló entre 26.8 y 34.7 cm en las niñas, y entre 27.1 y 38.5 cm en los niños (25).

Además, estudios muestran que la circunferencia del cuello en niños también se relaciona con la apnea obstructiva del sueño (27) y con la enfermedad del hígado graso no alcohólico, enfermedad que ha ido aumentando junto con el sobrepeso y obesidad (28). Los estudios que buscan relacionar la circunferencia del cuello con enfermedades no transmisibles aumentan cada vez más, considerando de esta manera la posibilidad de que esta medida antropométrica puede ser utilizada en la práctica clínica.

Entre las ventajas que se pudo identificar en este estudio destacan que la circunferencia del cuello es una medida antropométrica sencilla, económica y no invasiva para identificar sobrepeso/obesidad, lo que concuerda con otros autores (29,30).

La detección del sobrepeso y obesidad tiene que empezar a edades tempranas con herramientas prácticas y accesibles, lo cual permitirá utilizar

con prontitud los tratamientos para combatir y minimizar el efecto perjudicial sobre la salud pública.

En el estudio se identificó como limitación, al tamaño de la muestra, y la inclusión únicamente de escolares de un sector de la población, por lo tanto, los resultados no pueden generalizarse a la población total. Se necesitan estudios poblacionales para confirmar los resultados y reiterar la utilidad de la circunferencia del cuello. Por lo cual, se recomienda que los resultados de esta investigación, se usen como base para otros estudios relacionados a la circunferencia del cuello en población pediátrica.

» 5. CONCLUSIÓN

La circunferencia de cuello se correlaciona de forma directa y significativa con el IMC/Edad, por lo tanto, es una medida útil para determinar sobrepeso y obesidad en escolares de 6 a 10 años de edad cuando esta medida supere los 27.95cm. La circunferencia del cuello es una medida práctica, económica y no invasiva en comparación con otros métodos, que se puede usar en la práctica clínica para identificar exceso de peso en escolares.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a la Unidad Educativa Primero de Mayo por el apoyo y la apertura para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

» 7. CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés.

» 8. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Todos los puntos de vista expresados en este trabajo de investigación son de nuestra entera responsabilidad.

» 9. FUENTES DE APOYO

El presente trabajo no ha recibido financiación externa ni apoyo de ningún tipo.

» 10. REFERENCIA





1. Galindo A, Carazo A, López J, Loscos J. Obesidad y sobrepeso infantil: abordaje desde el servicio de enfermería escolar. Rev Sanit Investig [Internet]. 2022;3. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion>.

- com/obesidad-y-sobrepeso-infantil-abordaje-desde-el-servicio-de-enfermeria-escolar/
2. Organización Mundial de la Salud. Obesidad y sobrepeso [Internet]. 2021 [citado el 25 de Marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
 3. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT. 2018 [citado el 25 de Marzo de 2023];20. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales resultados ENSANUT_2018.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/ENSANUT/ENSANUT_2018/Principales_resultados_ENSANUT_2018.pdf)
 4. Freire W, Ramírez M, Belmont P, Mendieta MJ, Silva K, Romero N, et al. Estado nutricional a partir de indicadores antropométricos. In: Tomo I: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años ENSANUT-ECU 2012 [Internet]. Primera. Quito; 2014 [citado el 05 de Marzo de 2023]. Disponible en: [https://www.unicef.org/ecuador/media/3356/file/Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.pdf](https://www.unicef.org/ecuador/media/3356/file/Encuesta_Nacional_de_Salud_y_Nutricion.pdf).
 5. National Heart Lung and Blood Institute. Sobrepeso y obesidad - ¿Qué son el sobrepeso y la obesidad? | NHLBI, NIH [Internet]. 2022 [citado el 25 de Marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.nhlbi.nih.gov/es/salud/sobrepeso-y-obesidad>
 6. Kaufer M, Pérez J. La obesidad: aspectos fisiopatológicos y clínicos. *Inter Discip* [Internet]. 2022;10(26):144–75. Disponible en: <https://doi.org/10.22201/ceiich.24485705e.2022.26.80973>
 7. Di Cesare M, Sorić M, Bovet P, Miranda JJ, Bhutta Z, Stevens GA, et al. The epidemiological burden of obesity in childhood: a worldwide epidemic requiring urgent action. *BMC Med* [Internet]. 2019 Nov 25 [citado el 23 de Marzo de 2023];17(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31760948/>
 8. Ortega Miranda EG. Alteraciones psicológicas asociadas a la obesidad infantil. *Rev Medica Hered*. 2018 Jul 12;29(2):111.
 9. Espinoza P, Fernadez K, Rodrigo P, Quiñonez J, Carrillo R. Neck circumference in Latin America and the Caribbean: A systematic review and meta-analysis. *Wellcome Open Res*. 2021;
 10. Suárez W, Sánchez A. Índice de masa corporal: ventajas y desventajas de su uso en la obesidad. Relación con la fuerza y la actividad física. *Nutr Clínica en Med* [Internet]. 2018;7:128–39. Disponible en: <https://nutricionclinicaenmedicina.com/indice-de-masa-corporal-ventajas-y-desventajas-de-su-uso-en-la-obesidad-relacion-con-la-fuerza-y-la-actividad-fisica/>
 11. Arias-Téllez MJ, Martínez-Téllez B, Soto-Sánchez J, Sánchez-Delgado G, Arias-Téllez MJ, Martínez-Téllez B, et al. Validez del perímetro del cuello como marcador de adiposidad en niños, adolescentes y adultos: una revisión sistemática. *Nutr Hosp* [Internet]. 2018 Jun [cited 2023 Mar 27];35(3):707–21. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112018000300707&lng=es&nrm=iso&tln g=es
 12. Mamani-Urrutia V, Tucto-Cueva Y, Rojas-Acuña M, Bustamante-López A. Relación entre el perímetro de cuello e índices antropométricos para evaluar obesidad: un análisis puntual en escolares peruanos. *Rev Esp Nutr Comunitaria* [Internet]. 2021 [citado el 25 de Marzo de 2023];27(1). Disponible en: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2021_1_01._-200031%282%29.pdf
 13. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, Ramos-García CO. Neck circumference as an indicator of elevated central adiposity in children. *Public Health Nutr* [Internet]. 2019 Jul 1 [citado el 27 de Marzo de 2023];22(10):1755–61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30935440/>
 14. Ochoa H, Jaico M. Relación entre el perímetro de cuello y el exceso de peso en escolares de 9 y 10 años de la I.E. Nuestra Señora de FÁTIMA – 2020 [Internet]. [Lima]: Universidad María Auxiliadora; 2020 [citado el 27 de Marzo de 2023]. Disponible en: [https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/456/RELACION ENTRE EL PERÍMETRO DE CUELLO Y EL EXCESO DE PESO EN ESCOLARES DE 9 Y 10 AÑOS DE LA I.E. NUESTRA SEÑORA DE FÁTIMA – 2020.df?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Como resultado se tuvo que](https://repositorio.uma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12970/456/RELACION_ENTRE_EL_PERIMETRO_DE_CUELLO_Y_EL_EXCESO_DE_PESO_EN_ESCOLARES_DE_9_Y_10_AÑOS_DE_LA_I.E._NUESTRA_SEÑORA_DE_FÁTIMA_2020.df?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Como resultado se tuvo que)
 15. Mucelin E, Traebert J, Zaidan MA, Piovezan AP, Nunes RD, Traebert E. Accuracy of neck circumference for diagnosing overweight in six- and seven-year-old children. *J Pediatr (Rio J)*. 2021 Sep 1;97(5):559–63.

16. Camacho N, Alvarado S, Alvarado J, Cicchetti R, Paoli M. Circunferencia de cuello como herramienta en el diagnóstico nutricional de escolares y adolescentes: relación con el índice de masa corporal y la circunferencia cuello worldwide comparison. *Rev Venez Endocrinol y Metab.* 2021;19:27–39.
17. Gonzales L, Peraza E, Ávila J, Janssen R, Molina F, Huerta R, et al. Circunferencia de Cuello como indicador de sobrepeso y obesidad en comparación con indicadores antropométricos estándar. *Cienc y Humanismo en la Salud* [Internet]. 2018;5:18–25. Disponible en: <https://revista.medicina.uady.mx/revista/index.php/cienciayhumanismo/article/view/90>
18. Abril L, Andrade C, Pontón L. Circunferencia de cuello y síndrome metabólico. *La Cienc al Serv la Salud* [Internet]. 2020;11:5–12. Disponible en: <http://revistas.epoch.edu.ec/index.php/cssn/article/view/495>
19. Stewart A, Marfell M, Olds T, Ridder H. Protocolo Internacional para la Valoración Antropométrica. Sociedad Internacional para el Avance de la Cineantropometría; 2011. 52–74 p.
20. Wang H. Analyzing Neck Circumference as a Tool for Evaluating Overweight and Obesity in Chinese Adolescents. *J Healthc Eng.* 2021;2021.
21. Folmann A, Wldow V, Roman E, Guerra G. Neck circumference and excess weight: proposal of cutoff points for Brazilian adolescents. *J Pediatr (Rio J)* [Internet]. 2021;97(2):191–6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0021755720301388?via%3Dihub#bib0115>
22. Campos A. Detección temprana de factores de riesgo y protectores asociados con el sobrepeso y la obesidad en escolares colombianos [Internet]. [Bogotá]: Universidad Pública de Navarra; 2020 [citado el 27 de Marzo de 2023]. Disponible en: <https://academica-e.unavarra.es/xmlui/bitstream/handle/2454/38893/12TesisCampos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Manuel Vásquez-Garibay E, Ramos-García CO. Circunferencia de cuello como indicador de adiposidad en escolares [Internet]. *Circunferencia del cuello como indicador de adiposidad en escolares.* 2018 [citado el 27 de Marzo de 2023]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/332263985_Circunferencia_de_cuello_como_indicador_de_adiposidad_en_escolares
24. Valencia-Sosa E, Chávez-Palencia C, Vallarta-Robledo JR, Romero-Velarde E, Larrosa-Haro A, Vásquez-Garibay EM, et al. Percentile Reference Values for the Neck Circumference of Mexican Children. *Child (Basel, Switzerland)* [Internet]. 2021 May 1 [citado el 28 de Marzo de 2023];8(5). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34069920/>
25. Fuentes. Jessica, Hidalgo A, Durán S, Ocampo P. Circunferencia de cuello como método de cribado de mal nutrición por exceso, en escolares y adolescentes chilenos. [Internet]. 2018 [citado el 28 de Marzo de 2023]. Disponible en: https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2018_4_01._-18-0018._J_Fuentes._Circunferencia_de_cuello.pdf
26. Ruge J. Perímetro de cuello e índice de masa corporal en niños, un estudio correlacional. [Internet]. [Bogotá]: Universidad Nacional de Colombia; 2017 [cited 2023 Apr 7]. Disponible en: <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/62845/1053331211.2017..pdf?sequence=1&isAllowed=y>
27. Katz S, Blinder R, Naik T, Barrowman N, Narang I. Does neck circumference predict obstructive sleep apnea in children with obesity? *Sleep Med.* 2021;
28. Penã-Vélez R, Garibay-Nieto N, Cal-Y-Mayor-Villalobos M, Laresgoiti-Servitje E, Pedraza-Escudero K, Garcíá-Blanco M del C, et al. Association between neck circumference and non-alcoholic fatty liver disease in Mexican children and adolescents with obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab* [Internet]. 2020 Feb 1 [citado el 04 de Junio de 2023];33(2):205–13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31846425/>
29. Raimi TH, Dele-Ojo BF, Dada SA, Ajayi DD. Neck Circumference Cut-Off for Obesity and Metabolic Syndrome in Nigeria. *Ethn Dis* [Internet]. 2021 [citado el 04 de Junio de 2023];31(4):501–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34720553/>
30. Asif M, Aslam M, Khan S, Altaf S, Ahmad S, Qasim M, et al. Developing neck circumference growth reference charts for Pakistani children and adolescents using the lambda-mu-sigma and quantile regression method. *Public Health Nutr* [Internet]. 2021 Dec 25 [citado el 07 de Abril de 2023];24(17):5641–9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34431474/>

PERFIL DE RIESGO DE LOS PIES DE PERSONAS CON DIABETES TIPO 2 Y FACTORES ASOCIADOS

Risk profile of the feet of people with type 2 diabetes and associated factors

	Hugo Pereira Olmos ^{1,2,3,4,5}	HPEREIRA@puce.edu.ec
	Iván Guillermo Dueñas Espín ^{1,2}	IGDUENASE@puce.edu.ec
	Rosa María de Lourdes Goyes Ayala ^{1,2}	goyes.rosa2@gmail.com
	Erika Karina Quishpe Narváez ^{1,3,4 *}	EKQUISHPEN@puce.edu.ec

¹ Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

² Instituto de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

³ Centro de Investigación para la Salud en América Latina, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Av. 12 de Octubre 1076 y Roca. CP 170525. Quito, Ecuador.

⁴ Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Campus da USP – Cidade Universitária. CP 14.049-900. Ribeirão Preto, Brasil.

⁵ Facultad de Medicina de la Universidad Central del Ecuador. Iquique N14-121 y Sodiro. Itchimbía, Sector El Dorado. CP 170521. Quito, Ecuador.

* Correspondencia: Erika Karina Quishpe Narváez. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. CP 170525.

E mail: EKQUISHPEN@puce.edu.ec. Teléfono: 0997665810

RESUMEN

Introducción: A nivel mundial se recomienda la revisión de los pies de las personas con diabetes para detectar riesgo de complicaciones. **Objetivo:** Identificar el nivel de riesgo de los pies de personas con diabetes y sus factores asociados. **Metodología:** Estudio de corte transversal. Fueron evaluadas personas con diabetes mellitus tipo 2, mediante encuesta y evaluación clínica, se estratificó a las personas de acuerdo con la escala de valoración del riesgo de complicaciones en los pies del Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético. Análisis de regresión logística multivariante evaluaron la asociación entre las variables. **Resultados:** Se asociaron a un mayor riesgo de complicaciones: el ser mujer, la edad, ser fumador, no tener registrada una evaluación neurológica de los pies y presentar antecedente de entumecimiento en los pies. Mientras que menor riesgo se asoció al hecho de no tener hallazgos patológicos en los pies, mayor nivel de conocimientos de los pacientes en relación con el cuidado de los pies y estar tomando hipoglucemiantes orales. **Conclusiones:** Cerca de las dos terceras partes de las personas con diabetes presentaron algún nivel de riesgo para sus pies.

Palabras clave: Factores de riesgo, pie diabético, prevención de enfermedades, complicaciones de la diabetes, neuropatía diabética.

ABSTRACT

Objective: To identify the risk level of the feet of people with diabetes and its associated factors. **Methods:** Cross-sectional study. People with type 2 diabetes mellitus were included in the study, through a survey and clinical evaluation, people were stratified according to the scale for assessing the risk of complications in the feet of the International Working Group on Diabetic Foot. Multivariate logistic regression analysis evaluated the association between the variables. **Results:** The following were associated with a foot risk of complications: female sex, age, being a smoker, not having registered a neurological evaluation of the feet and presenting a history of numbness in the feet. While a lower risk was associated with the fact of not having pathological findings in the feet, a higher level of knowledge of the patients in relation to foot care and being taking oral hypoglycemic agents. **Conclusions:** About two-thirds of the people with diabetes had some level of irrigation in their feet.

Keywords: Diabetic foot, risk factors, complications of diabetes mellitus, precipitating Factors, diabetic neuropathies.

» 1. INTRODUCCIÓN

El permanente incremento del número de personas con diabetes tipo 2 y los altos niveles de complicaciones, entre ellas, las relacionadas al pie diabético, hacen de esta condición crónica un importante problema de salud pública que afecta a todos, de manera directa o indirecta (1).

EL 2 017, en el mundo fueron estimadas 500 millones de personas viviendo con diabetes. El 80% viven en países con ingresos bajos y medios. Un tercio tiene 65 años o más. 26 millones viven en América Central y del Sur. Se calcula que, sin intervención, para el 2045 habrán 693 millones con esta dolencia (2).

En el Ecuador, en el 2 011 se estimó que 400 mil personas vivían con diabetes; un tercio de ellas, mayor a los 60 años (3–5).

La prevalencia mundial del pie diabético se reporta en alrededor del 3%. En el mundo, cada 30 segundos el miembro inferior de alguien es amputado total o parcialmente a causa de la diabetes (6). Esto, a pesar de que el pie diabético se puede prevenir. Las úlceras del pie diabético son causadas por una combinación de factores, que incluyen la reducción del flujo sanguíneo a los pies, el daño nervioso y las deformidades en los pies. Estos factores pueden llevar al desarrollo de úlceras en los pies, que pueden infectarse y provocar complicaciones graves como la amputación (7).

La mejor estrategia para evitar la progresión hacia el pie diabético es mantener un adecuado control glucémico; para ello, es necesario incrementar los conocimientos y concienciación del personal de salud, incrementar las capacidades para el autocuidado de las personas con diabetes, recomendar el uso de calzados adecuados y tratamiento oportuno de patología no ulcerosa (6). Además, evaluaciones completas de los pies de las personas con diabetes permiten identificar a tiempo diferentes factores que incrementan el riesgo de ulceración de los pies. (8). Desafortunadamente, solo alrededor del 25% de médicos realiza un examen clínico completo, utiliza métodos óptimos de atención preventiva y terapéutica, elimina los callos y cambia los vendajes (9).

Los factores que predisponen a ulceración de los pies son (10): neuropatía periférica, pérdida de sensación protectora deformidad en los pies:

enfermedad arterial periférica: falta de calzado adecuado.

La Federación Internacional de Diabetes establece cuatro categorías de riesgo de desarrollo de pie diabético (11): Riesgo cero; sensación plantar normal, (bajo riesgo de complicaciones). Riesgo uno (riesgo moderado); pérdida de sensación protectora (PSP), uno o más puntos sin sensibilidad a la prueba de monofilamento o vibración, pero índice de brazo tobillo normal. Riesgo dos (alto); PSP más una de las siguientes condiciones: presión alta, circulación pobre (pulsos no palpables, índice de tobillo-brazo alterado), deformidades estructurales del pie u onicomicosis. Riesgo tres (muy alto riesgo); antecedentes de ulceración, amputación o fracturas neuropáticas.

La evidencia demuestra que, a mayor nivel de riesgo en los pies, mayor la probabilidad de desarrollar úlcera y pie diabético. De acuerdo con el “Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético”, la tasa de incidencia anual de ulceración es de un 2% para riesgo cero, 4.5% con riesgo uno, 13.8% con riesgo dos, 32.2% con riesgo tres (12–14). Por ello, se recomienda personalizar la frecuencia de los controles: cada año para el riesgo cero, cada seis meses para el riesgo uno, cada tres meses para el riesgo dos y cada mes para riesgo tres (15).

Estudios multicéntricos validan esta clasificación de riesgo de los pies de las personas con diabetes, realzando que las personas catalogadas como de bajo riesgo pueden ser atendidas en instituciones de primer nivel, mientras que las de alto riesgo deben derivarse a instituciones hospitalarias (16).

Esta clasificación de riesgo fue incorporada en diferentes guías de práctica clínica (8,10,14,17–23).

A pesar de que la evidencia favorece de manera robusta la aplicación de medidas de prevención de úlceras recurrentes, prácticamente no existen estudios que avalen la prevención de una primera úlcera de pie y úlcera de pie no plantar (24). Nos planteamos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a mayor nivel de riesgo de complicaciones en los pies de las personas con diabetes mellitus tipo 2?

Con esas consideraciones, el objetivo de este estudio fue identificar el nivel de riesgo de complicaciones en los pies de personas con diabetes mellitus tipo 2 y sus factores asociados.

» 2. MATERIAL Y MÉTODOS

Población y mediciones:

Fueron evaluadas personas con diabetes mellitus tipo 2 que asisten a sus controles a un Centro de Primer Nivel de Atención del Instituto de Seguridad Social (IESS) de la ciudad de Quito, entre agosto del 2014 y mayo del 2015. Se incluyeron personas que: tuvieron diagnóstico de diabetes mellitus y se excluyeron aquellos que: tenían pie diabético con úlcera activa. La selección fue por conveniencia, a todos los que acudieron a la evaluación de los pies ofertada por el servicio. El cálculo de la muestra se realizó con la fórmula para proporciones, con un nivel de confianza de 95%, precisión del 5%. Proporción esperada del 50%, quedando en 385 y aumentando el 10% para prevenir pérdidas, con un total de 423.

Se registró información sociodemográfica y clínica de todas las personas incluidos en el estudio; así como también, un cuestionario para el nivel de conocimientos sobre diabetes y el cuidado de los pies, una evaluación de parámetros clínicos con examen físico de los pies y una revisión documental de historias clínicas de cada persona evaluada.

La encuesta de conocimientos se basó en un cuestionario con 12 preguntas de conocimiento y 15 de práctica de autocuidado de los pies para personas con diabetes, para ello se elaboró un cuestionario específico, elaborado por los autores y previamente validado.

El examen clínico de los pies se realizó mediante una evaluación que incluía preguntas de anamnesis y un examen físico exhaustivo, se consideraron las siguientes variables: antecedentes personales de tratamiento: hipertensión, cigarrillo; síntomas de neuropatía diabética; inspección de la piel: color, vellosidad, temperatura, uñas, lesiones; evaluación músculo esquelética: flexibilidad articular, marcha, lesiones; uso de calzado: apropiado o no; evaluación neurológica: sensibilidad vibratoria, térmica, monofilamento y reflejos y evaluación vascular: pulsos, llenado capilar, edema, doppler pedio, tibial posterior e índice brazo tobillo.

Los datos fueron registrados en formato que fue utilizado por La Universidad de Alejandría, del profesor Samir Helmy Assaad Khalil y modificado para el estudio, con aprobación de la Federación

Internacional de Diabetes y de su creador (25).

Variable resultado principal:

Se categorizó a la persona en nivel de riesgo para desarrollar complicaciones en los pies (i.e. riesgo de padecer pie diabético), cuando tuvo un puntaje igual o mayor a riesgo grado uno de acuerdo con la escala de la Federación Internacional de Diabetes y el Grupo Internacional de Trabajo en Pie Diabético. El grado de riesgo uno o mayor incluía uno o más de estas características: uno o más puntos sin sensibilidad, deformidad anatómica o cualquier alteración en la circulación o una historia previa de úlcera en los pies.

Análisis estadístico:

Las variables continuas de distribución normal se describieron como media y desvío estándar, mientras que las variables discretas y de distribución no normal fueron descritas mediante medianas y percentiles 25 y 75. Comparamos las diferencias de las variables explicativas y el hecho de estar o no en riesgo de pie diabético, mediante el uso de la prueba de U Mann Whitney para las variables explicativas binomiales, y Kruskal Wallis para las polinomiales.

Para los análisis multivariados construimos modelos de regresión logística. En primer lugar, creamos un modelo "saturado", incluyendo todas las variables explicativas que derivaron de un diagrama causal. Luego, construimos un modelo "parsimonioso" excluyendo, una a una, las variables que no resultaron estadísticamente significativas (valor de $p > 0,05$) según la prueba de Wald y conforme el criterio de los investigadores. Una vez que se obtuvo el modelo parsimonioso, se lo comparó con el saturado, y seleccionamos el modelo "final", utilizando el p-valor de la prueba de razón de verosimilitud como criterio para realizar esa selección.

En todos los casos, consideramos que hubo diferencias estadísticamente significativas cuando el valor de $p < 0,05$. Todos los análisis fueron realizados por Stata 14.2 (*Statistical Software Stata: versión 16.1. College Station, TX: StataCorp LP*).

Se eliminó registros incompletos y se verificó los datos para evitar sesgo de información. Se capacitó a todos los investigadores y encuestadores en la técnica de medición para evitar sesgo de medición, de entrevistador, de

respuesta y de procedimiento. Una limitante en el estudio fue la selección por contacto de la población.

Consideraciones éticas:

La investigación se realizó cumpliendo todas las declaraciones éticas para estudios de corte transversal, de acuerdo con la Declaración de Helsinki, fue aprobada por el Comité de Ética en la Investigación de Seres Humanos de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, oficio n° 027CB14, del 21 de agosto de 2014. Los participantes firmaron una hoja de consentimiento informado.

3. RESULTADOS

Se recolectó información de 423 personas con diabetes tipo 2; de los cuales 254 (57.7%) fueron mujeres. La edad promedio (SD) fue de 64.9 (11.1) años. La mayoría completó la escuela secundaria (163 personas, 37.6%), y casi un tercio tienen solo educación primaria (28.87%). Más de la mitad de los entrevistados (53.63%) estaban jubilados, y 35.4% de ellos tenían un empleo. El tiempo mediano (P25 a P75) de evolución de diabetes desde el diagnóstico hasta el momento de la entrevista, fue de ocho (tres a 15) años. Más del 60% de los pacientes estaban casados o tenían pareja (Tabla I).

Tabla 1: Descripción de las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada.

Características	Todos los pacientes (n= 423)
Género	
Hombre, n (%)	182 (42.3)
Mujer, n (%)	254 (57.7)
Edad en años, promedio (SD)	64.9 (11.1)
Primer cuartil (28 a <59 años), n (%)	572 (24.4)
Segundo cuartil (59 a <66 años), n (%)	548 (23.4)
Tercer cuartil (66 a <73 años), n (%)	610 (26.1)
Cuarto cuartil (73 a 94 años), n (%)	319 (13.6)
Estado civil	
Casado, n (%)	263 (60.9)
Unión libre, n (%)	13 (3)
Separado/divorciado, n (%)	52 (12.0)
Viudo, n (%)	62 (14.4)
Soltero, n (%)	42 (9.7)
Con quien vive	
Con pareja, n (%)	247 (57.4)
Con hijos, n (%)	101 (23.5)
Con otros familiares, n (%)	34 (8.0)
Con amigos, n (%)	1 (0.2)
Vive solo, n (%)	47 (10.9)
Nivel educativo	
Ninguna educación, n (%)	11 (2.6)
Primaria, n (%)	125 (28.9)
Secundaria, n (%)	163 (37.6)
Superior, n (%)	126 (28.6)
Postgrado, n (%)	8 (1.9)
Actividad económica	
Trabaja con sueldo, n (%)	104 (25.6)
Jubilado, n (%)	229 (54.1)
Independiente, n (%)	47 (11.1)
Quehaceres domésticos, n (%)	31 (7.3)
Discapacitado, n (%)	2 (0.5)
Desempleado, n (%)	10 (2.4)

Grupos de apoyo

<i>Club de diabetes, n (%)</i>	47 (10.7)
<i>Club de ejercicio y actividad física, n (%)</i>	39 (8.9)
<i>Otro, n (%)</i>	7 (1.6)
<i>No tiene, n (%)</i>	347 (78.9)

Antecedente tabáquico

<i>No fumador, n (%)</i>	231 (56.3)
<i>Ex fumador, n (%)</i>	144 (35.1)
<i>Fumador, n (%)</i>	35 (8.6)

Tiempo de enfermedad

<i>Tiempo de diagnóstico de la enfermedad en años, promedio (SD)</i>	10.4 (9.4)
<i>Tiempo de diagnóstico de la enfermedad en años, P50 (P25 a P75)</i>	8 (3 a 15)
<i>Tiempo de diagnóstico en meses, promedio (SD)</i>	124.5 (112.7)
<i>Tiempo desde el inicio de tratamiento en años, promedio (SD)</i>	114 (4.9)
<i>Tiempo desde el inicio de tratamiento en años, promedio (SD)</i>	3.9 (2.2)
<i>Sin hallazgos patológicos en los pies</i>	321 (75.9)
<i>Ausencia de registro de evaluación neurológica en los pies, n (%)</i>	397 (93.6)
<i>Ausencia de registro de educación al paciente en cuidados de los pies, n (%)</i>	397 (94.5)
<i>Antecedente de entumecimiento de los pies, n (%)</i>	185 (42.1)

Escala de respuestas correctas relacionada con órganos afectados

<i><3 respuestas correctas, n (%)</i>	83 (19.0)
--	-----------

Antropometría

<i>Índice de masa corporal en Kg/m², promedio (SD)</i>	30.0 (5.4)
<i><18.5 Kg/m², n (%)</i>	58 (15.4)
<i>≥18.5 a <25 Kg/m², n (%)</i>	147 (39.0)
<i>≥25 a <30 Kg/m², n (%)</i>	170 (45.1)
<i>≥30 Kg/m², n (%)</i>	2 (0.5)

Tensión arterial

<i>Presión arterial sistólica, promedio (SD)</i>	132 (16)
<i>Presión arterial diastólica, promedio (SD)</i>	76 (11)
<i>Pacientes con presión ≥140 y/o ≥90 mmHg, n (%)</i>	153 (34.8)

Examen físico

<i>Edema, n (%)</i>	26 (6.2)
<i>Ausencia de reflejo aquileo, n (%)</i>	28 (6.7)
<i>Llenado capilar > 1 seg., n (%)</i>	393 (89.3)

Análisis de laboratorio

<i>Creatinina sérica en mg/dL, promedio (SD)</i>	1.02 (0.8)
<i>Colesterol total sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	192.1 (79.7)
<i>Triglicéridos séricos en mg/dL, promedio (SD)</i>	182.6 (114.0)
<i>HDL sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	46.3 (21.7)
<i>LDL sérico en mg/dL, promedio (SD)</i>	108 (44.9)

Tratamiento farmacológico

<i>Hipoglucemiante oral, n (%)</i>	290 (65.9)
<i>Insulina, n (%)</i>	142 (32.3)

Nivel de riesgo de complicaciones en los pies

<i>Riesgo 0, n (%)</i>	150 (34.72)
<i>Riesgo 1, n (%)</i>	126 (29,17)
<i>Riesgo 2, n (%)</i>	71 (16,44)
<i>Riesgo 3, n (%)</i>	85 (19,68)

Abreviaturas - n: número absoluto, %: porcentaje, SD: desviación estándar, mmHg: milímetros de mercurio, mg/dL: miligramos por decilitro.

La mayor frecuencia en la distribución del nivel de riesgo de los pies de las personas evaluadas fue: riesgo 0: 34.72%, (IC 95% 30.27%-39.45%), seguido de la frecuencia de riesgo 1: 29.17%, (IC 95% 24.97%-33.74%), luego riesgo 3: 19.68%, (IC95%16,09%-23,81%) y finalmente riesgo 2: 16.44%, (IC 95% 13.13-20.35%).

Al comparar las características entre los pacientes en riesgo de complicaciones vs. aquellos que no (Tabla 2), el primer grupo fue mayor en edad (66.3 vs. 61.6, p-valor de la prueba T de *student* < 0.01), tuvo más prevalencia de tabaquismo (48% vs. 34%, p-valor del test Chi² = 0.01), tuvo un mayor tiempo de evolución de su enfermedad

en años (8 vs. 6, p-valor de U de Mann Whitney = 0.02), una mayor prevalencia de entumecimiento de los pies (47% vs. 33%, p-valor del test Chi² < 0.01), un menor porcentaje obtuvo mayor a tres respuestas correctas de cuatro que contenía el cuestionario en el test de conocimientos del cuidado de pies (40% vs. 47%, p-valor del test Chi² = 0.05), su presión arterial sistólica media fue mayor (133 mmHg vs. 129 mmHg, p-valor del test T de *student* = 0.01) y hubo un menor porcentaje de consumidores de hipoglucemiante oral y un mayor porcentaje de utilizadores de insulina (61% vs. 79% y 36% vs. 25%, respectivamente, p-valor < 0.05).

Tabla 2: Asociaciones entre las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada con el riesgo de pie diabético..

Características	Sin riesgo de pie diabético (n= 150)	Riesgo de pie diabético (n= 268)	p-valor
Género mujer, n (%)	84 (56)	162 (60)	0.78
Edad en años, promedio (SD)	61.6 (12)	66.3 (10)	<0.01
Antecedente no fumador, n (%)	90 (66)	132 (52)	0.01
Tiempo de enfermedad en años, P50 (P25 a P75)	6 (3 a 12)	8 (3 a 15.5)	0.02
Registro de actividades en la historia clínica			
No registro de examen de los pies, n (%)	119 (81)	191 (74)	0.14
No registro de evaluación neurológica de pies, n (%)	136 (93)	243 (95)	0.41
No registro de educación al paciente, n(%)	137 (95)	240 (94)	0.56
Antecedente de síntomas en los pies			
Antecedente de entumecimiento de los pies, n (%)	50 (33)	127 (47)	<0.01
Conocimientos de cuidado de pies			
>3 respuestas correctas, n (%)	70 (47)	106 (40)	0.05
Índice de masa corporal en Kg/m², promedio (SD)	29 (26 a 33)	30 (26 a 33)	0.49
Tensión arterial sistólica en mmHg, promedio (SD)	129 (15)	133 (17)	0.01
Examen físico de los pies			
Edema de miembros inferiores, n (%)	5 (4)	18 (7)	0.15
Ausencia de reflejo aquileo, n (%)	7 (5)	19 (7)	0.40
Llenado capilar > 1 seg., n (%)	136 (91)	242 (90)	0.90
Tratamiento farmacológico			
Hipoglucemiante oral, n (%)	114 (76)	164 (61)	0.02
Insulina, n (%)	38 (25)	95 (36)	0.03

n: número absoluto, %: porcentaje, SD: desviación estándar, mmHg: milímetros de mercurio, mg/dL: miligramos por decilitro.

De acuerdo con el modelo final de regresión logística multivariante, el ser mujer se asoció a tener pies con riesgo de complicaciones (aOR=1.8, IC95%: 1.1 a 3.0) en comparación al hecho de ser hombres. La edad creciente también se asoció de manera independiente con tener pies con riesgo de complicaciones de la siguiente manera:

considerando como referencia a aquel grupo de pacientes menores de 59 años, aquellos con 59 a <66 años, con 66 a <72 años y con 73 o más años tuvieron una aOR de 1.4 (IC95%: 0.7 a 2.5), 2.2 (IC95%: 1.2 a 4.2) y 2.7 (IC95%: 1.4 a 2.5), respectivamente. Así también, el ser fumador, no tener registrada una evaluación neurológica de

pies en la historia clínica y presentar antecedente de entumecimiento de pies fueron factores que se asociaron, de manera significativa e independientemente, con tener pies en riesgo de complicaciones (aOR=1.5, IC95%: 1.0 a 2.3; aOR= 2.7, IC95%: 0.9 a 7.8; y, aOR= 1.7, IC95%: 1.1 a 2.8, respectivamente).

Los factores que se asociaron a una menor prevalencia de tener pies en riesgo de complicaciones fueron el hecho de no tener hallazgos patológicos en los pies, los mayores conocimientos de los pacientes en relación con el cuidado de los pies (i.e. el hecho de haber acertado a, al menos, mayor a 3 preguntas en el test), y el estar tomando hipoglucemiantes

orales (aOR=0.7, IC95%: 0.5 a 0.9, aOR= 0.7, IC95%: 0.5 a 0.9; y, aOR= 0.4, IC95%: 0.2 a 0.7, respectivamente).

Al correr el modelo saturado encontramos asociaciones entre un peor nivel de instrucción, estado civil soltero, un mayor tiempo de enfermedad, ausencia de actividades educativas en la historia clínica, un IMC y una TAS crecientes, la presencia de edema, ausencia de reflejo aquileo, el aumento del llenado capilar y la utilización de insulina con una mayor prevalencia de pies en riesgo de complicaciones, pero estas asociaciones no fueron estadísticamente significativas (Tabla 3).

Tabla 3: Asociaciones crudas y ajustadas entre las características sociodemográficas, antropométricas, clínicas funcionales y de laboratorio de toda la población estudiada con el riesgo de pie diabético.

Características	Modelos ajustados			
	Modelo saturado OR (IC95%)	p-valor	Modelo parsimonioso OR (IC95%)	p-valor
Género mujer (hombre es la ref.)	2.1 (1.1 a 4.2)	0.03	1.8 (1.1 a 3.0)	<0.01
Edad en años en cuartiles				
Primer cuartil, <59 años (ref.)	1		1	-
Segundo cuartil, 59 a <66 años	1.3 (0.6 a 2.7)	0.56	1.4 (0.7 a 2.5)	0.31
Tercer cuartil, 66 a <72 años	2.1 (0.9 a 4.9)	0.08	2.2 (1.2 a 4.2)	0.01
Cuarto cuartil, ≥73 años	2.6 (1.1 a 6.5)	0.03	2.7 (1.4 a 5.4)	<0.01
Instrucción				
Ninguna (ref.)	1		-	-
Primaria	0.8 (<0.1 a 27.1)	0.91	-	-
Secundaria	0.7 (<0.1 a 14.7)	0.85	-	-
Superior	0.2 (<0.1 a 4.3)	0.31	-	-
Cuarto nivel	0.5 (<0.1 a 9.1)	0.61	-	-
Estado civil				
Unión libre (ref.)	1		-	-
Soltero	1.4 (0.6 a 3.5)	0.43	-	-
Casado	0.4 (0.1 a 1.1)	0.08	-	-
Separado/divorciado	0.3 (0.1 a 1.5)	0.14	-	-
Viudo	0.5 (0.2 a 1.3)	0.17	-	-
Fumador (no fumador ref.)	1.8 (1.1 a 2.9)	0.02	1.5 (1.0 a 2.3)	0.04
Tiempo de enfermedad (por cada año de incremento)	1.01 (1.0 a 1.1)	0.43	-	-
Registro de actividades en la historia clínica				
Sin hallazgos patológicos en los pies (si lo hay, ref.)	0.5 (0.2 a 1.1)	0.07	0.5 (0.3 a 0.9)	0.02
No evaluación neurológica de pies (si lo hay, ref.)	2.3 (0.6 a 9.0)	0.24	2.7 (0.9 a 7.8)	0.07
No registro de educación al paciente (sí lo hay, ref.)	1.3 (0.6 a 4.4)	0.68	-	-
Antecedente de síntomas en los pies				
Entumecimiento de los pies (entumecimiento ref.)	1.8 (1.2 a 2.7)	<0.01	1.7 (1.1 a 2.8)	0.02
Conocimientos de cuidado de pies				
>3 respuestas correctas (≤ 3 ref.)	0.7 (0.5 a 1.0)	0.05	0.7 (0.5 a 0.9)	0.03
IMC (por cada incremento en un Kg/m ²)	1.03 (1.0 a 1.1)	0.25	-	-
TAS (por cada incremento en un mmHg)	1.02 (0.97 a 1.03)	0.07	-	-
Hipoglucemiante oral (no recibe ref.)	0.3 (0.2 a 0.7)	<0.01	0.4 (0.2 a 0.7)	<0.01
Insulina (no recibe ref.)	1.1 (0.5 a 2.3)	0.79	-	-

Examen físico de los pies				
Edema de miembros inferiores (no edema ref.)	2.3 (0.5 a 9.5)	0.25	-	-
Ausencia de reflejo aquileo (presencia de reflejo ref.)	1.5 (0.4 a 6.3)	0.54	-	-
Llenado capilar > 1 seg. (≤ 1 seg. ref.)	1.3 (0.4 a 3.9)	0.63	-	-
Tratamiento farmacológico				
Hipoglucemiante oral (no recibe ref.)	0.3 (0.2 a 0.7)	<0.01	0.4 (0.2 a 0.7)	<0.01
Insulina (no recibe ref.)	1.1 (0.5 a 2.3)	0.79	-	-

n: número absoluto, %: porcentaje, *SD*: desviación estándar, *mmHg*: milímetros de mercurio, *mg/dL*: miligramos por decilitro.

4. DISCUSIÓN

Nuestro estudio proporciona un valioso conocimiento sobre los factores asociados con un mayor riesgo de complicaciones en los pies en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. Nuestros resultados revelan que ser mujer, ser fumadora, no tener registrada una evaluación neurológica de los pies en la historia clínica y tener un antecedente de entumecimiento de pies están asociados de manera significativa con un mayor riesgo de estas complicaciones. Por otro lado, la ausencia de hallazgos patológicos en los pies, el mayor conocimiento de los pacientes sobre el cuidado de los pies y la toma de hipoglucemiantes orales se asociaron con una menor prevalencia de pies en riesgo. Estos hallazgos proporcionan una base para la prevención y el manejo de las complicaciones del pie en esta población.

Nuestros hallazgos sugieren que ciertos factores pueden influir de manera significativa en el riesgo de padecer complicaciones en los pies en personas con diabetes mellitus tipo 2. El ser mujer, el aumento de la edad, el consumo de tabaco, la ausencia de evaluaciones neurológicas de los pies documentadas en el historial médico, y antecedentes de entumecimiento en los pies, emergieron como factores asociados de forma independiente y significativa con un mayor riesgo de pie diabético.

Nuestros datos sugieren que a **mayor edad** se incrementa la posibilidad de desarrollar complicaciones en los pies (66 a <72 años: OR 2.2 IC95% 1.2 a 2.4 y ≥73 años: OR 2.7 IC95% 1.4 a 5.4), información concordante con resultados de otros estudios, Navarro et al en el 2016, muestra que en mujeres mayores de 80 años las complicaciones en los pies son más frecuentes (26).

El incremento del riesgo de complicaciones en los pies a mayor edad está ligada al tiempo de

evolución de la diabetes, a mayor edad, mayor tiempo de evolución de la enfermedad, lo que sugiere una estrecha relación con la evolución natural de la enfermedad, como el estudio desarrollado en Turquía, el cual mostró que tener una duración de DM mayor a 20 años constituye factor predictor para amputación de miembros inferiores (27–30).

Los hallazgos de mayor riesgo para desarrollar complicaciones en los pies en **mujeres** (OR: 1.8 IC95% 1.1 a 3), son contradictorios con el resultado de otros estudios, el desarrollado en Turquía, identifica al hecho de ser hombres como factor predictor para la amputación, la diferencia podría explicarse por el efecto distinto que se buscaron en ambos estudios, el nuestro identifica nivel de riesgo, el de Turquía muestra predicción para la amputación. Otro estudio de Casos y Controles realizado en Perú muestra que el sexo no es factor de riesgo para amputación (31). Resultados distintos que invitan a la realización de otros estudios y a profundizar en el análisis.

La frecuencia y severidad de las complicaciones micro y macrovasculares en personas con Diabetes, se incrementa con el tabaquismo (32). Se conoce que, en este grupo de personas, a mayor presencia de desorden micro y macrovasculares, mayor será la posibilidad de desarrollar algún tipo de complicaciones para sus pies. Nuestro reporte, muestra que el **acto de fumar se asocia ligeramente al riesgo de complicaciones en los pies** (OR: 1.5; IC95% 1.0 – 2.3). Otro estudio, también reportan esta relación (33).

Desde el punto de vista fisiopatológico, el entumecimiento en personas con diabetes frecuentemente representa la pérdida de la sensación protectora por lesión en las fibras nerviosas largas (Boulton), lo que puede incrementar el riesgo de ulceración por deficiencia del sistema inmune y vascular (34). Varios autores han demostrado relación entre la neuropatía

y desarrollo de úlceras en los pies (35–37). En nuestros datos, 185 (42.1%) de los pacientes mencionaron sentir entumecimiento, el resultado de la medida de asociación (OR: 1.7; IC95% 1.1 – 2.8), sugiere al entumecimiento como factor de riesgo para el desarrollo de complicaciones en los pies de este grupo de personas. Por lo que se recomienda practicar rutinas de cuidado de los pies en las personas con diabetes (25,38).

Si bien encontramos que la utilización de hipoglicemiantes orales se asoció con una menor prevalencia de riesgo de pie diabético, pensamos que el problema de fondo tiene que ver con el progreso, en sí, de la enfermedad de base. Es decir, quienes ya llegan a necesitar administrarse insulina para su control glucémico, probablemente son personas que han llegado a un estado de su enfermedad más avanzado y, por lo tanto, con un mayor riesgo de complicaciones neurológicas y vasculares. En todo caso, es necesario que los pacientes tengan suficiente acceso a sus medicinas a fin de evitar el progreso de su enfermedad.

Con relación a los factores que se asociaron a una menor prevalencia de riesgo de pie diabético, se destaca que los conocimientos de cuidado de pies es un elemento importante en la reducción de dicho riesgo. Adicionalmente, nuestro estudio aporta elementos que contribuyen al estado del arte de que la educación al paciente es importante para mantener la salud del paciente diabético; y, en específico, de sus pies. Las estrategias de educación al paciente han dado resultados significativamente satisfactorios en diversos contextos. Según un estudio, se encontró que la educación individualizada del paciente para casos de alto riesgo de pie diabético tipo 2 es eficaz para mejorar el conocimiento básico del pie diabético, el comportamiento de autocuidado y el comportamiento de salud. Los autores creen que este método de educación para la salud puede alentar a los pacientes a establecer un estilo de vida saludable y mejorar su conciencia conductual, lo que tiene un efecto significativo en el desarrollo del pie diabético (39). No obstante, una revisión sistemática encontró que la evidencia disponible es de calidad inadecuada para concluir de forma fiable que la educación sobre el cuidado de los pies tiene un impacto positivo en el comportamiento de autocuidado de los pies y la autoeficacia en personas con diabetes (40).

Implicaciones para la práctica clínica:

Nuestros hallazgos respaldan el hecho de que se debe ajustar las estrategias de cuidado para mejorar la salud de los pies de las personas con diabetes, con acciones que incluyan: (i) examen clínico de los pies de acuerdo a cada nivel de riesgo: una vez al año para las personas con riesgo cero, para los que tienen riesgo uno, dos y tres, se recomienda generar citas para evaluaciones de dos, cuatro y doce veces al año respectivamente, que permitan detecciones tempranas y acciones clínicas quirúrgicas oportunas y adecuadas (15); (ii) gestión/organización de los diferentes servicios para incrementar el acceso a cuidados sanitarios por equipos multidisciplinarios, con participación de personal de enfermería, podología y especialidades médicas; (iii) mejora de los procesos educativos con la incorporación de estrategias lúdicas, participativas y del arte en sus diferentes expresiones, para incrementar las acciones de autocuidado (41); (iv) capacitación para el personal sanitario y (v) gestión/organización de los diferentes servicios para incrementar el acceso a cuidados sanitarios.

Adicionalmente, este estudio tiene varias implicaciones importantes. Primero, enfatiza la importancia de realizar evaluaciones neurológicas de pies en pacientes con diabetes mellitus tipo 2, dada su asociación con un mayor riesgo de complicaciones en los pies. Además, el estudio subraya la necesidad de intervenciones dirigidas a las mujeres, los fumadores y aquellos con antecedentes de entumecimiento de pies, quienes podrían beneficiarse de intervenciones preventivas y de manejo. Finalmente, nuestros hallazgos pueden ser utilizados para mejorar la educación de los pacientes sobre el autocuidado de los pies y la importancia de los hipoglucemiantes orales en la prevención de complicaciones del pie.

Además, los servicios de atención directa a los pacientes deben reforzar aspectos de la promoción de la salud como afianzar el no fumar, utilizar calzado individualizado acorde a cada paciente e instruir a los pacientes a buscar cuidados médicos ante la sensación de entumecimiento de los pies (41).

Los gestores locales de salud pública deben fomentar el desarrollo de programas de salud en el paciente diabético, que garantice un apropiado nivel de conocimiento del cuidado de

pies entre las personas con diabetes, aun cuando estas no tengan ningún riesgo establecido de desarrollo de complicaciones. Estos programas deberían enfocarse en el desarrollo de actividad física (i.e. movilidad activa), promoción de material edu-comunicacional relacionada con las posibles complicaciones del pie diabético y de su prevención, así como en garantizar que los profesionales valoren apropiadamente los pies de los pacientes, en especial, en el primer nivel de atención (42).

Los pacientes incluidos en este estudio pertenecen a una población que habitualmente asiste a la consulta externa del Centro Ambulatorio de Cotacollao del seguro social en Quito, Ecuador. El hecho de ser una población de avanzada edad, mayoritariamente jubilada, con tiempo de evolución de la enfermedad prolongada, puede explicar el alto porcentaje de personas que presentan algún nivel de riesgo (mayor a 65%).

Por otro lado, haber identificado esta distribución de riesgo en una población de contacto habitual, puede ser de mucha utilidad para los gestores y personal de salud en su proceso de organización y gestión del servicio.

Limitaciones y Fortalezas

En este estudio se implementaron varias medidas para controlar los sesgos. Primero, se eliminaron los registros incompletos y se verificaron los datos para minimizar el sesgo de información. Todos los investigadores y encuestadores fueron capacitados en la técnica de medición para evitar sesgos de medición, de entrevistador, de respuesta y de procedimiento. El diseño del estudio fue un estudio transversal y la selección de la población fue por contacto, lo que podría introducir un cierto nivel de sesgo de selección. Aunque se tomaron precauciones para minimizar los sesgos, siempre hay un potencial de sesgo residual en cualquier estudio. Por lo tanto, los resultados deben interpretarse en este contexto.

» 5. CONCLUSIONES

Nuestro estudio revela que aproximadamente dos tercios de los individuos con diabetes mellitus tipo 2 presentan algún grado de riesgo para sus pies. Para responder a la pregunta de investigación, los factores correlacionados con un mayor riesgo incluyen el ser mujer, la edad avanzada, el hábito tabáquico, la ausencia de una evaluación

neurológica de los pies en el historial médico, y la presencia de entumecimiento previo en los pies. Inversamente, no presentar hallazgos patológicos en los pies, poseer un amplio conocimiento sobre el cuidado de los pies y el uso de hipoglucemiantes orales se vincularon con una menor prevalencia de pies en riesgo. Subrayamos la necesidad de implementar estudios longitudinales para validar estos resultados. Esto permitirá determinar en qué medida es esencial intensificar las prácticas de cuidado y educación del paciente con diabetes mellitus tipo 2, con el objetivo de prevenir las complicaciones asociadas a los pies diabéticos.

» 6. FINANCIAMIENTO

Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, BRIDGES a través de la Federación Internacional de Diabetes.

» 7. AGRADECIMIENTOS

A todas las personas con diabetes que colaboraron en este estudio. A los médicos, enfermeras, podólogos que colaboraron con el registro de datos en el Centro de Atención Ambulatoria Cotacollao del IESS.

» 8. CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores no tienen conflicto de Interés real, potencial o evidente en relación con la ejecución del proyecto de investigación ni la publicación del artículo científico.

» 9. DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN

Dr. Hugo Pereira Olmos; Investigador, recolección de datos, revisión en artículo científico

Dr. Iván Guillermo Dueñas Espín; análisis de datos y redacción del artículo

Dra. Rosa María de Lourdes Goyes Ayala; Párrafos introductorios y redacción del artículo

Dra. Erika Karina Quishpe Narváez; Investigadora, recolección de datos, redacción y revisión del artículo científico

» 10. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Todos los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores, no de la institución en la que trabajan.

» 11. FUENTE/S DE APOYO

Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Centro de Atención Ambulatoria Cotocollao del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, BRIDGES de la Federación Internacional de Diabetes.

» 12. REFERENCIAS





- Seguel G. ¿Por qué debemos preocuparnos del pie diabético? Importancia del pie diabético. *Revista Médica Chile*. 2013;141:1464–9.
- Comité de la 8va edición de Diabetes Atlas, Cho N, Kirigia J, Mbanya JC, Ogurstova K, Guariguata L, et al. Atlas de Diabetes de la FID. 8th ed. International Diabetes Federation, Karuanga S, Fernandes J da R, Huang Y, Malanda B, editors. Vol. 8, Federación Internacional de Diabetes. 2017. 0–148 p.
- Villacís B, Carrillo D. País atrevido: la nueva cara sociodemográfica del Ecuador. Edición especial revista Analitika. 1st ed. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), editor. Quito; 2012. 52 p.
- Freire WB, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva K, Romero N, et al. Tomo 1: Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de la población ecuatoriana de cero a 59 años. ENSANUT-ECU 2012. 1st ed. MSP (Ministerio de Salud Pública), INEC IE de E y C, editors. Vol. Tomo 1, Ensanut-Ecu 2012. Quito: El Telégrafo; 2014. 5–722 p.
- Freire W, Ramírez M, Belmont P, Mendieta M, Silva K, Romero N, et al. Resumen Ejecutivo. Tomo I. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición ENSANUT-ECU 2011-2013. 1st ed. Ministerio de Salud Pública / Instituto Nacional de Estadística y Censos, editor. Quito; 2013. 113 p.
- Comité de la 8va edición de Diabetes Atlas, Cho N, Kirigia J, Mbanya JC, Ogurstova K, Guariguata L, et al. Atlas de Diabetes de la FID. 8th ed. International Diabetes Federation, Karuanga S, Fernandes J da R, Huang Y, Malanda B, editors. Vol. 8, Federación Internacional de Diabetes. 2017. 0–148 p.
- Dhandapani S, Kamar S, Hiremath MB. Practice and associated factors regarding foot care among diabetes mellitus patients attending a rural primary health center in South India. *Adv Biomed Res*. 2022;11(1).
- González De La Torre H, Perdomo Pérez E, Quintana Lorenzo ML, Mosquera Fernández A. Estratificación de riesgo en pie diabético. *Gerokomos*. 2010;21(4):172–82.
- Das A, Pendsey S, Abhyankar M, Malabade R. Management of Diabetic Foot in an Indian Clinical Setup: An Opinion Survey. *Cureus*. 2020 Jun 15;
- Bus SA, Van Netten JJ, Lavery LA, Monteiro-Soares ; M, Rasmussen ; A, Jubiz Y, et al. IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot. 1st ed. IWGDF Working Group on Prevention of Foot Ulcers, editor. Amsterdam; 2015. 1–124 p.
- Ibraim A, Jude E, Langton K, Martínez F, Harkless L, Gawish H, et al. IDF Clinical Practice Recommendations on the Diabetic Foot – 2017 [Internet]. 1st ed. International Diabetes Federation, editor. Brussels; 2017. 70 p. Available from: <https://www.idf.org/about-diabetes/54-our-activities/222-idf-clinical-practice-recommendations-on-the-diabetic-foot.html>
- Peters EJG, Lavery LA. Effectiveness of the diabetic foot risk classification system of the international working group on the diabetic foot. *Diabetes Care*. 2001;
- Lavery L, Peters E, Williams J, Murdoch D, Hudson A, Lavery D. Reevaluating the Way We Classify the International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Care*. 2008;31(1):154–6.
- Lavery LA, Davis KE, Berriman SJ, Braun L, Nichols A, Kim PJ, et al. WHS guidelines update: Diabetic foot ulcer treatment guidelines. *Wound Repair Regen*. 2016;24(1).
- Bus SA, Van Netten JJ, Lavery LA, Monteiro-Soares ; M, Rasmussen ; A, Jubiz Y, et al. IWGDF Guidance on the prevention of foot ulcers in at-risk patients with diabetes on the Diabetic Foot. 1st ed. IWGDF Working Group on Prevention of Foot Ulcers, editor. Amsterdam; 2015. 1–124 p.
- Monteiro-Soares M, Ribas R, Pereira da Silva C, Bral T, Mota A, Pinheiro Torres S, et al. Diabetic foot ulcer development risk classifications' validation: A multicentre prospective cohort study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;127:105–14.
- Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Lipsky

- BA, Bakker K. Prevention and management of foot problems in diabetes: A Summary Guidance for Daily Practice 2015, based on the IWGDF guidance documents. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;124:84–92.
18. J.C. S, A.M. C. The diabetic foot and ankle. *Orthop Trauma.* 2009;
 19. Tirado RA del C, López JAF, Tirado FJ del C. Guía de práctica clínica en el pie diabético. *Archivos de Medicina.* 2014;10(1).
 20. Pérez López K. Estrategias de prevención de complicaciones del pie diabético para evitar la amputación en los pacientes del Hospital Delfina Torres de Concha. Uniandes; 2018.
 21. Sibbald G, Ayello E, Ostrow B, Lowe J, Botros M, Goodman L, et al. Screening for the High-Risk Diabetic Foot: A 60-Second Tool (2012) B. *ADVANCES IN SKIN & WOUND CARE* . 2012;25(10):465–76.
 22. Herrera M, Mora E, Solís C, Iglesias J, Acosta W, Oleas M, et al. Guía de Práctica Clínica (GPC) de Diabetes Mellitus tipo 2. 1st ed. Dirección Nacional de Normatización - MSP, editor. Quito: MSP (Ministerio de Salud Pública); 2017. 1–87 p.
 23. Van Netten JJ, Price PE, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Jubiz Y, et al. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. 2015;
 24. van Netten JJ, Price PE, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Jubiz Y, et al. Prevention of foot ulcers in the at-risk patient with diabetes: a systematic review. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016 Jan;32:84–98.
 25. Assaad-Khalil SH, Zaki A, Rehim AA, Megallaa MH, Gaber N, Gamal H, et al. Prevalence of diabetic foot disorders and related risk factors among Egyptian subjects with diabetes. *Prim Care Diabetes.* 2015 Aug 1;9(4):297–303.
 26. Navarro-Peternella FM, Lopes APAT, de Arruda GO, Teston EF, Marcon SS. Differences between genders in relation to factors associated with risk of diabetic foot in elderly persons: A cross-sectional trial. *J Clin Transl Endocrinol.* 2016;6:30–6.
 27. Leiva Caña N. Factores clínicos de riesgo de amputación en pacientes diabéticos hospitalizados en el servicio de medicina del Hospital Nacional “Arzobispo Loayza” en el año 2015. [Lima-Perú]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2016.
 28. Guzmán Cayado M, Barreto Cruz T, Casanueva Cabeza MF, Pérez Chil JC. Algunos factores clínicos de riesgo de amputación en un grupo de diabéticos del municipio Artemisa. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas.* 2006 Jan;25(1).
 29. Vidal-Dominguez G. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2010;23(4):145–9.
 30. Schaper NC, Van Netten JJ, Apelqvist J, Autobús SA, Hinchliffe RJ, Lipsky BA. Directrices IWGDF en la prevención y tratamiento de la enfermedad del pie diabético [Internet]. Amsterdam; 2019 [cited 2020 Nov 4]. Available from: www.simonchristiaanse.com www.iwgdfguidelines.org
 31. Vidal-Dominguez G. Factores de riesgo de amputación en el pie diabético. *Rev Soc Peru Med Interna.* 2010;23(4):145–9.
 32. San Miguel MGF, Cobo Abreu C. Tabaquismo y diabetes. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.* 2007;20(2):149–58.
 33. Al-Mahroos F, Al-Roomi K. Diabetic neuropathy, foot ulceration, peripheral vascular disease and potential risk factors among patients with diabetes in Bahrain: A nationwide primary care diabetes clinic-based study. *Ann Saudi Med.* 2007;
 34. Buğday MS, Öksüz E. A new approach at diabetic foot treatment: Phosphodiesterase 5 inhibitors. *Med Hypotheses.* 2020 Aug;141:109694.
 35. Boulton AJM. Diabetic Neuropathy : Is Pain God ' s Greatest Gift to Mankind ? *YSVAS.* 2012;25(2):61–5.
 36. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment: A report of the Task Force of the Foot Care Interest Group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. *Diabetes Care.* 2008 Aug 1;31(8):1679–85.
 37. Assaad-Khalil SH, Zaki A, Rehim AA, Megallaa MH, Gaber N, Gamal H, et al. Prevalence of diabetic foot disorders and related risk factors among Egyptian subjects

- with diabetes. *Prim Care Diabetes*. 2015 Aug;9(4):297–303.
38. Hasanah U, Yusuf S, Rachmawaty R, Mukhtar M, Sandi S. Differences in foot care practice between participants at risk for and with diabetic foot ulcers (DFUs) in community. *Enferm Clin*. 2020 Mar;30:144–8.
 39. Fu XJ, Hu SD, Peng YF, Zhou LY, Shu T, Song DD. Observation of the effect of one-to-one education on high-risk cases of diabetic foot. *World J Clin Cases*. 2021 May 16;9(14):3265–72.
 40. Goodall RJ, Ellauzi J, Tan MKH, Onida S, Davies AH, Shalhoub J. A Systematic Review of the Impact of Foot Care Education on Self Efficacy and Self Care in Patients With Diabetes. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2020 Aug;60(2):282–92.
 41. Lim JZM, Ng NSL, Thomas C. Prevention and treatment of diabetic foot ulcers. *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2017.
 42. Pinilla AE, Sánchez AL, Mejía A, del Pilar Barrera M. Actividades de prevención del pie diabético en pacientes de consulta externa de primer nivel. *Revista de Salud Publica*. 2011;13(2):262–73.

ASPIRACIONES DE LA MUJER EN ANTICONCEPTIVOS. PERCEPCIONES PARA EVALUAR EL USO DE ANTICONCEPTIVOS QUE SATISFAGAN A LAS USUARIAS

Aspirations of women in contraceptives. Perceptions to evaluate the use of contraceptives that satisfy users

	Cristian Alberto Zumárraga Pozo ^{(1)*}	crsumarraga@gmail.com
	Iván Enrique Naranjo Logroño ⁽²⁾	naranjometroplitana@hotmail.com
	Alison Tamara Ruiz Chico ⁽⁴⁾	ali.ruiz020@gmail.com
	Cintha Geovanna Coque Chimbo ⁽⁵⁾	coquecinthya@gmail.com

⁽¹⁾ Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Médico Rural, Ave Monseñor Leónidas Proaño & Atabasco, Centro de Salud ESPOCH - Lizarzaburu, código postal EC060101, Riobamba – Ecuador, www.msp.gob.ec

⁽²⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, Chimborazo, Ecuador; código postal EC060155, www.esPOCH.edu.ec

⁽³⁾ Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Riobamba, Chimborazo, Ecuador; código postal EC060101, www.msp.gob.ec

⁽⁴⁾ Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Palora, Morona Santiago, Ecuador; código postal 140450, www.msp.gob.ec

*Correspondencia: Md. Cristian Zumárraga, Ministerio de Salud Pública del Ecuador, Médico Rural, Ave Monseñor Leónidas Proaño & Atabasco, Centro de Salud ESPOCH - Lizarzaburu, código postal EC060101, Riobamba – Ecuador, www.msp.gob.ec, correo electrónico: crsumarraga@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El objetivo principal del uso de anticonceptivos es posponer o interrumpir la procreación. Al momento de elegir un método anticonceptivo se debe tener en cuenta algunos aspectos importantes como: el proveedor, el método y la usuaria. Existen cuatro categorías que van restringiendo su uso de acuerdo con patologías o factores de riesgo que pueda presentar la usuaria. **Metodología:** La revisión es de tipo descriptiva, basada en la información científica actualizada de artículos de base de datos como ScienceDirect, Scielo, Google académico, Elsevier, Pubmed y Repositorios Universitarios. Se aplicó como criterios de inclusión, trabajos de investigación y artículos originales sobre factores que influyen en la elección de anticonceptivos en mujeres. **Objetivo:** Describir los aspectos que se toman en cuenta actualmente para escoger métodos anticonceptivos. **Resultados:** Se seleccionaron 30 bibliografías que cumplieron con los criterios inclusión, y se encontró que la mujer para elegir un método depende de factores importantes que influyen en su decisión. **Discusión:** Al hablar de las aspiraciones de la mujer en anticonceptivos se evalúan aspectos importantes, que incluye a los factores que influyen en su uso y factores que determinan su elección. **Conclusiones:** Las mujeres basan la elección de un determinado método anticonceptivo en dependencia del momento de su vida en que se encuentren, así las adolescentes temen más un embarazo que una infección de transmisión sexual, en edad más madura dependiendo de su estado civil y según proyectos futuros, buscan un método que sea cómodo, fácil de recordar, de fácil aplicación y que proteja contra las infecciones de transmisión sexual.

Palabras claves: anticonceptivos, factores de riesgo, eficacia.

ABSTRACT

Introduction: the main purpose of contraceptive use is to postpone or interrupt childbearing. Then choosing a contraceptive method, some important aspects must be into account, such as the provider, the method and the user. There are four categories that restrict its use according to pathologies or risk factor that the user may present. **Methodology:** The review is descriptive, based on updated scientific information from database articles such as ScienceDirect, Scielo, Academic Google, Elsevier, Pubmed, and University Repositories. It was applied

as inclusion criteria; research works and original articles on factors that influence the choice of contraceptives in women. **Objective:** Describe the aspects that are currently taken into account when choosing contraceptive methods. **Results:** 30 bibliographies that met the inclusion criteria were selected, and it was found that the woman to choose a method depends on important factors that influence her decision. **Discussion:** When discussing the aspirations of women in contraceptives, important aspects are evaluated, including the factors that influence their use and factors that determine their choice. **Conclusions:** Women base the choice of a certain contraceptive method on the time of their life in which they are, thus adolescents fear a pregnancy more than a sexually transmitted infection, at a more mature age depending on their marital status and according to future projects, they are looking for a method that is comfortable, easy to remember, easy to apply and that protects against sexually transmitted infections.

Key words: contraceptives, risk factors, efficacy.

➤ 1. INTRODUCCIÓN

La salud sexual es un estado de bienestar tanto físico, social y mental, el cual tiene un enfoque positivo de la sexualidad y de las relaciones sexuales, donde uno de los pilares fundamentales son los derechos sexuales, los cuales protegen el derecho de todas las personas a satisfacer y expresar su sexualidad y a disfrutar de la salud sexual, dentro de un marco de protección.

(1) El uso de anticonceptivos varía en todo el mundo, donde el principal objetivo de estos es posponer o interrumpir la procreación, pero a nivel mundial existe un cierto porcentaje de usuarias que carecen de la información adecuada para la utilización de los distintos métodos anticonceptivos. (2) Al momento de elegir un método anticonceptivo se debe tener en cuenta algunos aspectos importantes como: el proveedor, el método y la usuaria. El proveedor constituye la red de salud encargada de facilitar el acceso a la atención y distribución de los diferentes métodos que se encuentren disponibles. El método está enfocado en la elección de un correcto método anticonceptivo, en base a los requerimientos de la usuaria, que le brinde satisfacción y que no tenga ningún tipo de efectos adversos. La usuaria, está básicamente enfocado en dependencia de la edad, el grado de madurez psicológica, aceptabilidad, economía de la usuaria, y verificar algunos aspectos importantes sobre su sexualidad como la frecuencia, estabilidad y número de parejas sexuales. (3) Por lo anteriormente expuesto se ha propuesto que este trabajo de investigación pueda responder a la pregunta ¿Cuáles son las aspiraciones que esperan las mujeres frente a la utilización de un método anticonceptivo?,

por lo que su principal objetivo de describir los criterios que se toman a consideración en la toma de decisiones relacionada con el uso de uno u otro método de anticoncepción.

Independientemente de la selección del método anticonceptivo, el médico debe conocer algunos criterios de elegibilidad, que constituyen una herramienta importante que sirve para facilitar al personal de salud en el asesoramiento del método elegido, dentro de estos criterios existen cuatro categorías las cuales van restringiendo su uso de acuerdo a diferentes patologías o factores de riesgo que pueda presentar la usuaria.(4)

➤ 2. METODOLOGÍA

La presente revisión es de tipo descriptiva, se basa en la mejor información científica disponible y actualizada sobre las aspiraciones de la mujer, criterios de elección y el impacto de la asesoría sobre la anticoncepción, para ello se analizaron artículos y publicaciones científicas relevantes en idioma español e inglés publicados entre el 2016 y 2020. Para la obtención de datos epidemiológicos se utilizó la información brindada por el Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC); Se realizó una búsqueda muy minuciosa en las páginas de la Organización Mundial de la Salud (OMS), base de datos como ScienceDirect, Scielo, Google académico, Elsevier, Pubmed y los Repositorios de universidades nacionales como: Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE), Universidad Central del Ecuador (UCE), Universidad de Guayaquil, e internacionales como: Universidad Nacional Santiago Antuñes de Mayolo – Perú, Universidad Católica de los Ángeles Chimbote – Perú; para la búsqueda de estudios originales se consultó la base de datos de la Revista Chilena de Ginecología y Obstetricia, Revista UNLA de Argentina, Portal de Revistas Académicas de Costa Rica, Australian Journal of General Practice.

En relación con los artículos científicos se aplicó como criterios de inclusión, trabajos de investigación y artículos originales sobre factores

y determinantes que influyen en la elección de anticonceptivos en mujeres. La búsqueda se realizó mediante el uso de palabras claves como descriptores y entre ellos se seleccionó: anticonceptivos, aspiraciones, criterios de elección, factores de riesgo..

» 3. RESULTADOS

De un total de 44 fuentes bibliográficas acerca de las aspiraciones de la mujer para elegir un método anticonceptivo se excluyeron 14 cuya información no tenía la relevancia necesaria para el desarrollo de la revisión, mientras que un total de 30 bibliografías se utilizaron dado que cumplían con los criterios de búsqueda e inclusión. En la bibliografía seleccionada se tomó a aquellas publicaciones que identificaban nuestro tema de interés respecto a las aspiraciones de la mujer para elegir un método contraceptivo y repositorios de Universidades Nacionales PUCE, UCE, Universidad de Guayaquil y estudios originales seleccionados en bases de datos como ScienceDirect, Scielo, Google académico, Elsevier, Pubmed que identificaban los distintos factores que resultan de vital importancia en la selección de un método en particular y que ejercen gran influencia sobre la mujer, a la hora de tomar sus decisiones como las dependientes del proveedor del método, tipo del método anticonceptivo propiamente dicho y las características de cada usuaria.

» 4. DISCUSIÓN

4.1 Concepto

La anticoncepción es uno de los pilares fundamentales en la vida de las personas y principalmente del personal de salud el cual tiene como objetivo aportar la información real y actual, en relación de los métodos anticonceptivos, para generar una necesidad de su uso y su momento oportuno, y de esta manera contribuir a la práctica de una sexualidad segura y que no afecte en su calidad de vida. (3) El mejor método anticonceptivo debe ser el que la pareja elija como la adecuada, después de haber recibido una detallada y oportuna información teniendo en cuenta los aspectos no médicos, pues estos no solo cumplen el papel de prevención, sino también la de evitar el contagio de alguna enfermedad de trasmisión sexual. (5).

4.2 Epidemiología

El uso de anticonceptivos varía ampliamente en todo el mundo, el 63% de las mujeres casadas entre 15 a 19 años utilizaron métodos de planificación familiar, y en los países en vías de desarrollo se calcula que 214 millones de mujeres en edad fértil anhela posponer o interrumpir la procreación, pero no conocen la utilización adecuada de métodos anticonceptivos modernos. (6)

En Ecuador el uso de anticonceptivos empleados varía según los rangos de edad: en el grupo de 15 - 19 años un 22% utiliza anticonceptivos; mientras que en el grupo de entre 20 - 29 años los utiliza el 20%. Además, que, según la auto identificación étnica, se pudo apreciar que la población montubia es la que más emplea métodos anticonceptivos (88,9%), seguida de la mestiza (81,3%), la blanca (78,5%), las agrupaciones afroecuatorianas (73,9%) y los indígenas (66%). (7) Los anticonceptivos preferidos son: el implante subdérmico (38.8%), inyectables (19.4%), esterilización femenina (18.1%). (8)

4.3 Factores que influyen en el uso de anticonceptivos

Para el uso de anticonceptivos se debe tener en cuenta tres aspectos importantes: proveedor, método y usuario. (9)

4.3.1. Proveedor

- Tener facilidad para acceder a la atención de los servicios de salud.
- Falta de conocimiento de los centros a dónde acudir.
- La consulta que demanda por el adolescente es de mayor tiempo del que dispone habitualmente.
- Adquirir conocimientos relacionados con las ciencias sociales y humanas que le permita entender sus características tanto socioeconómicas, étnicas, ideológicas, raciales, religiosas, de género y de multiculturalidad. (10)

La atención médica debe reunir los siguientes requisitos:

- Tener un buen vínculo e interés con el adolescente.
- Explicar la confidencialidad de la consulta, y aclarar las preocupaciones y dudas acerca del tema.

- Una autónoma elección del método la cual no debe ser condicionada por el médico o influido por la pareja. Hay que asesorar sobre los riesgos y beneficios, para que elijan un adecuado método.
- Dejar que las usuarias expresen sus ideas y formulen dudas sobre el método. El rol principal es informar para que ellos tomen una decisión informada.
- Mantener una visión positiva de la sexualidad, pero siempre informándoles de los riesgos.(9)

4.3.2. Métodos anticonceptivos

La disposición de la para elegir las variedades posibles de métodos es muy importante, analizando cada uno de ellos en la relación de múltiples variables como las biológicas, psicoafectivas, socioeconómicas y el entorno en el cual se desarrollan. Un pilar importante para la indicación de un método es la consideración de las características propias relacionadas con su funcionalidad, efectos entre otros de cada método.(11)

4.3.2.1. Eficacia

La eficacia consiste en la capacidad del método para evitar el embarazo. Para verificar la eficacia, se mide mediante el índice de Pearl (IP), número de embarazos que se producirán cada 100 mujeres durante un año del uso del anticonceptivo.(12)

Los métodos más utilizados en el Ecuador presentan índices muy eficaces. El implante subdérmico y el preferido en mujeres menores de 25 años tiene un IP 0,1 en su uso de manera constante y correcta; los métodos inyectables gestágenos solos el uso constante y correcto es IP 0,2 mientras que el uso habitual IP 4, los inyectables combinados presentan IP 0,05 y 3 respectivos a su uso constante y habitual. El preservativo masculino presenta un IP de 2 frente al femenino de 5. Finalmente los anticonceptivos orales combinados presentan un IP 0,3 en su uso constante y habitual de 7.(8, 12)

4.3.2.2. Seguridad

La seguridad es la capacidad del método anticonceptivo para alertar de una manera positiva o negativa la salud. La elección segura debe garantizar la salud potencial de la usuaria. Todo método anticonceptivo no está libre de algún efecto secundario, sin embargo, la elegibilidad de cada método depende de la evaluación integral

de las pacientes y su potencial beneficio, dado que dependiendo del caso los efectos pueden superar los beneficios. Únicamente los métodos de barrera como el preservativo masculino y femenino contribuyen en la prevención de adquirir infecciones de transmisión sexual, el resto de los métodos tiene la desventaja de no ser protector. (13)

4.3.2.3. Reversibilidad

La reversibilidad consiste en la capacidad de recuperar la función reproductiva al interrumpir el uso del método anticonceptivo. La mayoría de los métodos conocidos y utilizados son reversibles estos son escogidos especialmente en pacientes en edad reproductiva que no han sentido satisfecha su necesidad de procrear, sin embargo, muchos de los métodos pueden suponer un riesgo mayor y no ser representativos como beneficiosos en algunas pacientes, por lo cual es una opción viable el uso de un método definitivo como la salpingectomía y en el hombre la vasectomía. De manera general todos los métodos cuando se suspende su uso regresan a la fertilidad en las pacientes. En casos de medicamentos con componentes de acetato de medroxiprogesterona y del enantato de noretisterona su retorno a fertilidad demora entre 6 y 10 meses luego de suspendido su uso. (14) Cuando la pareja o mujer expresa que tiene paridad satisfecha generalmente se utilizan métodos anticonceptivos definitivos dado que son mucho mas beneficiosos que los reversibles, evitando efectos adversos entro otro tipo de complicaciones.

4.3.2.4. Facilidad/complejidad de uso

Esto está relacionado con factores que no dependen del método, sino que, en su mayoría depende del nivel de educación, madurez psíquica, conocimiento del cuerpo y habilidades manuales por parte de las usuarias. Aunque en algunas ocasiones existe dificultad para la utilización de los métodos de forma correcta, esto está asociado al déficit de satisfacción de algunas mujeres y oposición de la pareja. Por ello para contribuir al buen uso y evitar reducir la eficacia por mal manejo del método, los profesionales de la salud deben explicar de manera detallada el proceso de uso, consecuencias y soluciones si falla en su utilización. (15)

4.3.2.5. Costos

Los costos dependerán según el método a utilizar

y su accesibilidad, por lo que en general deciden elegirlos en base a su economía, por tanto, en pacientes con madurez psíquica y base económica los métodos a usarse son más variados, mientras que las adolescentes o personas que no mantienen un sustento económico pueden depender del tipo de métodos que ofrezcan los servicios gratuitos de salud. (16)

4.3.3. Usuaría

Para la utilización de un método se debe contemplar factores dependientes que correspondan a la usuaria:

4.3.3.1. Edad

Aquí se debe valorar el grado de maduración biológica, teniendo en consideración que las mujeres de 25 a 35 años reducen la probabilidad de usar métodos anticonceptivos con respecto a las mujeres adolescentes, esto se debe a que a mayor edad es más probable estar en una relación con un nivel mayor de compromiso y deseo de procrear, lo cual lleva a una menor tasa de uso de métodos anticonceptivos.(17)

4.3.3.2. Grado de maduración psicológica

Se debe valorar la aceptabilidad, el cumplimiento, la motivación, control y seguimiento del método. Las pacientes con una madurez mayor representan mejor cumplimiento y control de métodos cíclicos como los inyectables o anticonceptivos combinados, en cambio en las adolescentes se recomiendan y prefieren métodos que no cumplan con horarios de aplicación, menor probabilidad de fallo en su uso y de largo plazo como el dispositivo intrauterino y el implante subdérmico. (18)

4.3.3.3. Actividad sexual

Verificar la edad de inicio, frecuencia, estabilidad de pareja y número de parejas sexuales.(18)

4.3.3.3. Aceptabilidad

Aquí debemos conocer si el método es compatible con las creencias, valores, hábitos y normas de conducta de la usuaria.(18)

4.3.3.4. Impacto sobre la economía

En la mayoría de los casos los adolescentes son los que adquieren los métodos anticonceptivos, que en su mayoría optan por utilizar métodos gratuitos. Mientras que mujeres adultas buscan un método anticonceptivo sin fijarse mucho en los costos. Esto se debe tener en cuenta y relacionar

el precio con otros gastos habituales con el objetivo de hacerle ver que más que un gasto es una inversión en seguridad y tranquilidad. (18)

4.3.3.5. Mitos y creencias

La mayoría de las usuarias tiene temor por los efectos secundarios que ocasionan los métodos anticonceptivos, un mito del que tanto se habla y se teme es la esterilidad y por esta razón tienden a limitar su uso. (19)

4.4. Factores que influyen en la elección del método anticonceptivo

En un estudio realizado en el Centro de Medicina Reproductiva y Desarrollo Integral del Adolescente (CEMERA) en Chile, se menciona que una de las razones principales para elegir un método anticonceptivo era la comodidad.(20)

4.4.1. Que evite el embarazo

Un estudio realizado en República Dominicana indica que las mujeres en un grupo de edad de 15 -19 años el 81% toman en cuenta los métodos anticonceptivos para evitar el embarazo más que para prevenir infecciones de transmisión sexual y este porcentaje disminuye al 77% entre los 35 y 39 años de edad. Las mujeres que tienen entre los 15 y 49 y que están casadas un 69% usan algún método anticonceptivo para disminuir, limitar el número de hijos o para distanciar los nacimientos. En el último grupo de edad mencionado pero que se encuentran solteras o en unión libre el uso de anticonceptivos es del 89%.(21)

4.4.2. Que brinde protección contra las infecciones de transmisión sexual

En naciones como como Japón, el 42% de las parejas que viven en unión libre eligen el preservativo como método anticonceptivo, más que cualquier otro método. En muchos países europeos su uso como anticonceptivo es alto. Es una excelente opción que brinda doble protección: frente a infecciones de transmisión sexual y el embarazo.(22) En un estudio realizado en la provincia de Esmeraldas – Ecuador se obtuvo que el 40% de la mujeres eligen un método que brinde la doble protección.(23)

4.4.3. Que brinde regulación de los ciclos menstruales

En el caso de mujeres que presentan algún tipo de anomalía en cuanto a sus ciclos menstruales está indicado el uso de anticonceptivos acorde al diagnóstico que reciba, de esta manera podrá no

solo regular sus ciclos, sino también prevenir un embarazo.(24)

4.4.4. *Que no influya en sus ciclos menstruales*

En dependencia del método un 20% de las mujeres experimentan cambios en sus ciclos menstruales, por lo que la aceptación de estos efectos es complicada, lo que genera el riesgo de abandonar el método, por ello es importante brindarle toda información al respecto.(25)

4.4.5. *Contexto social*

Es un factor que juega un papel muy importante ya que muchas veces, las experiencias de personas allegadas a la usuaria influyen en la elección del método anticonceptivo. Manifiestan que hablar con amigos sobre el tema puede ayudar a resolver dudas y de acuerdo a su experiencia aclararlas y muchas veces recomendarlas.(26)

4.4.6. *Reversibilidad*

Al elegir un método anticonceptivo, tiene mucha importancia su permanencia, algunas usuarias buscan un método el cual si por alguna razón no les satisface puedan retirárselo de manera segura; otro factor importante en la decisión de reversibilidad esta relacionado con los deseos reproductivos de la mujer.(27)

4.4.7. *Interfiere en las relaciones sexuales*

La aceptabilidad sexual es un aspecto muy poco estudiado de los anticonceptivos en cómo los métodos influyen en las experiencias sexuales de la usuaria, ya que también puede influir en las preferencias y prácticas de planificación familiar. Aunque la anticoncepción está expresamente diseñada para la actividad sexual, se ha estudiado poco de cómo los anticonceptivos afectan el funcionamiento y el bienestar sexual de las mujeres.(28)

4.4.8. *Administración*

Entre uno de los principales factores para elegir un método anticonceptivo se evidencia que es la necesidad de no recordar su uso, ya que según estudios que se han realizado mencionan que resulta hostil tener que recordar su uso de manera frecuente ya que eso puede afectar en la eficacia del método.(29)

4.5. **Criterios de elegibilidad y consejo contraceptivo**

Los criterios de elegibilidad son una herramienta importante que sirve para facilitar al personal

de salud en el asesoramiento de métodos anticonceptivos. Existen cuatro categorías según el riesgo en el uso de los distintos métodos anticonceptivos dependiendo de la situación. Así en categoría 1, no hay restricción y se puede usar en cualquier circunstancia. En categoría 2 las ventajas de usar el método anticonceptivo casi siempre supera a los riesgos y se los puede usar de manera habitual. En categoría 3 las ventajas se ven superadas por los riesgos, y su uso no se recomienda a menos que no exista otro método que le favorezca. En categoría 4 su uso representa un riesgo para la salud y está totalmente contraindicado. (30)

» 5. CONCLUSIONES

En la presente revisión se acotan varios factores por los cuales el tipo de métodos anticonceptivos es decidido por el profesional de la salud y por la usuaria en conjunto, esto es producto de una evaluación integral en la que intervienen aspectos innatos de las usuaria como la edad, madurez emocional, entorno social, economía, deseo de fertilidad sumado a esto los aspectos corporales apreciados por el personal de salud como antecedentes patológicos, arsenal de métodos disponibles, efecto adversos de los métodos. La mayoría de las mujeres basan la elección de un determinado método anticonceptivo en dependencia del momento de su vida en que se encuentren y su deseo de procrear, de este modo menores de 18 años los métodos más utilizados son de larga data, aunque socialmente no aceptados en algunos lugares especialmente en países en vías de desarrollo, este grupo etario temen más un embarazo no deseado que a los efectos que pueda producir el método utilizado, mientras que en mayores de 18 años en dependencia de su estado civil buscarán un método que sea cómodo, fácil de recordar, de fácil aplicación y que también proteja contra las infecciones de transmisión sexual. Según los criterios de elegibilidad dados por la Organización Mundial de la Salud hay que tener en cuenta sí el uso de un método es mejor y supone un beneficio mayor que un riesgo, por lo que no siempre se puede considerar las aspiraciones de la mujer para elegir un determinado método anticonceptivo o se puede llegar a un consenso para la aplicación de un determinado método con la finalidad de que la paciente se sienta cómoda y cumpla con su uso de manera adecuada y exista el menor riesgo de fallo.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), a la Facultad de Salud Pública y a la Carrera de Medicina por permitirnos desarrollar este artículo de revisión bibliográfica, que nos permite consolidar conocimientos y emplearlos de manera eficiente.

» 7. CONFLICTOS DE INTERÉS

Todos los autores del presente artículo de revisión bibliográfica declaran no tener conflicto de intereses en la realización del trabajo.

» 8. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

Declaramos que lo descrito en la presente revisión es de responsabilidad de los autores y no de la institución en la que estudiamos.

» 9. FUENTE DE APOYO

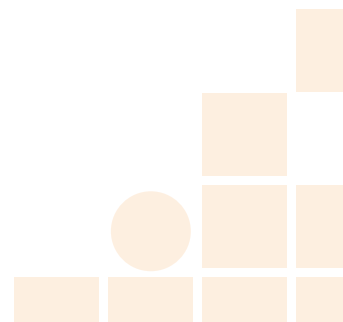
Esta revisión no contó con fuentes de financiamiento externo, toda la investigación se realizó con autofinanciamiento de los autores que conforman el equipo de trabajo.

» 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización Mundial de la Salud. La salud sexual y su relación con la salud reproductiva: un enfoque operativo [Internet]. 2018 [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/274656/9789243512884-spa.pdf>
- Navarro L, Ostos B. Efectos Secundarios y su relación con el retiro temprano del implante anticonceptivo subdérmico en mujeres en edad fértil, Hospital de Barranca - Cajatambo, 2016 - 2017 [Internet]. [HUARAZ - PERÚPERU 201]; Universidad Nacional "Santiago Antúñez De Mayolo"; 2019 [citado 27 de junio de 2020]. Disponible en: http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2845/T033_46034715_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salazar R, Vasquez F. Relación entre el nivel de conocimiento y actitud hacia los métodos anticonceptivos en adolescentes mujeres de la I.E. José Matías Manzanilla Sullana - Piura, 2019 [Internet]. [Piura - Perú]: Universidad Católica Los Ángeles Chimbote; 2019 [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/14798/ACTITUD_ADOLESCENTES_SALAZAR_CERNA_RICARDO_JOHONY.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Castro F, García M, Mendoza A, León G. Factores que intervienen en la percepción que las usuarias tienen de la calidad de atención en planificación familiar: un análisis secundario. Rev Fed Centroam Obstet Ginecol [Internet]. 10 de abril de 2019 [citado 30 de junio de 2020];23(2). Disponible en: <http://revcog.org/index.php/revcog/article/view/803>
- Michelle M. Isley, Verner K. Asistencia posparto y consideraciones de salud a largo plazo. Elsevier España, S.L.U. asistencia posparto. Pontifical Catholic University of Ecuador de ClinicalKey.es por Elsevier en agosto 10, 2019. P.523-541. [citado 11 de agosto de 2020]
- Organización Mundial de la Salud. Recomendaciones sobre prácticas seleccionadas para el uso de anticonceptivos, tercera edición [Internet]. 2018 [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259814/9789243565408-spa.pdf?sequence=1>
- Dávila F. Mujeres Ecuatorianas que conocen y usan los métodos anticonceptivos [Internet]. Talleres gráficos INEC; 2018 [citado 28 de junio de 2020]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Bibliotecas/Estudios/Estudios_Socio_demograficos/Metodos_anticonceptivos.pdf
- Masabanda M, Paéz S, Bucheli A, Álvarez M, Dávila S, Moya M, et al. Plan Nacional de Salud Sexual y Salud Reproductiva [Internet]. Quito - Ecuador; 2017 [citado 12 de junio de 2020]. 274 pg. Disponible en: <https://ecuador.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/PLAN%20NACIONAL%20DE%20SS%20Y%20SR%202017-2021.pdf>
- Mendoza J. Estudio actualizado de la anticoncepción en la adolescencia. Rev Cuba Obstet Ginecol [Internet]. 13 de julio de 2016 [citado 5 de julio de 2020];42(1). Disponible en: <http://www.revginecobstetricia.sld.cu/index.php/gin/article/view/41>
- Prado M, Guarnizo M, Díaz A, Goethe B. La consejería en anticoncepción y los proveedores de salud. Rev Cienc PEDAGÓGICAS E Innov. 21 de diciembre de 2018;6(2):17-23. [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <https://incyt.upse.edu.ec/pedagogia/revistas/index.php/rcpi/article/view/253>


11. Silva M, Ferrera J, Reasco M, Maffare M. Uso de Métodos Anticonceptivos por las Adolescentes que Acuden al Centro de Salud del Área No. 2 de la Ciudad de Esmeraldas. *Rev Científica Hallazgos21* [Internet]. 11 de junio de 2018 [citado 5 de julio de 2020];3. Disponible en: <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/237>
12. Viviana A. CONOCIMIENTOS SOBRE METODOS ANTICONCEPTIVOS EN ADOLESCENTES DE PRIMER Y SEGUNDO AÑO DE SECUNDARIA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14038 DEL SECTOR VILLA LA LEGUA – PIURA AÑO 2016 [Internet]. [Piura - Perú]: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE; 2017. Disponible en: http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2119/CONOCIMIENTOS_GESTANTES_ADOLESCENTES_ARRIETA_MANZANARES_LEYDEY_VIVIANA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
13. Gogna M, Binstock G. Anticoncepción y maternidad: Hallazgos de un estudio cuantitativo con adolescentes de 18 y 19 años de cuatro provincias argentinas. *Salud Colect.* 11 de abril de 2017;13(1):63-72. Disponible en: <http://revistas.unla.edu.ar/saludcolectiva/article/view/990>
14. Diedrich J, Klein D, Peipert J. Long-acting reversible contraception in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 1 de abril de 2017;216(4):364.e1-364.e12. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002937816462137>
15. Barrera L, Olvera V, Castelo C, Canelo MJ. Causas de desapego a los métodos anticonceptivos. Causes of non-attachment to contraceptive methods [Internet]. 2019 [citado 5 de julio de 2020]; Disponible en: <http://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/138425>
16. Michelle C. Factores psicosociales que determinan la no utilización de métodos anticonceptivos en adolescentes de 14 a 19 años, que acuden a consulta externa del Hospital Gineco Obstétrico Pediátrico Nueva Aurora Luz Elena Arismendi, en el periodo marzo - julio del 2019 [Internet]. [Quito - Ecuador]: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2019 [citado 29 de junio de 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19582/1/TUCE-0014-CME-097.pdf>
17. Sánchez C, Leiva R. Factores incidentes en el uso de métodos anticonceptivos en la población adolescente y adulta joven en Costa Rica. *Poblac Salud En Mesoamérica* [Internet]. 30 de junio de 2016 [citado 5 de julio de 2020]; Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/psm/article/view/25142>
18. Peláez Mendoza J. El uso de métodos anticonceptivos en la adolescencia. *Rev Cuba Obstet Ginecol.* marzo de 2016;42(1):0-0. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0138-600X2016000100011&lng=es&nrm=iso&tlng=es
19. Arleth M, Adriana A. Factores que influyen en el uso de métodos anticonceptivos en adolescentes en el Colegio “Veintiocho de mayo” [Internet]. [Guayaquil - Ecuador]: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2019 [citado 1 de julio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41766/1/CD%20582-%20MORALES%20PE%20c3%91A%20ARLETH%20NATALY%20c%20AGUILAR%20MALDONADO%20ADRIANA%20LILIBETH.pdf>
20. Severino A, Velásquez A, Rivera J, González E. Anticoncepción en la adolescencia: motivaciones, elecciones y educación sanitaria en un centro de medicina reproductiva de Chile. *Matronas Profesión.* 2017;18(4):144-51. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://medes.com/publication/127738>
21. Pérez B, Pérez B. Conocimientos, actitudes y prácticas de métodos anticonceptivos en mujeres que asisten a consulta de planificación familiar Hospital Universitario Maternidad Nuestra Señora de la Altagracia, enero-diciembre 2016. Tesis Grado [Internet]. 2017 [citado 5 de julio de 2020]; Disponible en: <https://repositorio.unphu.edu.do/handle/123456789/1017>
22. García F, Gabriela V. Conocimiento y efectividad de los métodos anticonceptivos en prevención del embarazo en estudiantes de la carrera de Obstetricia, Universidad Guayaquil año 2017 [Internet] [Thesis]. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Médicas. Carrera de Obstetricia; 2018 [citado 5 de julio de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31612>
23. Silva MA, Ferrera JMD la R, Reasco ME, Maffare MV. Uso de Métodos Anticonceptivos por las Adolescentes que

- Acuden al Centro de Salud del Área No. 2 de la Ciudad de Esmeraldas. *Rev Científica Hallazgos*21 [Internet]. 11 de junio de 2018 [citado 5 de julio de 2020];3. Disponible en: <https://revistas.pucese.edu.ec/hallazgos21/article/view/237>
24. Jiménez M, Aguilá N. El ciclo menstrual y sus alteraciones. 2017;XXI (5):302-11. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <http://adolescenciasema.org/ficheros/CURSOS%202019/DOCUMENTACION%20CURSO/6%20Ciclo%20menstrula%20y%20Trastornos%20PI.pdf>
25. Cruz Z, Paola E. Efectos adversos asociados al uso del implante subdérmico de etonogestrel como método anticonceptivo en el subcentro de salud de Izamba enero - agosto 2016. julio de 2017 [citado 5 de julio de 2020]; Disponible en: <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/6314>
26. Claringbold L, Sancí L, Temple-Smith M. Factors influencing young women's contraceptive choices. *Aust J Gen Pract.* 2019;48(6):389-94. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31220890/>
27. Sánchez P, Lozano F, Velásquez A, Marrugo M. Impacto de la asesoría sobre anticoncepción en la selección de métodos hormonales combinados en Colombia. *Rev Panam Salud Publica.* 2015;7. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2015.v37n6/395-401>
28. Higgins JA, Smith NK. The Sexual Acceptability of Contraception: Reviewing the Literature and Building a New Concept. *J Sex Res.* 3 de mayo de 2016;53(4-5):417-56. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4868075/>
29. González E, Breme P, González D, Molina T, Leal IF, González E, et al. Determinantes en la elección de anticonceptivos en adolescentes consultantes en un centro de atención de salud sexual y reproductiva. *Rev Chil Obstet Ginecol.* diciembre de 2017;82(6):692-705. [citado 11 de agosto de 2020]. Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262017000600692
30. Aguado J. Papel de enfermería en el asesoramiento anticonceptivo. 2017 [citado 5 de julio de 2020]; Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/23945>



EVOLUCIÓN DEL SISTEMA DE SALUD DESDE 1979 HASTA 2022 EN ECUADOR

(PUBLIC HEALTH EVOLUTION FROM 1979 TO 2022 IN ECUADOR)

 Dr. Gerardo Patricio Inca-Ruiz MPH1 ^{(1)*} g_inca@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ECU60155, Riobamba, Ecuador.

correo electrónico: g_inca@esPOCH.edu.ec

RESUMEN

Introducción: Las políticas de salud pública cambiaron en el Ecuador desde 1979, desde la atención directa a la enfermedad y sin ninguna coordinación entre las instituciones prestadoras de servicios, a estrategias integrales de curación, prevención, promoción y rehabilitación a través de la red pública de salud que funciona actualmente, por lo que el **Objetivo** del presente trabajo es conocer la evolución en la construcción del sistema nacional de salud, en este último periodo democrático en el Ecuador. **Método:** Es un estudio de tipo cualitativo, descriptivo, de diseño narrativo, sustentada en publicaciones históricas y científicas relacionados con el sistema de salud ecuatoriano de 1979 al 2022. **Resultados:** la construcción del sistema de salud estuvo ligado a decisiones políticas, producto del pensamiento ideológico del gobierno de turno, y que se evidencia en cambios constitucionales, cambios en la concepción de salud, determinación de los principios y fundamentos que deben regirla y en permanentes reformas que se implementaron a través del tiempo. **Conclusiones:** Se han hecho esfuerzos tanto a nivel legal, como político y económico para mejorar el sistema de salud en el Ecuador, y no se logra construirlo, debido a la inexistencia de una política de estado, que vaya más allá de los intereses y visiones políticas de los gobiernos de turno.

Palabras claves: Salud, sistemas de salud, concepto de salud, reformas de salud en Ecuador.

ABSTRACT

Introduction: Public health policies have changed in Ecuador since 1979, from direct attention to the disease and without any coordination between the institutions that provide services, to integrative strategies for healing, prevention, promotion and rehabilitation through the health's public network that currently works, so the **Objective** of this paper is to know the evolution in the construction of the national health system, in this last democratic period in Ecuador. **Method:** It is a qualitative, descriptive study, of narrative design, supported by historical and scientific publications related to the Equatorian health system from 1979 to 2022. **Results:** the construction of the health system was linked to political decisions, product of the government political ideology, and that is evidenced in constitutional changes, variations in the conception of health, determination of the principles and fundamentals that should govern it, and in permanent reforms that were implemented. **Conclusions:** Efforts have been made both legally, politically and economically to improve the health system in Ecuador, and it has not been possible to build it, due to the non-existence of a state policy; that goes beyond interests and political visions of the governments in power.

Key words: Health, Health's systems, health concept, health reforms in Ecuador.

» 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de salud son el resultado de un conjunto de relaciones políticas, económicas e institucionales, que se expresan a través de organizaciones, normas y servicios, gestionados por las autoridades de turno y que pretenden ser consistentes con la concepción de salud prevalente en la sociedad. (1)

En el Ecuador los esfuerzos por construir un sistema de salud, coincide con el regreso a la democracia (2), luego de una dictadura militar que duró de 1972 a 1979 (3), y cuyo proceso se dio de la mano con partidos políticos vinculados a grupos económicos, como el Partido Social Cristiano (PSC) fundado en 1951 por la aristocracia tradicional (4), actualmente vinculado con las élites empresariales, la Democracia Popular (DP) que se deriva de la Democracia Cristiana y la Izquierda Democrática (ID) impulsada por élites serranas, fundadas en 1964 y 1970 respectivamente (4), estos últimos cercanos a grupos financieros.

Los partidos antes citados junto con Alianza País que estuvo en el poder desde 2007 al 2021, dominaron el escenario político.

Existen estudios sociológicos y politológicos que demuestran la conveniencia de grupos económicos poderosos para ocupar espacios estatales y garantizar la reproducción de sus intereses (5), situación que también se evidencia en Ecuador y se expresó en los procesos por construir un sistema de salud.

En estos últimos 42 años de democracia, se elaboraron 3 constituciones, la de 1979 al terminar la dictadura militar, la de 1998 inspirada en políticas neoliberales y la del 2008 basado en principios socialistas, cada una propuso en su momento directrices en temas sociales, entre ellos el de salud, que presentó cambios trascendentales, producto de una perspectiva economicista, pragmática y restrictiva de la salud (1) y se manifestó al inicio en la atención directa al enfermo, luego en la implementación de los Sistemas Locales de Salud propuestos por la Organización Mundial de la Salud y que tuvo varias reformas, hasta la Transformación del Sistema de Salud, que procuraba el acceso universal gratuito (6), hasta nuestros días que funciona más como una red de servicios de salud, que como un sistema.

El proceso socio-político vivido en Ecuador, debe ser analizado, para extraer lecciones aprendidas que permitan consolidar el sistema de salud, por lo que el presente trabajo procura conocer ¿Cuáles son los principales hitos en la construcción del Sistema de Salud en el Ecuador, desde 1979 hasta el 2022?

» 2. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de estudio

Es un estudio de tipo cualitativo, descriptivo, de diseño narrativo, sustentada en publicaciones históricas y científicas relacionados con la salud en el último periodo democrático que vive el Ecuador desde 1979.

2.2. Métodos e instrumentos

La búsqueda de la información se realizó en bases de datos como Scielo, Latindex, Elsevier, Dialnet, PubMed, en su mayoría desde el 2016 hasta el 2021, repositorios de tesis de Universidades y Escuelas politécnicas y en páginas oficiales del Gobierno Ecuatoriano y Agencias de Cooperación Internacional como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS) entre otras.

Las palabras clave que se utilizaron para la búsqueda fueron Salud, concepto de salud, reformas de salud en Ecuador, que se combinaron con la ayuda de operadores booleanos.

2.3. Procedimiento

Se consideraron como criterios de inclusión: publicaciones virtuales o impresas de los últimos 5 años, que realicen un análisis técnico y político de la salud en el Ecuador, publicaciones históricas relevantes del pensamiento político ecuatoriano. Se excluyeron artículos históricos que no aborden el tema de salud, así como aquellos que evidenciaban claramente su apoyo a cualquier gobierno que estuvo de turno y por lo tanto expresaban un sesgo en sus opiniones, e igualmente se excluyó a aquellos artículos que realizaban análisis generales de los sistemas de salud en Ecuador.

2.4. Análisis de datos

A todos los documentos se aplicó los criterios de selección y luego de una lectura crítica se construyó una matriz donde se clasificó las ideas encontradas en conceptos y categorías,

para tener una imagen visual de los hallazgos, a partir de esta matriz se elaboró el contenido de la investigación, partiendo de los pensamientos políticos y su vinculación con élites económicas: empresariales o financieras, hasta la evolución del tema de salud en el Ecuador, teniendo como referencia teórica documentos internacionales relacionados a las políticas públicas en salud para de esta manera realizar un análisis técnico de los resultados encontrados.

» 3. RESULTADOS

Se seleccionaron artículos descriptivos y en el caso de documentos legales, se consideraron los que se encuentren vigentes. Los artículos seleccionados se clasificaron en 5 categorías: Historia Política, Documentos Legales, Concepto de Salud, Principios y enfoques, Reformas de Salud. (Figura 1)

3.1. Política

En el ámbito político existen tres corrientes que ocuparon la presidencia de la república:

La neoliberal: ligada a élites económicas empresariales y financieras, representadas por la DP, PSD, ID, Partido Unidad Republicana (PUR), Movimiento Político Creando Oportunidades (CREO), actualmente en el Poder. De ellos quién con más fuerza implementó políticas neoliberales fue el PUR con Sixto Durán, política que plantea sistemas de salud basados en los seguros privados, o el aseguramiento universal de la población en base a la situación económica de cada individuo (7)



Figura 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos para la presente investigación

La populista, presente en tres momentos con Concentración de Fuerzas Populares (CFP) que con al DP captaron el poder luego de la dictadura

militar, el Partido Roldosista Ecuatoriano (PRE) y el Partido Sociedad Patriótica (PSP). Ninguno de los tres terminó su mandato, el primero por muerte del Presidente Roldós y los otros dos por derrocamiento, promovido por fuerzas sociales y políticas dominantes. (PSC, DP e ID).

El Movimiento Independiente para una República Auténtica (MIRA) se formó al disolverse el PUR y en alianza con el PRE llegó a la Vicepresidencia. Tras el derrocamiento presidencial, las fuerzas políticas dominantes rompieron la constitución y no le dejaron gobernar a Rosalía Arteaga, entregando el poder al Frente Radical Alfarista (FRA), que fue un gobierno de transición, aliado del PSC, DP e ID.

Un presidente llegó al poder sin pertenecer a ningún partido político en alianza con el PSP.

Año	Presidente	Partido Político
1979	Jaime Roldós	CFP
1981	Oswaldo Hurtado	DP
1984	León Febres Cordero	PSC
1988	Rodrigo Borja	ID
1992	Sixto Durán Ballén	Ex PSC gana con el PUR
1996	Abdalá Bucaram	PRE
1997	Rosalía Arteaga	MIRA
1997	Fabián Alarcón	FRA
1998	Jamil Mahuad	DP
2000	Gustavo Noboa	DP
2002	Lucio Gutiérrez	PSP
2005	Alfredo Palacio	Independiente
2007	Rafael Correa	MAP
2017	Lenín Moreno	MAP
2021	Guillermo Lasso	CREO colaboró con la DP

Tabla 1. Presidentes ecuatorianos de 1979 al 2021 según filiación política.

3.2. Legal

De 1978 a la fecha, se elaboraron tres Constituciones. La de 1978 que entró en vigencia desde 1979 se elaboró bajo la dictadura militar, la de 1998 inaugurada en Riobamba y elaborada en el recinto militar de Parcayacu y la del 2008, en ciudad Alfaro. Montecristi, provincia de Manabí. Las dos primeras Constituciones inspiradas en una ideología liberal y la última con un corte socialista.

La salud evoluciona desde ser considerada como parte de la previsión social a un Derecho:

Constitución de 1979: "Art. 29. Todos los ecuatorianos tienen derecho a la previsión social que comprende: 1. El seguro social..., 2. La atención a la salud... y 3. La asistencia social.(6)

Constitución de 1998: "Art. 42. Es estado

garantizará el Derecho a la salud...”(8)

Constitución 2008: “Art. 32. La salud es un Derecho que garantiza el Estado...”(9)

Si bien la Constitución de 1998, reconoce la Salud como un Derecho, en el Art. 46 indica que el financiamiento de la salud debe ser por parte del Presupuesto General del Estado y por los aportes de personas que ocupen sus servicios y que tengan capacidad de contribución económica (8), esto constituye una contradicción y limitó el acceso de la población, puesto que se llegó a cobrar por los servicios de los hospitales públicos.

3.3. Concepto de salud

La Constitución de 1979, al referirse a salud, se centra más en la atención, y textualmente señala en el Numeral 2, Art. 29: La atención a la salud de la población de las ciudades y el campo, por medio de la socialización de la medicina, de los diferentes organismos encargados de su ejecución y de la creación de la correspondiente infraestructura, de acuerdo con la ley. (6)

La Constitución de 1998, amplifica el concepto de salud, y en el art. 42 lo relaciona con seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario, y la posibilidad de acceso permanente e ininterrumpido a servicios de salud. (8)

La Constitución del 2008, también tiene un enfoque amplio de la salud y en el artículo 32 dispone, a más de lo anterior, el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. (9)

El concepto de salud, evoluciona desde la atención directa a la enfermedad, hacia estrategias más integrales en el quehacer sanitario que incluyen la promoción de salud, la prevención, la atención directa a la enfermedad y la rehabilitación, vinculada al derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. (9)

3.4 Principios y el enfoque

La Constitución de 1979, no señala ningún principio relacionado con la salud. En la Constitución del 1998 se dispone que la Salud

debe basarse en los siguientes principios: equidad, universalidad, solidaridad, calidad y eficiencia, y para la Constitución del 2008 se amplían también a: interculturalidad, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

El principio de interculturalidad, se pone de manifiesto al disponer en: el artículo 360 de la Constitución del 2008, que el Sistema de Salud ...promoverá la complementariedad con las medicinas ancestrales y alternativas, y en el numeral 4 del art. 363: Garantizar las prácticas de salud ancestral y alternativa mediante el reconocimiento, respeto y promoción del uso de sus conocimientos, medicinas e instrumentos.

Por lo expuesto se puede indicar que este reconocimiento de las medicinas ancestrales y alternativas, en el sistema nacional de salud, debe considerar la posible contribución de ellas, para la atención centrada en la persona y la cobertura universal, así como también su uso seguro y eficaz (10)

3.5 Reformas de Salud

3.5.1. Década de los 80

MODELOS BIOLOGICISTAS

El primer ministro de Salud de Jaime Roldós señala: En materia de salud pública lo que heredó el gobierno fue un “pantagruélico” (según opinión de la OPS/OMS) programa de construcción de edificios destinados a hospitales y la adquisición de equipos costosísimos que no respondían a necesidades reales ni a prioridades. El Instituto Nacional de Higiene y el de Nutrición en sus peores momentos. No hablemos de agua potable ni de saneamiento ambiental. Lo que sí fue un legado precioso, el Programa Nacional de Medicina Rural, iniciado por el ministro de Salud Coronel Raúl Maldonado. (11).

El pensamiento de la salud pública está influenciado por el paradigma de Level y. Clak y comienza a finales de los 80 a surgir un grupo de intelectuales que proponen una visión multicausal de la enfermedad y que ha comenzado a desarrollar una concepción de la salud ligada a los procesos reproductivos, sociales y políticos. (12)

Bajo el régimen de Jaime Roldós se crea en 1980 el Consejo Nacional de Salud (CONASA) que pretende articular a instituciones del

sector salud a nivel nacional: públicos, privados, gremios de profesionales y trabajadores, que no llegó a cumplir sus objetivos por no tener un representante de la sociedad civil a nivel central, sus miembros no cumplían con las resoluciones y solamente crearon comisiones de trabajo esporádicas y puntuales. (13)

Con una visión neoliberal y de atención directa a la enfermedad el gobierno de Febres Cordero construyó establecimientos de salud y debido al debilitamiento del sector público, se implementaron políticas y programas para grupos vulnerables como fue el Programa de Medicina Gratuita para menores de cinco años (MEGRAME-5). (14, 15)

3.5.2. Década de los 90

SILOS/SAFIC

En 1988 la OPS, para fortalecer la estrategia de Atención Primaria de Salud (APS), propone el desarrollo de los Sistemas Locales de Salud (SILOS) (16), basados en 10 aspectos: reorganización del nivel central, descentralización y desconcentración, participación social, intersectorialidad, readequación de mecanismos de financiación, desarrollo de un nuevo modelo de atención, integración de los programas de prevención y control, refuerzo de la capacidad administrativa, capacitación de la fuerza de trabajo en salud e investigación. (17)

Sobre esta base, el gobierno de Rodrigo Borja implementa el Modelo de Salud Familiar, Integral y Comunitario (SAFIC), que tuvo apoyo político; técnico; financiero para inversión en infraestructura, personal, medicamento e insumos; y la adhesión de organizaciones barriales y comunitarias. Liderado por el Dr. Plutarco Naranjo, que es el único ministro que duró toda la gestión de gobierno. (18)

Se desarrolla los componentes de prevención y promoción de la salud, con lo cual se logra: implementación y consolidación de las futuras Áreas de Salud, estabilidad laboral para personal de salud experimentado en salud comunitaria y se preparó el terreno para el Proyecto de Fortalecimiento y Ampliación de los Servicios Básicos de Salud en el Ecuador. (FASBASE) (18)

FASBASE

El gobierno de Sixto Durán Ballén, de ideología neoliberal, empieza un proceso de Reforma

y Modernización del Estado, a través de la privatización de algunas empresas y servicios públicos para lo cual promulga la Ley de Modernización del Estado, Privatizaciones y Prestación de Servicios, y se crea el Consejo Nacional de Modernización del Estado (CONAM).

Bajo estas políticas públicas se ejecuta el proyecto FASBASE, por 102,2 millones de dólares; 70 millones son crédito del Banco Mundial, para en un periodo de 7 años desarrollar 42 áreas de salud, en zonas urbanas y rurales, con una cobertura de 2 millones de personas. (19)

Se consolidan las Áreas de Salud, como un nivel de gestión desconcentrada y de prestación de servicios de salud como eje vertebrador del Sistema Nacional de Salud y espacio geopoblacional para la aplicación de los principios de la Promoción de la Salud, (20) se reactiva el CONASA, para abordar la Reforma del Sector Salud (RSS).

Se presentaron 18 propuestas de reforma del sector salud en general y 21 para el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), unas proponían integrar presupuestaria y administrativamente los servicios públicos y privados, otra sobre un sistema integrado de salud, el CONASA propuso una centrada en el Aseguramiento Universal de Salud (AUS). (21)

MODERSA

Terminado el Proyecto FASBASE se concibe una segunda intervención para incrementar cobertura, calidad y eficiencia de los establecimientos de salud desarrollando modelos de financiamiento, gestión y organización, integrados, a través del Proyecto Modernización de los Servicios de Salud (MODERSA) que inicia en 1999, con un costo aproximado de 65 millones de dólares, 45 millones son crédito del Banco Mundial, 8 de las contrapartes nacionales y 12 de la local.

Como estrategias se propone desarrollar modelos descentralizados integrados por proveedores públicos y privados, en una red de servicios que operen bajo acuerdos de desempeño y contrato por servicios; fortalecer la rectoría del MSP; integrar redes locales con hospitales nacionales o locales que tengan autonomía de gestión y fortalecer el CONASA.

Este proyecto tenía 3 componentes: organización de Sistemas Descentralizados de Cobertura

Universal de Servicios de Salud (SIDCUSS) cuyo producto fue el AUS; modernización hospitalaria que desarrolló modelos demostrativos de gestión; y, política sectorial que formuló, implementó y evaluó políticas que ayuden a conseguir los objetivos planteados: Política Nacional de Recursos Humanos e inicio de la reingeniería del MSP.(18).

Se puede citar además como logros la construcción participativa desde el nivel local del Plan Nacional de Salud, la desconcentración financiera y de recursos humanos a nivel provincial y Áreas de Salud, la constitución de Comités participativos de salud en áreas y hospitales. (18)

3.5.3 Nuevo Milenio 2000-2010

El nuevo milenio recibe un país en crisis, debido al fracaso del liberalismo económico y político, y también por la dependencia de los partidos políticos de derecha a los intereses de los sectores financieros de la costa, que se evidenció por las medidas económicas adoptadas para protegerles y que desencadenó la crisis bancaria del 1998 al 2000. (22)

Entre los años 2000 al 2007 el Ecuador tuvo 4 presidentes, quienes duraron un promedio de dos años en el poder, debido a la crisis económica y política, que obligó a las fuerzas armadas a desconocer al gobierno y entregar a sus vicepresidentes, quienes mantuvieron la dolarización y no pudieron “refundar el país” (23)

Se destaca en este periodo: la Ley del Sistema Nacional de Salud 2002, Congresos por la Salud y la Vida 2002 y 2004. (18), incremento de beneficiarios de la Ley de Maternidad Gratuita y Atención a la Infancia (24), conformación y funcionamiento de los Consejos Cantonales y Provinciales de Salud, (25), Ley Orgánica de Salud 2006 (26), implementación del AUS en tres ciudades Quito, Guayaquil y Cuenca en convenio con sus Municipios. (27,28)

La crisis política mencionada y la llegada al poder en el 2007 de un gobierno con filosofía socialista, limitó el avance de los procesos de Descentralización: Consejos de Salud y el AUS.

Con el nuevo gobierno se inicia un proceso de transformación de las estructuras del estado, a partir de convocar a una nueva Constitución, que entró en vigencia en octubre del 2008.

3.5.4. Del 2010 al 2020

Se inicia el proceso de Transformación del Sector Salud en el Ecuador, que contenía 7 ejes: 1. Fortalecimiento de la autoridad sanitaria nacional, 2. Administración y Gestión del SNS, 3. Modelo de Atención integral y red de servicios públicos de salud, 4. Financiamiento del SNS. 5. Control y Monitoreo del SNS. 6. Sistemas de Gestión de Información en Salud 7. Participación ciudadana y control social. (5)

Se recupera la rectoría, separando esta función de la de prestador a través de dos viceministerios el de Gobernanza y el de Atención Integral a la Salud.

Se crea además dos agencias reguladoras: la Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria (ARCSA) para productos de uso y consumo humano y la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACCESS) para garantizar la calidad de los prestadores y aseguradoras. (29)

Diseño e implementación del Modelo de Atención Integral en Salud Familiar, Comunitario e Intercultural MAIS-FCI, que va más allá de la atención a la enfermedad, y procura centrarse en las personas, sus familias, sus comunidades y sus necesidades de salud, con enfoque intercultural, e integral (promoción, prevención, recuperación y rehabilitación), que se constituyó en el eje ordenador de la reforma del sector salud. (5, 29).

El MAIS tiene cuatro componentes: Provisión, Gestión, Financiamiento y Organización, incorpora los principios de la Atención Primaria en Salud Renovada. Implementó una nueva organización territorial: Zonas, Distritos y Circuitos; se organizó los servicios en una Red Pública Integral de Salud (MSP, IESS, ISSFA, ISSPOL y GADS) y una Red Complementaria (Privados con y sin fines de lucro), que intercambian servicios en base a un tarifario, acordado a partir de una homologación y acreditación de los establecimientos de salud. (30)

Se contrató más de 4.500 servidores de salud, llegando a 32 profesionales por cada 10.000 habitantes, sobrepasando la recomendación de la OPS, que se incrementó progresivamente a través de varias estrategias como el bono geográfico, el plan retorno para profesionales que se encontraban en el exterior, entre otros. (5, 29).

Hasta el 2017 hubo la decisión política de invertir en salud, y si bien no se cumplió con el 4% del PIB para salud, la inversión se incrementó anualmente, y se invirtió principalmente en infraestructura hospitalaria y de centros de salud. Hubo un importante incremento del presupuesto de salud, pero no significó protección financiera para los pacientes ya que el gasto de bolsillo se mantiene, ni tampoco incidió en el cambio de indicadores como desnutrición crónica, embarazo en adolescentes, mortalidad infantil, entre otros. (31)

En el 2017, gana la presidencia de la república el candidato oficialista con quien se esperaba un continuismo de las políticas del socialismo del siglo XXI, lo cual no ocurrió y más bien adoptó una línea neoliberal, que se manifestó, en endeudamiento, recortes a la salud y educación, reducción del tamaño del estado, fusión de ministerios creados en el gobierno anterior lo que implicó el despido de funcionarios públicos. (32,33)

Durante la Pandemia de COVID 19 se enfrenaron varias dificultades como la fragmentación y segmentación, menores recursos públicos destinados a la salud y condiciones económicas poco favorables que condicionaron la respuesta frente a la crisis social, sanitaria y económica. (34) y la inestabilidad política de los ministros de salud que sumaron 5 durante la pandemia.

Desde la Constitución del 2008, el Ecuador no tiene una Ley Orgánica de Salud actualizada, la que está en vigencia es la del 2006, modificada en el 2015 (26), en virtud de que en el 2020 el gobierno de turno vetó totalmente el Código Orgánico de Salud, por vacíos técnicos y científicos (35), acto que según expertos de la Organización de las Naciones Unidas, la consideraron como “decepcionante”, puesto que fue una oportunidad para mejorar la legislación general sobre el derecho a la salud y avanzar en la igualdad de género. (36), se reorganizó a nivel territorial, disminuyendo el número de Distritos a nivel nacional. (37)

En el 2021 se posesiona un nuevo gobierno de corte neoliberal, que como logro fundamental en salud destaca disminuir los casos de COVID-19 en el país a través de la vacunación, superando el 80% de la población con esquema completo (38).

En el Plan Nacional de Desarrollo los temas de

salud priorizados son: mejorar las condiciones para el ejercicio del derecho a la salud de manera integral, asegurar el acceso universal a las vacunas, fortalecer los servicios de salud sexual y reproductiva, combatir toda forma de malnutrición, con énfasis en la desnutrición crónica infantil, modernizar el sistema de salud pública para garantizar servicios de calidad, prevenir el consumo de drogas y brindar atención y servicios de rehabilitación, fomentar el tiempo libre dedicado a actividades físicas. (39)

Hasta la fecha, son insuficientes los esfuerzos por cubrir con medicación a las unidades operativas del país (40,41), el presupuesto para la salud disminuyó en un 44,65% ente el 2021 y el 2022 (42).

» 4. DISCUSIÓN

La ideología política del gobierno de turno en Ecuador ha determinado las políticas de salud que implementaron, sin llegar a eliminar las inequidades en salud, para conseguir este objetivo, se requiere que los análisis estén desligados de todo compromiso con los centros de poder y sus intereses ideológicos (43)

En las constituciones del Ecuador el tema de la salud evoluciona desde la previsión hacia el Derecho a la Salud, el cual se encuentra reconocido internacionalmente como parte de los Derechos Económicos, Sociales y Culturales, y por lo tanto el Estado ecuatoriano tiene la responsabilidad y obligación de promover, respetar, proteger y garantizarlos como lo afirma Sepúlveda. (44)

El concepto de salud, pasa desde la visión biologicista y de atención directa, a uno que considera la Salud desde una visión multidimensional y biopsicosocial, impulsando acciones de prevención, promoción, curación, rehabilitación, cuidados paliativos de las personas, la comunidad y su entorno, con acciones sectoriales, ciudadanas de los diversos sistemas médicos (convencional, ancestral y alternativa), para lo cual se requiere de voluntad política, incremento de la inversión en salud y calidad del gasto y responder mejor a las necesidades de la población. (45)

Uno de los principios constitucionales es la interculturalidad que abre las puertas a distintas formas de prácticas para recuperar la salud tanto locales (tradicionales) como de otros países (Homeopatía, Medicina tradicional China, etc.).

Este principio es pertinente para implementar políticas sanitarias que integren otros tipos de conocimientos a la práctica médica convencional, como lo afirma Guzmán (46)

La reforma al sector salud, pasó de modelos privatizadores de los servicios, bajo una lógica neoliberal a otra que fortaleció los servicios públicos y los puso a competir con las prestaciones del sector privado, enmarcado en el socialismo del siglo XXI, retornando desde el 2017 a la fecha a políticas neoliberales en salud, por lo que se puede afirmar que la transformación del Sistema de Salud del Ecuador es el resultado de la acción de fuerzas políticas y económicas tanto internas como externas que han afectado al país. (47)

Un análisis sociopolítico ligado a la salud pública requiere aún más profundización, que lo que puede evidenciarse en el presente estudio, ya sea porque no existe mucha bibliografía de lo que sucedió al inicio de la última época democrática o porque la mayor parte de información oficial que se puede encontrar, siempre están favoreciendo al gobierno de turno, lo cual puede constituir un sesgo al momento de presentar las conclusiones.

» 5. CONCLUSIONES

Las políticas públicas tienen como base el pensamiento político del gobierno de turno, desde ese punto de vista el sector salud, se verá perjudicada o favorecida, con la asignación o no de los recursos suficientes y oportunos.

Se debería como país elaborar una política de estado en salud que sea respetada e implementada por los gobernantes de turno, considerándola como un puntal de desarrollo, independiente de ideologías políticas.

La prevalencia de los intereses políticos sobre las propuestas técnicas debilita al sistema y no permite avanzar hacia un sistema de salud con sostenibilidad financiera y participación social, que mantenga los principios de equidad, calidad, interculturalidad.

El principio de interculturalidad abre las puertas para que otras formas de hacer frente a la salud como las medicinas tradicionales y alternativas, puedan ser parte del Sistema Nacional de Salud.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Facultad de Salud Pública y a la carrera de medicina de la ESPOCH, por

permitir compartir los hallazgos de la presente investigación.

» 7. CONFLICTO DE INTERESES

El autor declara que no tienen conflicto de interés alguno al elaborar el presente artículo.

» 8. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

Todos los puntos de vista expresados en el presente artículo son de entera responsabilidad de los autores y no de las instituciones donde trabaja.

» 9. FUENTE DE APOYO

Este trabajo contó con el apoyo de ninguna institución.

» 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chang C. Evolución del sistema de salud de Ecuador. Buenas prácticas y desafíos en su construcción en la última década 2005-2014. An Fac Med. [Internet]. 2017 [Citado 2021 Octubre 5]; 78(4):452-460. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/379/37954988015.pdf>
2. Aguirre C. Análisis de la política exterior del Ecuador durante los gobiernos militares de 1972 a 1979. [Tesis]. [Quito]: Universidad Internacional de Ecuador; 2019. 126 p.
3. Freidenberg F, Alcántara M. Los dueños del poder. Los partidos políticos en Ecuador (1978-200). Quito. FLACSO, Sede Ecuador. 2001. 294 p.
4. Stoessel S. Los sectores dominantes en el Ecuador posneoliberal. Perfiles Latinamericanos. [Internet]. 2021 [citado 2021 Octubre 5]; 29(57):20-53. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0188-76532021000100029&script=sci_arttext
5. Almeida C. Reforma de sistemas de servicios de salud y equidad en América Latina y el Caribe: algunas lecciones de los años 80 y 90. Cad. Saúde Pública. [Internet]. 2002 [citado 2021 Octubre 5]; 18(4):905-925. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csp/a/KPt8R5JmZtJk6Sy7rbwZwGs/abstract/?lang=es>
6. Constitución Política del Ecuador. Quito; 1979. [Citado Octubre 10 del 2021], Decreto Supremo 000, Registro Oficial 800 del 27 de Marzo de 1979.







7. Guarderas M. Análisis y evolución del gasto público en salud en el periodo 2008 – 2014. [disertation on the internet]. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar; 2019. [Citado Diciembre 6 del 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6889/1/T2961-MGD-Guarderas-Analisis.pdf>
8. Constitución Política de la República del Ecuador. Quito; 1998. [Citado Octubre 10 del 2021], Decreto Supremo 000, Registro Oficial 001 del 11 de Agosto de 1998.
9. Constitución de la República del Ecuador. Quito; 2008. [Citado Octubre 10 del 2021], Registro Oficial 449 del 20 de Octubre del 2008.
10. Organización Mundial de la Salud. Estrategia de la OMS sobre medicina tradicional 2014-2023. [Internet]. Ginebra: OMS; 2013 [Citado Octubre 30 del 2021]. 75 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/95008>
11. Fierro, R. Roldós en mi memoria. [Internet] El Comercio. 2011 Mayo 26 [Citado: 2021 Noviembre 2]; Opinión [Aprox. 2 p]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/opinion/roldos-mi-memoria.html>
12. Velasco M. Cambio en las condiciones de vida de la población ecuatoriana. En: Naranjo P, Velasco M, Machuca M, Granda E, Sacoto F, Montes E. La equidad en la mira: La salud pública en Ecuador durante las últimas décadas [Internet]. OPS/OMS; 2007. [Citado 2021 Noviembre 3]. Parte II. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34945>
13. Estrella E, Crespo A, Herrera D, Esterlla A. Desarrollo histórico de la políticas de Salud en el Ecuador (1967 – 1995). Quito: CEPAR-USAID; 1997, 179 p.
14. Cedeño R. Estudio de la presidencia del Ing. León Febres Cordero y su incidencia en los aspectos socio económico político del país, aplicado en los estudiantes de 1ro de bachillerato del colegio fiscal Jorge Carrera Andrade, zona 8, distrito 6, cantón Guayaquil, provincia del Guayas, año lectivo 2015-2016. Propuesta: diseño de una guía metodológica del gobierno del Ing. León Febres Cordero. Tesis de pregrado. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2015. [citado 2021 Noviembre 5]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28485>
15. Noboa G. Los paradigmas de las políticas sociales de los gobiernos de izquierda y de derecha en el Ecuador. Tesis de pregrado. Guayaquil. Universidad de Guayaquil. 2018. [citado 2021 Noviembre 5]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/28729>
16. Organización Panamericana de la Salud. Resolución XV-XXXIII del Comité Directivo. Washington D.C.: OPS/OMS. 1988 Sep. 30. Documento CD33/14.
17. Organización Panamericana de la Salud. Los Sistemas Locales de Salud. Washington D.C.: OPS/OMS; 1990. 742 p.
18. Sacoto F. Los modelos de atención en salud en el Ecuador. En: Naranjo P, Velasco M, Machuca M, Granda E, Sacoto F, Montes E. La equidad en la mira: La salud pública en Ecuador durante las últimas décadas [Internet]. OPS/OMS; 2007. [Citado 2021 Noviembre 3]. Parte IV. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34945>
19. Echeverría R. El proceso de Reforma del Sector Salud en el Ecuador 1992 – 1997: Aportes para el debate. Quito: CEPAR-USAID; 1997. 176 p.
20. Sacoto F. El desarrollo de la Atención Primaria y la Salud Familiar, como antecedentes del establecimiento de las Áreas de Salud en el Ecuador. Quito: OPS; 2002. P. 189 – 191.
21. Organización Panamericana de la Salud. Perfil de los Sistemas de Salud Ecuador. [Internet]. POS; 2008. [Citado 2021 Noviembre 5]. Cap. 3. Disponible en: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&alias=10129-perfil-sistema-salud-ecuador-2008-129&category_slug=publicaciones-perfiles-sistemas-salud-3242&Itemid=270&lang=pt
22. Andrade P. Democracia liberal e inestabilidad política en Ecuador. Apuntes para una interpretación política. OASIS [Internet]. 2005 [Citado 2021 Noviembre 10]; 11: 167-190. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3985605.pdf>
23. Ayala E. Resumen de la Historia del Ecuador. [Internet]. Corporación Editorial Nacional; 2008. [Citado 2021 Noviembre 11]; Disponible en: <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/836/1/AYALAE-CON0001-RESUMEN.pdf>

24. Hermida J, Romero P, Abarca X, Vaca K, Robalino ME, Vieira L. La Ley de Matrnidad Gratuita y Atención a la Ingancia (LMGYAI) en el Ecuador. Informe LACRSS No. 62. [Internet]. 2005. [Citado 2021 Novimebre 12]; USAID-QAP. Diponible en: http://saludecuador.org/maternoinfantil/archivos/smi_D1256.pdf
25. Consejo Nacional de Salud – Comisión de Organización y Participación Social. Grado de Conformación y funcionamiento de los Consejos Cantonales y Provinciales de Salud 2006. Resultados de una prueba piloto en 10 cantones de Azuay, Cotopaxi y Bolívar. Quito: CONASA; 2006. 142 p.
26. Ley Orgánica de Salud. Quito; 2006 [Citado 2021 Noviembre 20], Congreso Nacional. Disponible en <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/LEY-ORG%C3%81NICA-DE-SALUD4.pdf>
27. Goldman M. La descentralización del sistema de salud del Ecuador: Un estudio comparativo de “Espacio de Decisión” y capacidad entre los sistemas municipales de salud de Quito, Guayaquil y Cuenca. [Internet]. 2009 [Citado 2021 Noviembre 30]; Flacso-Ful Bright-Harvard;. Disponible en : https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1244558326.goldman_0.pdf
28. Lucio R, Villacrés N, Henríquez R. Sistema de Salud de Ecuador. Sal. Públ. De México [Internet]. 2011 [Citado 2021 Diciembre 1];53(2):S177-S187. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/106/10619779013.pdf>
29. Espinosa V, Acuña C, De la Torre D, Tambini G. La reforma en salud en Ecuador. Rev. Panam Salu Pública [Internet]. 2017 [Citado 2021 Diciembre 10];41:e96. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34061>
30. Domiguez-Bernita. Modelo de atención integral de salud familiar, comunitario e intercultural. Rev. Cient. Dom. Cien. [Internet]. 2017 [Citado 2021 Diciembre 11];3(2):921-935. Disponible en: <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/460/pdf>
31. Cañizares R, Mena G, Barquet Abi-hanna G. Análisis del Sistema de Salud del Ecuador. Rev. Med. FCM-UCSG [Internet]. 2016 [Citado 2021 Diciembre 12];19(4):193-204. Disponible en: <https://editorial.ucsg.edu.ec/ojs-medicina/index.php/ucsg-medicina/article/view/1080>
32. Jiménez S. Políticas neoliberales en el gobierno de Lenín Moreno. [disertación en internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019. [Citado 2021 Diciembre 18]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20118/1/T-UCE-0010-FIL-677.pdf>
33. Merizalde G, Proaño A. Análisis del discurso de Lenín Moreno en la Rendición de Cuentas y sus implicaciones [disetación en internet]. Quito: Iniversidad Politécnica Salesiana: 2019. [citado 2021 Diciembre 18]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/17806/1/UPS-QT14151.pdf>
34. Organización Internacional del trabajo. Nota informativa. El sistema de Salud [Internet]. 2021. [Citado 2021 Diciembre 20]. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-lima/documents/publication/wcms_799790.pdf
35. Ministerio de Saud Pública. Por vacíos técnicos y científicos, Ejecutivo veta Código de Salud [Internet]. MSP-Comunicamos. 2020 [Citado 2021 Diciembre 21]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/por-vacios-tecnicos-y-cientificos-ejecutivo-veta-codigo-de-salud/>
36. Naciones Unidad. El veto al Código Orgánico deSaluddeEcuador es“decepcionante”, dicen expertos en derechos humanos [Internet]. Noticias ONU. 2020 [Citado 2021 Diciembre 21]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/10/1482742#:~:text=La%20decisi%C3%B3n%20del%20gobierno%20de,expertos%20de%20la%20ONU%20en>
37. Registro Oficial Edición Especial. Ministerio de Salud Pública Acuedo No. 00019-2020 [Internet]. Quito: Registro Oficial; 2020. [Actualizado 2020 Junio 05, citado 2022 Abril 27]. Disponible en: https://drive.google.com/file/d/1kgFBIDNfx3mvSGpxEAnUU8v-V1BYvQ6_/view
38. Ministerio de Salud Pública. Vacunómetro COVID-19. [Internet]. Plan Vacunas 2022 [Citado 2022 Abril 28]. Disponible en: <https://app.powerbi.com/w?r=eyJrljoiYTkzNTFFkMmUtZmUzNi00NDcwLTg0MDEtNjFkNzhhZTg5ZWYyIiwidCI6IjcwNjIyMGRiLTliMjktNGU5MS1hODI1LTl1NmIwNmQyNjlmMyJ9&pageName=ReportSection>

39. Secretaría Nacional de Planificación. Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 [Internet]. 2022. [Citado 2022 Abril 28]. Disponible en: <https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2021/09/Plan-de-Creacio%CC%81n-de-Oportunidades-2021-2025-Aprobado.pdf>
40. El Comercio. En hospitales hay escasez de medicinas [Internet]. Quito: El Comercio; 2022 [Actualizado 2022 Mayo 31, citado 2022 Junio 15]. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/tendencias/salud/hospitales-escasez-medicinas-iess-quito.html>
41. Primicias. El calvario para conseguir medicinas en hospitales públicos de Guayaquil [Internet]. Quito: Primicias; 2022 [Actualizado 2022 Febrero 09, citado 2022 Junio 15]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/sociedad/calvario-conseguir-medicinas-hospitales-publicos-guayaquil/>
42. Ministerio de Economía y Finanzas. Proforma Presupuesto General del Estado 2022 [Internet]. Quito: Gobierno del Encuentro; 2021 [Actualizado 2021 Agosto 31, citado 2022 Junio 16]. Disponible en: https://www.finanzas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/10/Proforma-PGE-2022_compressed.pdf
43. Alemán H. ¿Simplificación o reducción? ¿Complejidad? La perspectiva crítica de la Salud Colectiva sobre los determinantes sociales de la salud. Rev. Salud Problema [Internet]. 2021 [Citado 2022 Junio 20]. Disponible en: <https://saludproblemaojs.xoc.uam.mx/index.php/saludproblema/article/view/637/632>
44. Sepúlveda J. Derecho a la Salud en la nueva constitución. CMS [Internet]. 2019;59(3-4);179-91. [Citado 2022 Junio 21]. Disponible en: <https://cuadernosms.cl/index.php/cms/article/view/246>
45. Etienne CF. Investing in universal health in the Americas. Rev Panam Salud Publica. [Internet], 2018 [Citado 2022 Junio 21];42:e90. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49113>
46. Guamán-Rossas S. La interculturalidad en salud: espacio de convergencia entre dos sistemas de concimiento. Rev. Gerenc. Plít. Salud. [Internet], 2016 [Citado 2022 Julio 22];15(31):10-29. Dipsonible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rgps/v15n31/1657-7027-rgps-15-31-00010.pdf>
47. Jiménez-Barbosa W, Granda-Kuffo M, Ávila-Guzmán D, Cruz-Díaz L, Flórez-Parra J, Mejía L et al. Transformaciones del Sistema de Salud Ecuatoriano. Univ. Salud [Internet]. 2017 Mar [Citado 2022 Julio 22];19(1):126-139. Disponible en: <https://doi.org/10.22267/rus.171901.76>

NEUROPROTECCIÓN FETAL

Fetal neuroprotection

	Lino Arturo Rojas Pérez ⁽¹⁻⁴⁾ *	linoarojas@hotmail.com
	Blanca Herminia Cruz Basantes ^{1,4}	blancahcrusb@hotmail.com
	Lino Arturo Rojas Cruz ^{3,4}	lino91_rojas001@hotmail.com
	Augusto Ernesto Rojas Cruz ^{2,4}	augusrojascruz@hotmail.com
	Andrés Eduardo Rojas Cruz ⁴	andresrojascruz@hotmail.com
	María Daniela Villagómez Vega ⁴	danny_danila@hotmail.com

¹ Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

² Facultad de Salud Pública, Carrera de Promoción para la Salud, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina, Universidad Nacional de Chimborazo, Avenida Antonio José de Sucre Km 1 1/2 vía a Guano, código postal 060103, Riobamba-Ecuador.

⁴ ProSalud Medical Center, Jacinto González 1951 y Rey Cacha, Código postal 060101, Riobamba, Ecuador.

* Correspondencia: Dr. Lino Arturo Rojas Pérez, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

* linoarojas@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: La parálisis cerebral infantil involucra a un grupo de alteraciones del sistema nervioso central que producen disfunción motora que afecta el tono muscular, la postura y el movimiento. **Objetivo:** Determinar el mejor tratamiento preventivo de la parálisis cerebral infantil en la gestante con alto riesgo de parto prematuro inminente. **Metodología:** Se utilizó la pregunta clínica bajo el formato PICO ¿Cuál es el tratamiento preventivo más eficaz para la prevención de la parálisis cerebral infantil en pacientes con alto riesgo de parto prematuro inminente?. La población son las embarazadas con alto riesgo de parto prematuro inminente, la intervención es la administración de neuroprotección, la comparación es la no administración de neuroprotección y el resultado la disminución de parálisis cerebral infantil. **Resultados:** Para realizar esta revisión no sistemática se obtuvieron 213 artículos, de los cuales se descartan 178 por no estar dentro de los criterios de inclusión y se obtienen 35 artículos, para el proceso de elaboración de esta investigación. **Discusión:** La administración de sulfato de magnesio como neuroprotección infantil, disminuye el riesgo de parálisis cerebral en los recién nacidos que nacen entre las 24 a 31 semanas con 6 días. **Conclusiones:** El sulfato de magnesio es el medicamento con mayor eficacia para la prevención de parálisis cerebral infantil si se administra por lo menos durante cuatro horas en las pacientes con alto riesgo de parto prematuro inminente entre las 24 y 31 semanas con 6 días.

Palabras claves: neuroprotección, feto, sulfato de magnesio.

ABSTRACT

Introduction: Childhood cerebral palsy involves a group of disorders of the central nervous system that produce motor dysfunction that affects muscle tone, posture, and movement. **Objective:** To determine the best preventive treatment for infantile cerebral palsy in pregnant women at high risk of imminent preterm birth. **Methodology:** The clinical question under the PICO format was used: What is the most effective preventive treatment for the

prevention of infantile cerebral palsy in patients at high risk of imminent preterm birth? The population is pregnant women at high risk of imminent preterm birth, the intervention is the administration of neuroprotection, the comparison is the non-administration of neuroprotection, and the result is the decrease in infant cerebral palsy. **Results:** To carry out this non-systematic review, 213 articles were obtained, of which 178 were discarded for not being within the inclusion criteria and 35 articles were obtained for the process of preparing this research. **Discussion:** The administration of magnesium sulfate as infant neuroprotection decreases the risk of cerebral palsy in newborns born between 24 to 31 weeks with 6 days. **Conclusions:** Magnesium sulfate is the most effective drug for the prevention of infantile cerebral palsy when administered for at least 4 hours in patients at high risk of imminent preterm birth between 24 and 31 weeks 6 days.

Key words: neuroprotection, fetus, magnesium sulfa.

➤ 1. INTRODUCCIÓN

La parálisis cerebral infantil (PCI) involucra una serie de problemas y complicaciones del sistema nervioso central que llevan a trastornos motores permanentes que afectan el tono muscular, el movimiento y la postura, que incluyen hipotonía, espasticidad, discinesia y ataxia, producida por el daño del tejido cerebral fetal o infantil en desarrollo por diferentes causas perinatales o neonatales no progresivas (1,2).

La disfunción motora altera las habilidades funcionales y la actividad pudiendo tener diferentes presentaciones de acuerdo a la severidad de afectación cerebral. Puede acompañarse de sensación o percepción alterada, alteraciones intelectuales, problemas de comunicación y comportamiento, complicaciones músculo esqueléticas y convulsiones (2).

La PCI no es un problema neurodegenerativo, pero sus características clínicas pueden variar de acuerdo a la maduración del sistema nervioso central (3).

Se presenta aproximadamente del 2 al 3.4% por 1000 nacidos vivos, y su prevalencia es mayor en los recién nacidos (RN) prematuros comparados con los RN a término, sobre todo de mientras menor edad gestacional tengan al nacimiento, mayor será el riesgo de presentar esta complicación. Igualmente mientras menor sea el peso al nacimiento, mayor será el riesgo de presentar PCI (2).

- Para los RN < de 28 semanas, aproximadamente 82 por 1000 nacidos vivos.
- Para los RN de 28 a 31 semanas, aproximadamente 43 por 1000 nacidos vivos.
- Para los RN de 32 a 36 semanas,

aproximadamente 8.8 por 1000 nacidos vivos.

- Para los RN > de 36 semanas, aproximadamente 1.4 por 1000 nacidos vivos.

De acuerdo al peso al nacimiento (2):

- Peso < de 1500 g aproximadamente 59,2 por 1000 nacidos vivos.
- Peso de 1500 a 2499 g aproximadamente 10,2 por 1000 nacidos vivos.
- Peso > de 2500 g aproximadamente 1,33 por 1000 nacidos vivos.

Los RN prematuros sobre todo los prematuros extremos o muy prematuros (menor de 32 semanas de edad gestacional) presentan menos del 50 % de los casos de PCI.(2). Existen estudios sobre todo en países de bajos ingresos económicos que indican que las infecciones son una de las principales causas de PCI, probablemente por la reducción de la supervivencia de los RN prematuros (4,5).

Los principales factores de riesgo de PCI son la prematuridad y el bajo peso al nacer, además se reporta como factores importantes y desencadenantes factores prenatales como el consumo materno de alcohol, el tabaquismo materno, infecciones durante la gestación, la obesidad materna, enfermedades crónicas como la diabetes tipo I y tipo II, lupus eritematoso, enfermedad de Crohn durante el embarazo, (6–9).

Es multifactorial la etiología de la PCI, puede ser desencadenada por cualquier estímulo que tenga un impacto negativo en el cerebro del feto o del neonato que está en desarrollo. Dentro de los principales causales se determina el parto

prematureo, sobre todo a menor edad gestacional, mayor es el riesgo de PCI, restricción del crecimiento intrauterino, infecciones maternas o fetales, embarazo múltiple, hipotiroidismo materno no tratado, hipotiroidismo fetal congénito, asfisia perinatal, malformaciones congénitas, accidente cerebro vascular perinatal; pero en muchos casos no se determina el causal específico (10).

Un estudio realizado en Australia corroboró sobre la etiología multifactorial de la PCI, en la cual se encontró que el 98 % de las causas determinantes eran distintas de la hipoxia intraparto y determinó que las principales causas eran (2).

- Prematuridad en el 78 %.
- Restricción del crecimiento intrauterino en el 34 %.
- Infección intrauterina en el 28 %.
- Hemorragia obstétrica anteparto en el 37 %.
- Patología placentaria severa en el 21 %.
- Embarazo múltiple en el 20 %.

Con relación a la prematuridad la PCI se produce generalmente como complicación de la leucomalacia periventricular la cual se refiere a una lesión de la sustancia blanca cerebral que afecta a la materia blanca responsable del control motor de los miembros inferiores. Se produce una necrosis focal periventricular, con formación quística y lesión difusa de la sustancia blanca cerebral. Esta lesión afecta principalmente a los prematuros. También se produce como complicación de una hemorragia periventricular y de displasia broncopulmonar (2).

Puede presentarse como complicación de una lesión hipóxico isquémica cerebral perinatal, pero la evidencia refiere que esto representa < de 3 % de los casos. Las anomalías congénitas representan aproximadamente el 15 % de los casos, se refiere a anomalías estructurales del sistema nervioso central como anomalías en otros sitios, pero ésta es causa más común en RN a término que en RN prematuros. Dentro de las principales están la microcefalia y la hidrocefalia congénita; y dentro de las anomalías fuera del sistema nervioso central están las malformaciones cardíacas, esqueléticas y del tracto urinario (1,2,11).

Con relación a los embarazos múltiples pueden

presentar PCI por ser frecuente en estos embarazos la prematuridad, el bajo peso al nacer, las anomalías congénitas, conexiones vasculares anormales. El accidente cerebrovascular perinatal predispone a la PCI, principalmente causa espasticidad unilateral, y se produce por problemas tromboembólicos y protrombóticos generalmente. Las infecciones intrauterinas sobre todo por citomegalovirus, el virus del Zika, de la varicela, la sífilis, y la toxoplasmosis están dentro de los principales desencadenantes (2).

Como se ha mencionado, la PCI es una complicación grave que puede causar deterioro neurológico en los RN y en los niños, y una de las principales causas responsables de esta patología es la prematurez, por lo tanto, dentro de las principales recomendaciones para prevención de esta patología está la administración de sulfato de magnesio como neuroprotector fetal (1,11–27).

En este artículo de revisión se analizará la mejor evidencia disponible hasta el momento sobre la neuroprotección fetal como prevención de la parálisis cerebral infantil en embarazos de alto riesgo de parto prematuro inminente.

El objetivo propuesto de este trabajo investigativo es determinar el mejor tratamiento preventivo de la parálisis cerebral infantil en la gestante con alto riesgo de parto prematuro inminente.

La pregunta clínica que ayudará a encontrar la evidencia científica en esta investigación es ¿Cuál es el tratamiento preventivo más eficaz para la prevención de la parálisis cerebral infantil en pacientes con alto riesgo de parto prematuro inminente?

» 2. METODOLOGÍA

Se utilizó como pregunta clínica para la elaboración de este artículo de revisión es ¿Cuál es el tratamiento preventivo más eficaz para la prevención de la parálisis cerebral infantil en pacientes con alto riesgo de parto prematuro inminente?

La pregunta se elaboró bajo el formato PICO en la cual la población son las embarazadas con alto riesgo de parto prematuro inminente, la intervención es la administración de neuroprotección, la comparación es la no administración de neuroprotección y el resultado

la disminución de parálisis cerebral infantil.

Se consulto en diferentes bases de datos como PubMed, Cochrane library, UpToDate y DynaMed

En la búsqueda de información se utilizó los términos MeSH neuroprotección, feto, las cuales se obtuvieron de las palabras en español neuroprotección y feto que se consultaron en la página de descriptores de ciencias de la salud <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>

Como términos MeSH en la búsqueda de PubMed se utilizó neuroprotección AND feto y en la búsqueda avanzada se utilizó el algoritmo de búsqueda ("Neuroprotection"[Mesh]) AND "Fetus"[Mesh].

En la búsqueda en Cochrane Library en búsqueda avanzada se utilizó los términos Mesh neuroprotection AND feto.

Para la búsqueda en la base de datos de DynaMed se utiliza los términos fetal neuroprotection.

En la búsqueda de la base de datos de UpToDate se utilizó los términos fetal neuroprotection.

Los criterios de inclusión para la elaboración de este artículo son: que los artículos científicos sean de los últimos 7 años por la poca información que existe al respecto de este tema, es decir del 2015 al 2022, que sean en idioma español o en idioma inglés y que se pueda obtener el texto completo del artículo. Los criterios de exclusión son los artículos científicos de más de 7 años de publicación, en idioma diferente al inglés y al español y que no se pueda obtener el texto completo del artículo.

Para la selección del artículo que se utilizará en esta revisión se leyó el título y el resumen de todos los artículos encontrados, que incluyen revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios clínicos aleatorizados, revisiones no sistemáticas.

» 3. RESULTADOS

Para realizar esta revisión no sistemática se obtuvieron 213 artículos, de los cuales se descartan 178 por no estar dentro de los criterios de inclusión y se obtienen 35 artículos científicos en el proceso de elaboración de esta investigación.

En la base de datos de PubMed se utilizó como algoritmo ("Neuroprotection"[Mesh]) AND

"Fetus"[Mesh] y se obtiene 23 resultados; se aplica como filtros texto completo y que sean desde el año 2015 al 2022 y se obtiene 15 resultados, de los cuales se descarta cuatro artículos por no tener relación directa con la investigación y se utilizan 11 artículos obtenidos en esta base en la elaboración de esta investigación.

En la base de Cochrane Library se utilizó en búsqueda avanzada los términos Mesh neuroprotection AND feto, y se aplica filtros años 2015 – 2022 y se encuentra 24 estudios clínicos; se excluyen 17 por no corresponder a los criterios de inclusión, se utiliza 7 en esta investigación.

En la base de datos de DynaMed se utiliza los términos fetal neuroprotection, se obtiene 16 resultados, se descartan 5 que no tienen relación con la investigación y se utilizan 11 artículos para esta revisión.

En la base de datos de UpToDate se utilizó los términos fetal neuroprotection; se obtiene 150 resultados, de los cuales se descartan 145 por no corresponder a los criterios de inclusión y se utilizan cinco artículos para esta revisión.

» 4. DISCUSIÓN

La PCI es una grave complicación que afecta principalmente al sistema nervioso central provocando trastornos motores permanentes que afectan el tono muscular, el movimiento y la postura, que incluyen hipotonía, espasticidad, discinesia y ataxia, producida por el daño del tejido cerebral fetal o infantil en desarrollo por diferentes causas perinatales o neonatales no progresivas (1,2). Es la principal causa de afectación neurológica en los niños; y el parto prematuro y el bajo peso al nacimiento son los principales factores de riesgo para que se presente esta complicación (12,28).

Como tratamiento neuroprotector se ha utilizado la administración de halopurinol en la madre, en casos de hipoxia fetal intrauterina para determinar menor riesgo de lesión hipóxica cerebral, pero los resultados no han sido prometedores (29); igualmente se han realizado estudios con la administración de melatonina en la madre como efecto neuroprotector fetal con resultados no satisfactorios hasta el momento; se necesitan más estudios clínicos para tener una mejor perspectiva de la utilización de este medicamento como agente neuroprotector (30,31).

Otro medicamento que se utiliza como agente neuroprotector para prevención de la PCI es el sulfato de magnesio, para el cual existe múltiples estudios que avalan la eficacia y seguridad de su uso; entre el principal mecanismo de acción está (1,12,14,17):

- Estabiliza la presión arterial y normaliza el flujo sanguíneo cerebral al equilibrar la circulación cerebral.
- Estabiliza las membranas neuronales y bloquea neurotransmisores excitatorios como el glutamato, previniendo lesiones excitatorias cerebrales.
- Tiene un efecto antioxidante y evita el daño oxidativo.
- Tiene un efecto antiinflamatorio y previene lesiones inflamatorias cerebrales.

Además el sulfato de magnesio se ha asociado en los prematuros con disminución de la hemorragia cerebelosa (32).

La evidencia al momento apoya a la utilización del sulfato de magnesio como neuroprotector para prevención de la PCI (1,12,33).

La revisión sistemática con metanálisis y análisis secuencial de ensayos publicada por el Royal College of Obstetricians & Gynaecologists en el año 2020 concluye que el sulfato de magnesio administrado en mujeres con riesgo inminente de parto prematuro disminuye el riesgo de parálisis cerebral infantil, la cual tiene similares resultados con otras revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayo clínicos aleatorizados sobre esta temática (12,34).

Los principales hallazgos publicados por el Royal College of Obstetricians & Gynaecologists fueron (12,34):

- Reducción de la parálisis cerebral infantil con un riesgo relativo (RR) 0,68 con un índice de confianza (IC) del 95 %: 0,54-0,87). El riesgo absoluto de parálisis cerebral fue del 3,4 % para los fetos expuestos a la terapia de sulfato de magnesio prenatal frente al 5 % para los fetos no expuestos, lo que da una reducción del riesgo absoluto del 1,6 %.
- Reducción de la disfunción motora gruesa con un RR 0,61, IC del 95 %: 0,44 a 0,85.

Las pacientes con riesgo inminente de parto

prematuro es decir que existe alto riesgo de este tipo de parto en las próximas 24 horas, son las mejores candidatas para la administración del sulfato de magnesio como neuroprotección, incluye las pacientes con ruptura prematura de membranas con alto riesgo de parto prematuro inminente, o parto prematuro indicado médicamente u obstéticamente (1,2,12).

La edad gestacional recomendada para la neuroprotección está entre las 24 y 31 semanas con 6 días que presentan alto riesgo de parto prematuro inminente. Ningún estudio clínico aleatorizado a administrado el sulfato de magnesio en edad gestacional inferior a las 24 semanas, aunque un estudio observacional prospectivo incluyó gestaciones entre de 22 a 26 semanas con 6 días, asociando el sulfato de magnesio como neuroprotector y la administración de corticoides para maduración pulmonar fetal y obtuvieron resultados satisfactorios con tasas más bajas de alteración grave del desarrollo neurológico o muerte y muerte en comparación con la administración solamente de corticoides prenatales (35).

La dosis recomendada del sulfato de magnesio es de 4 g por vía intravenosa (IV) como dosis de ataque o dosis de impregnación, seguida de la administración de 1 g por hora en venoclisis continua como dosis de mantenimiento. Este mantenimiento se recomienda por 24 horas o hasta el parto, lo que ocurra primero; es decir si el parto se produce antes de las 24 horas se suspende el sulfato de magnesio, pero si llega a las 24 horas y no se ha producido el parto, igualmente se suspende el sulfato de magnesio (12,14).

Se recomienda por lo menos que el sulfato de magnesio haya recibido la paciente por lo menos cuatro horas antes del parto para que tenga un efeto neuroprotector adecuado (17).

Existe evidencia insuficiente para recomendar el retratamiento con sulfato de magnesio en caso de que el parto no se haya producido dentro de las 24 horas del inicio de su administración (12,17).

Siempre que se administre el sulfato de magnesio es necesario realizar una investigación de signos clínicos de intoxicación por el sulfato de magnesio, por lo que se recomienda vigilar la presencia de reflejos osteotendinosos, una frecuencia

respiratoria de por lo menos de 12 por minuto y una diuresis de \geq de 0,5 mL / kg de peso / hora, o por lo menos 100 mL en cuatro horas (12,25).

El sulfato de magnesio está contraindicado en pacientes con diagnóstico de miastenia gravis, porque puede desencadenar una crisis de miastenia y puede provocar una debilidad muscular profunda y/o insuficiencia respiratoria y, a menudo, requiere ventilación mecánica (12,25).

La evidencia disponible hasta el momento refiere que el sulfato de magnesio es un medicamento efectivo como neuroprotección, para la prevención de la parálisis cerebral infantil, sobre todo si se utiliza en el riesgo de parto prematuro inminente entre las semanas 24 a 31 semanas con 6 días (26).

» 5. CONCLUSIONES

La parálisis cerebral infantil es una grave complicación que afecta principalmente al sistema nervioso central provocando trastornos motores permanentes que afectan el tono muscular, el movimiento y la postura, producida por el daño del tejido cerebral fetal o infantil en desarrollo por diferentes causas perinatales o neonatales no progresivas.

Es la principal causa de afectación neurológica en los niños; y el parto prematuro y el bajo peso al nacimiento son los principales factores de riesgo para que se presente esta complicación.

El sulfato de magnesio es el principal medicamento que se utiliza como neuroprotector para evitar la parálisis cerebral infantil.

La dosis recomendada es de 4 g por vía intravenosa como dosis de impregnación, seguida de 1 g por hora en venoclisis continua.

Se recomienda la administración del sulfato de magnesio como neuroprotector por 24 horas o hasta el parto, lo que ocurra primero.

Existe evidencia débil sobre el retratamiento con sulfato de magnesio en caso de que no se produjo el parto en 24 horas.

Para una mejor eficacia del sulfato de magnesio como neuroprotector debe ser administrado por lo menos durante 4 horas antes del parto.

La edad gestacional sugerida para la utilización

como neuroprotector del sulfato de magnesio es de las 24 a 31 semanas con 6 días.

» 6. CONFLICTO DE INTERESES

Ningún conflicto de interés de los autores.

» 7. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Somos responsables los autores de los criterios enunciados en este artículo científico.

» 8. FUENTES DE APOYO

Propia.

» 9. AGRADECIMIENTOS

La actualización médica permanente ayuda en la formación académica profesional, por lo tanto agradecemos a la Facultad de Salud Pública de la ESPOCH al permitirnos compartir esta investigación sobre la prevención de la parálisis cerebral infantil con la utilización del sulfato de magnesio como neuroprotector fetal.

» 10. CONFLICTO DE INTERESES

Declaramos no tener.

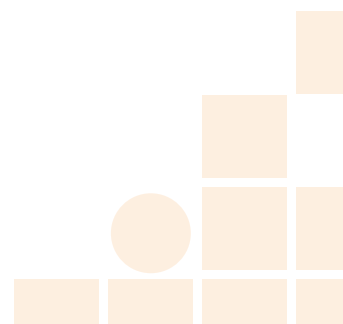
» 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DynaMed. Cerebral Palsy (CP) [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/cerebral-palsy-cp>
2. Barkoudah E, Aravamuthan B. Cerebral palsy: Epidemiology, etiology, and prevention [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/cerebral-palsy-epidemiology-etiology-and-prevention/print?search=neuroprotección fetal&source=search_result&selectedTitle=10~150&usage_type=default&display_rank=10](https://www.uptodate.com/contents/cerebral-palsy-epidemiology-etiology-and-prevention/print?search=neuroprotección%20fetal&source=search_result&selectedTitle=10~150&usage_type=default&display_rank=10)
3. Barkoudah E, Aravamuthan B. Cerebral palsy: Classification and clinical features [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/cerebral-palsy-classification-and-clinical-features/print?search=parálisis cerebral&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/cerebral-palsy-classification-and-clinical-features/print?search=parálisis%20cerebral&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)

4. Jahan I, Muhit M, Hardianto D, Laryea F, Chhetri AB, Smithers-Sheedy H, et al. Epidemiology of cerebral palsy in low- and middle-income countries: preliminary findings from an international multi-centre cerebral palsy register. *Dev Med Child Neurol* [Internet]. 2021 Nov 1 [cited 2023 Jan 9];63(11):1327–36. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/dmcn.14926>
5. Kakooza-Mwesige A, Andrews C, Peterson S, Mangen FW, Eliasson AC, Forssberg H. Prevalence of cerebral palsy in Uganda: a population-based study. *Lancet Glob Heal* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2023 Jan 9];5(12):e1275–82. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29102350/>
6. Forthun I, Wilcox AJ, Strandberg-Larsen K, Moster D, Nohr EA, Lie RT, et al. Maternal prepregnancy BMI and risk of cerebral palsy in offspring. *Pediatrics* [Internet]. 2016 Oct 1 [cited 2023 Jan 9];138(4). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5051208/>
7. Villamor E, Tedroff K, Peterson M, Johansson S, Neovius M, Petersson G, et al. Association Between Maternal Body Mass Index in Early Pregnancy and Incidence of Cerebral Palsy. *JAMA* [Internet]. 2017 Mar 7 [cited 2023 Jan 9];317(9):925–36. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28267854/>
8. Ayubi E, Sarhadi S, Mansori K. Maternal Infection During Pregnancy and Risk of Cerebral Palsy in Children: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Child Neurol* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2023 Jan 9];36(5):385–402. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33231118/>
9. Strøm MS, Tollånes MC, Wilcox AJ, Lie RT, Forthun I, Moster D. Maternal chronic conditions and risk of cerebral palsy in offspring: A national cohort study. *Pediatrics* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2023 Jan 9];147(3). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33602799/>
10. Stavsky M, Mor O, Mastrolia SA, Greenbaum S, Than NG, Erez O. Cerebral Palsy-Trends in Epidemiology and Recent Development in Prenatal Mechanisms of Disease, Treatment, and Prevention. *Front Pediatr* [Internet]. 2017 Feb 13 [cited 2023 Jan 10];5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28243583/>
11. DynaMed. Preterm Labor [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 6]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/preterm-labor>
12. Simhan H, Himes K. Neuroprotective effects of in utero exposure to magnesium sulfate [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/neuroprotective-effects-of-in-utero-exposure-to-magnesium-sulfate/print?search=neuroprotección fetal&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](https://www.uptodate.com/contents/neuroprotective-effects-of-in-utero-exposure-to-magnesium-sulfate/print?search=neuroprotección%20fetal&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)
13. DynaMed. Preterm Premature Rupture of Membranes (PPROM) [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/preterm-premature-rupture-of-membranes-pprom>
14. DynaMed. Tocolytics for Treatment of Preterm Labor [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/management/tocolytics-for-treatment-of-preterm-labor>
15. Horton AL, Lai Y, Rouse DJ, Spong CY, Leveno KJ, Varner MW, et al. Effect of magnesium sulfate administration for neuroprotection on latency in women with preterm premature rupture of membranes. *Am J Perinatol* [Internet]. 2015 [cited 2023 Jan 9];32(4):387–92. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-0034-1387930>
16. Gupta N, Garg R, Gupta A, Mishra S. Magnesium sulfate for fetal neuroprotection in women at risk of preterm birth: Analysis of its effect on cerebral palsy. *J SAFOG*. 2021 May 1;13(3):90–3.
17. Magnesium Sulfate. In: IBM Micromedex® DRUGDEX® (electronic version) [Internet]. IBM Watson Health/EBSCO Information Services, Greenwood Village, Colorado; Cambridge, Massachusetts, USA. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/drug-monograph/magnesium-sulfate>
18. Vilchez G, Dai J, Lagos M, Sokol RJ. Maternal side effects & fetal neuroprotection according to body mass index after magnesium sulfate in a multicenter randomized controlled trial. *J Matern Neonatal Med* [Internet]. 2017 Jan 17 [cited 2023 Jan 9];31(2):178–83. Available from: <https://cogentoa.tandfonline.com/>







- doi/abs/10.1080/14767058.2017.1279143
19. Johnston M, Singhi S. Recent advances in perinatal neuroprotection. *F1000Research* [Internet]. 2019 [cited 2023 Jan 5];8. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6979470/>
 20. Schatz M, Weinberger S. Management of asthma during pregnancy [Internet]. *UpToDate*. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/management-of-asthma-during-pregnancy/print?search=neuroprotección fetal&source=search_result&selectedTitle=4~150&usage_type=default&display_rank=4
 21. Simhan H, Caritis S. Inhibition of acute preterm labor [Internet]. *UpToDate*. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/inhibition-of-acute-preterm-labor/print?search=neuroprotección fetal&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
 22. DynaMed. Acute Abdominal Pain in Pregnancy and Postpartum - Approach to the Patient [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/approach-to/acute-abdominal-pain-in-pregnancy-and-postpartum-approach-to-the-patient>
 23. DynaMed. Cerebrovascular Complications of Pregnancy [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/cerebrovascular-complications-of-pregnancy>
 24. DynaMed. COVID-19 and Pregnant Patients [Internet]. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/covid-19-and-pregnant-patients>
 25. Dynamed. Hypertensive Disorders of Pregnancy [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/hypertensive-disorders-of-pregnancy>
 26. DynaMed. Intrauterine Growth Restriction (IUGR) [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 5]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/intrauterine-growth-restriction-iugr>
 27. DynaMed. Placental Abruption [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2023 Jan 9]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/placental-abruption>
 28. Smith DD, Sagaram D, Miller R, Gyamfi-Bannerman C. Risk of cerebral palsy by gestational age among pregnancies at risk for preterm birth. *Obstet Gynecol Surv* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2023 Jan 9];75(11):659–61. Available from: https://journals.lww.com/obgynsurvey/Fulltext/2020/11000/Risk_of_Cerebral_Palsy_by_Gestational_Age_Among.6.aspx
 29. Kaandorp JJ, Benders MJNL, Schuit E, Rademaker CMA, Oudijk MA, Porath MM, et al. Maternal allopurinol administration during suspected fetal hypoxia: a novel neuroprotective intervention? A multicentre randomised placebo controlled trial. *Arch Dis Child - Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2015 May 1 [cited 2023 Jan 9];100(3):F216–23. Available from: <https://fn.bmj.com/content/100/3/F216.abstract>
 30. Wilkinson D, Shepherd E, Wallace EM. Melatonin for women in pregnancy for neuroprotection of the fetus. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2016 Mar 29 [cited 2023 Jan 5];2016(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7081745/>
 31. Lien R. Author reply to letter to editor “melatonin as fetal neuroprotection: Links and risks.” *Biomed J* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2023 Jan 5];43(6):498. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7804175/>
 32. Gano D, Ho ML, Partridge JC, Glass HC, Xu D, Barkovich AJ, et al. Antenatal Exposure to Magnesium Sulfate Is Associated with Reduced Cerebellar Hemorrhage in Preterm Newborns. *J Pediatr* [Internet]. 2016 Nov 1 [cited 2023 Jan 10];178:68–74. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27453378/>
 33. Wolf HT, Brok J, Henriksen TB, Hegaard HK, Greisen G, Weber T, et al. Authors’ reply re: Antenatal magnesium sulphate for the prevention of cerebral palsy in infants born preterm: a double-blind, randomised, placebo-controlled, multi-centre trial. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2023 Jan 9];127(10):1296–7. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1471-0528.16267>

34. Wolf HT, Huusom LD, Henriksen TB, Hegaard HK, Brok J, Pinborg A. Magnesium sulphate for fetal neuroprotection at imminent risk for preterm delivery: a systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. *BJOG* [Internet]. 2020 Sep 1 [cited 2023 Jan 10];127(10):1180–8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32237069/>
35. Gentle SJ, Carlo WA, Tan S, Gargano M, Ambalavanan N, Chawla S, et al. Association of Antenatal Corticosteroids and Magnesium Sulfate Therapy With Neurodevelopmental Outcome in Extremely Preterm Children. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2020 Jun 1 [cited 2023 Jan 10];135(6):1377–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32459430/>



MADURACIÓN PULMONAR FETAL NUEVAS EVIDENCIAS

Fetal lung maturation new evidence

	Lino Arturo Rojas Pérez* ⁽¹⁻⁴⁾	linoarojas@hotmail.com
	Blanca Herminia Cruz Basantes ^{1,4}	blancahcrusb@hotmail.com
	Lino Arturo Rojas Cruz ^{3,4}	lino91_rojas001@hotmail.com
	Augusto Ernesto Rojas Cruz ^{2,4}	augusrojascruz@hotmail.com
	Andrés Eduardo Rojas Cruz ⁴	andresrojascruz@hotmail.com
	María Daniela Villagómez Vega ⁴	danny_danila@hotmail.com

¹ Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

² Facultad de Salud Pública, Carrera de Promoción para la Salud, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

³ Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera de Medicina, Universidad Nacional de Chimborazo, Avenida Antonio José de Sucre Km 1 1/2 vía a Guano, código postal 060103, Riobamba-Ecuador.

⁴ ProSalud Medical Center, Jacinto González 1951 y Rey Cacha, Código postal 060101, Riobamba, Ecuador.

* Correspondencia: Dr. Lino Arturo Rojas Pérez, Facultad de Salud Pública, Carrera de Medicina, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 1.5, código postal 060106, Riobamba, Ecuador.

* linoarojas@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: El nacimiento de un recién nacido (RN) prematuro aumenta la morbimortalidad neonatal por la inmadurez de los diferentes órganos; cuanto menor sea la edad gestacional al nacimiento, mayor será el riesgo de complicaciones que pueden presentar. **Objetivo:** Determinar el mejor tratamiento para la maduración pulmonar fetal para disminuir las complicaciones en los RN prematuros, de acuerdo a la mejor evidencia disponible. **Metodología:** Se utilizó la pregunta clínica bajo el formato PICO ¿Cuál es el mejor tratamiento para la maduración pulmonar fetal en pacientes con alto riesgo de parto prematuro?. La población son las embarazadas con alto riesgo de parto prematuro, la intervención es la administración de corticoides, la comparación es la no administración de corticoides y el resultado la disminución de complicaciones por la prematuridad. **Resultados:** Para realizar esta revisión se obtuvieron 1422 artículos, de los cuales se descartan 1376 por no estar dentro de los criterios de inclusión y se obtienen 47 artículos, de los cuales se elimina 1 artículo por estar duplicado y se utiliza 46 artículos científicos en el proceso de elaboración de esta investigación. **Discusión:** La administración de glucocorticoides a la mujer gestante que tiene alto riesgo de parto prematuro en los próximos 7 días disminuye el riesgo de varias de las complicaciones que podrían presentarse en un recién nacido prematuro. **Conclusiones:** Los corticoides que se recomiendan para las mujeres con riesgo de parto prematuro entre las 23 semanas y 36 semanas con 6 días son la betametasona o la dexametasona por vía intramuscular.

Palabras claves: Trabajo de parto prematuro, corticoides, recién nacido prematuro.

ABSTRACT

Introduction: The birth of a premature newborn (NB) increases neonatal morbidity and mortality due to the immaturity of the different organs; the lower the gestational age at birth, the greater the risk of complications may occur. **Objectives:** Determine the best treatment for fetal lung maturation to reduce complications in

premature newborns, according to the best available evidence. **Methodology:** The clinical question under the PICO format was used: What is the best treatment for fetal lung maturation in patients at high risk of preterm birth? The population is pregnant women at high risk of preterm birth, the intervention is the administration of corticosteroids, the comparison is the non-administration of corticosteroids, and the result is the reduction of complications due to prematurity. **Results:** To carry out this review, 1,422 articles were obtained, of which 1,372 were discarded for not being within the inclusion criteria and 47 articles were obtained, of which 1 article was eliminated because it was duplicated. In the review process and preparation of this research 46 scientific articles were used. **Discussion:** The administration of glucocorticoids to pregnant women who are at high risk of preterm delivery in the next 7 days decreases the risk of several of the complications that could occur in a premature newborn. **Conclusions:** Corticosteroids that are recommended for women at risk of preterm labor between 23 weeks and 36 weeks 6 days are betamethasone or dexamethasone given intramuscularly.

Key words: Preterm labor, corticosteroids, preterm newborn.

» 1. INTRODUCCIÓN

La inmadurez de los diferentes órganos de un recién nacido (RN) prematuro aumenta la morbimortalidad neonatal; y mientras menor sea la edad gestacional al nacimiento, mayor riesgo de complicaciones tendrá(1). El parto prematuro se lo define como el nacimiento de un RN que se produce entre las 20 semanas y las 36 semanas con 6 días(2,3).

La prematurez de acuerdo a la edad gestacional se clasifica en prematuros extremos si nacen de las 20 a 27 semanas y 6 días, muy prematuros entre las 28 a 31 semanas con 6 días, prematuros moderados entre las 32 y 33 semanas con 6 días y prematuros tardíos entre las 34 y 36 semanas con 6 días(1,4,5).

De acuerdo al peso los prematuros pueden ser de bajo peso al nacer si pesan < de 2500 g, de muy bajo peso al nacer si el peso es < de 1500 g y extremadamente bajo peso al nacer si el peso es < de 1000g(4).

La prematurez puede causar diferentes complicaciones en un RN dependiendo de su edad gestacional, dentro de las principales están la enfermedad de membrana hialina, hemorragia intraventricular, enterocolitis necrotizante, parálisis cerebral infantil, displasia broncopulmonar, retinopatía del prematuro(4). Las complicaciones son mayores sobre todo en los RN prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional(1,4).

En el neonato las complicaciones por la prematurez son una de las principales causas que aumentan el riesgo de ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatal (UCIN) y la morbimortalidad en el RN(1).

Como complicaciones a largo plazo de los RN prematuros están mayor riesgo de hospitalizaciones recurrentes, alteración del neurodesarrollo como problemas cognitivos, motores, sensoriales (visión, audición), conductuales y psicológicos, y problemas crónicos de salud como enfermedad renal crónica, hipertensión arterial a temprana edad, deterioro del crecimiento, de la función pulmonar, obesidad y sobrepeso, diabetes tipo II(5).

Del 70 al 80% de los partos prematuros son espontáneos y la mayoría se producen como resultado de trabajos de parto prematuro o como complicaciones de la ruptura prematura de membranas antes del trabajo de parto y en ciertos casos por incompetencia cervical(1). Del 20 al 30% de los casos se produce por indicación médica, debido a complicaciones maternas o fetales que pone en riesgo la salud de la madre o el feto como problemas de preeclampsia, desprendimiento normoplacentario, placenta previa, restricción del crecimiento intrauterino, embarazo múltiple, etc.(2).

Dentro de las principales causas que pueden desencadenar un trabajo de parto prematuro están las infecciones sobre todo de vía urinarias o corioamnióticas, hemorragia decidual y sobre distensión uterina(1).

El riesgo de ocurrencia de un parto prematuro es del 10% de todos los embarazos, es decir aproximadamente nacen unos 15 millones de RN prematuros cada año(1).

Dentro de los factores de riesgo de parto prematuro está el antecedente de un parto prematuro previo, y la recurrencia se presenta a similar edad gestacional a la cual se presentó

en el embarazo anterior, y si presentó dos o más embarazos prematuros anteriores, aumenta el riesgo de recurrencia(2).

La administración de glucocorticoides a la mujer gestante que tiene alto riesgo de parto prematuro en los próximos 7 días disminuye el riesgo de varias de las complicaciones que podrían presentarse en el neonato prematuro(3,6–37).

La Betametasona y la Dexametasona administrados por vía intramuscular son los corticoides que más se utilizan para la maduración pulmonar fetal, porque son afectados en menor proporción por enzimas placentarias con relación a otros corticoides y atraviesan de una mejor manera la placenta para efectuar su acción en el feto(6).

Varios estudios clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas han confirmado que la administración de corticoides a la mujer gestante con riesgo de parto prematuro en los próximos siete días disminuye el riesgo de enfermedad de membrana hialina, mejora la estabilidad circulatoria en los prematuros disminuyendo el riesgo de enterocolitis necrotizante y de hemorragia intraventricular(6,22,25,38,39)

Actualmente se recomienda la que la administración de corticoides para maduración pulmonar fetal se inicie entre a las 23 semanas a las 36 semanas con 6 días.(6)

En este artículo de revisión se analizará la mejor evidencia disponible hasta el momento sobre la administración de corticoides para la maduración pulmonar fetal y disminución de las complicaciones por el nacimiento de un RN prematuro.

El objetivo propuesto de esta revisión es determinar el mejor tratamiento para la maduración pulmonar fetal para disminuir las complicaciones en los RN prematuros, de acuerdo a la mejor evidencia disponible.

La pregunta clínica que nos ayudará a encontrar la evidencia científica en esta investigación es ¿Cuál es el mejor tratamiento para la maduración pulmonar fetal en pacientes con alto riesgo de parto prematuro?

» 2. METODOLOGÍA

Se utilizó la pregunta clínica ¿Cuál es el mejor tratamiento para la maduración pulmonar

fetal en pacientes con alto riesgo de parto prematuro? para la elaboración de este artículo de revisión.

La pregunta clínica se aplicó bajo el formato PICO en la cual la población son las embarazadas con alto riesgo de parto prematuro, la intervención es la administración de corticoides, la comparación es la no administración de corticoides y el resultado la disminución de complicaciones por la prematurez.

Se consulto en diferentes bases de datos como PubMed, Escopus, UpToDate y DynaMed

En la búsqueda de información se utilizó los términos MeSH Obstetric Labor, Premature y Adrenal Cortex Hormones, las cuales se obtuvieron de las palabras en español trabajo de parto prematuro y corticoides que se consultaron en la página de descriptores de ciencias de la salud <https://decs2020.bvsalud.org/cgi-bin/wxis1660.exe/decsserver/>

Como términos MeSH en la búsqueda de PubMed se utilizó Obstetric Labor, Premature AND Adrenal Cortex Hormones y en la búsqueda avanzada se utilizó el algoritmo de búsqueda ("Obstetric Labor, Premature"[Mesh]) AND "Adrenal Cortex Hormones"[Mesh].

En la búsqueda en Scopus se utiliza los términos MeSH "Obstetric Labor, Premature" AND "Adrenal Cortex Hormones"

Para la búsqueda en DynaMed se utiliza los términos Obstetric Labor, Premature" AND "Adrenal Cortex Hormones.

En la búsqueda de la base de datos de UpToDate su utilizó los términos Prenatal therapy with corticosteroids for lung maturation y el término preterm labor.

Se utilizó los siguientes criterios de inclusión: que los artículos científicos sean de los últimos 5 años, es decir del 2017 al 2022, que sean en idioma inglés o español y que se pueda obtener el texto completo del artículo.

Para la selección del artículo que se utilizará en esta revisión se leyó el título y el resumen de todos los artículos encontrados, que incluyen revisiones sistemáticas, metaanálisis, estudios clínicos aleatorizados.

» 3. RESULTADOS

Para la búsqueda en la base de datos de PubMed se utilizó el algoritmo ("Obstetric Labor, Premature"[Mesh]) AND "Adrenal Cortex Hormones"[Mesh]; se obtuvieron 1106 resultados. Se aplica filtros: ensayo controlado aleatorizado, metaanálisis, revisión sistemática del 2017 al 2022 y se obtienen 42 resultados; se eliminan 12 por no tener relación con el objetivo de nuestra investigación y 2 porque no se puede tener acceso al artículo completo, y se utilizan total 28 artículos para esta revisión.

Para la búsqueda en la base de datos de Scopus se utiliza los términos MeSH "Obstetric Labor, Premature" AND "Adrenal Cortex Hormones". Se encuentra 135 documentos, se aplica filtros año 2017-2022, área temática medicamento, tipo de documento artículo, idioma inglés y español y limitado a acceso abierto y se encuentra 10 artículos; se excluyen 6 artículos que no tienen relación con la investigación y quedan 4 artículos que se utilizará en esta revisión.

En la base de datos de DynaMed se utiliza los términos "Obstetric Labor, Premature" AND "Adrenal Cortex Hormones". Se obtiene 31 resultados, se descartan 25 que no tienen relación con la investigación y se utilizan 6 artículos para esta revisión.

Para la búsqueda en la base de datos de UpToDate se utilizó los términos Prenatal therapy with corticosteroids for lung maturation y el término preterm labor. Se obtiene 150 resultados, de los cuales se descartan 142 por no corresponder a los criterios de inclusión y se utilizan 8 para esta revisión.

Para realizar esta revisión se obtuvieron 1422 artículos, de los cuales se descartan 1376 por no estar dentro de los criterios de inclusión y se obtienen 47 artículos, de los cuales se elimina 1 artículo por estar duplicados y se utiliza 46 artículos científicos en el proceso de elaboración de esta investigación.

» 4. DISCUSIÓN

La administración de corticoides prenatales en la mujer con riesgo de parto prematuro aceleran el desarrollo de los neumocitos tipo 1 y tipo 2 en el feto y producen cambios bioquímicos

y estructurales que mejoran el intercambio gaseoso y la mecánica pulmonar, así como la mayor producción de surfactante que disminuye la tensión superficial alveolar y evita el colapso alveolar disminuyendo el riesgo de enfermedad de membrana hialina y la morbilidad neonatal(5,40). Produce estimulación de los receptores beta pulmonares que se asocia con mayor liberación de surfactante y absorción de líquido alveolar; además estimulación para la liberación de enzimas antioxidantes pulmonares en el feto y estimulación de genes para la liberación de mediadores de sodio epitelial pulmonar, que son fundamentales en la absorción de líquido pulmonar en el periodo posnatal(5).

Para que los corticoides produzcan estos efectos en los pulmones fetales es necesario que haya alcanzado una etapa de desarrollo que responda biológicamente a la acción de los corticoides. La evidencia reporta que esto ocurre a partir de las 23 semanas de gestación(5,13). Antes de las 23 semanas existe alveolos primitivos en poca cantidad, por lo tanto, no responde al estímulo de los corticoides administrados(6).

La eficacia y la mejor respuesta a la administración de corticoides prenatales se logra entre dos a siete días después de haber recibido la primera dosis; antes de las 24 horas de la primera dosis la respuesta es menor y se ha encontrado un efecto fisiológico temprano a partir de las seis horas luego de dicha administración; igualmente se reporta que pasados los siete días de haber recibido la primera dosis, disminuye su efectividad(3,5,41).

En casos de amenaza de parto pretérmino, no se recomienda la administración de terapia corticoide prenatal, debido que un el 53 % de esas pacientes no tendrán su parto en los próximos siete días del diagnóstico y un 40% tendrán su parto cuando lleguen a término, según reporta una revisión sistemática y metaanálisis publicado en el año 2013 sobre: "What Do We Know about the Natural Outcomes of Preterm Labour? A Systematic Review and Meta-Analysis of Women without Tocolysis in Preterm Labour"; por lo tanto, esto llevaría a un sobre tratamiento corticoide, no justificado(6).

Los medicamentos que se recomienda como terapia corticoide prenatal son la betametasona y la dexametasona porque son metabolizados menos extensamente en comparación con

otros corticoides por la enzima placentaria 11 beta-hidroxiesteroide deshidrogenasa tipo 2, por lo tanto, tienen una mejor acción a nivel fetal(5,6,12,42,43). Y de los dos corticoides se recomienda de primera elección la betametasona porque en ensayos clínicos aleatorizados demostró además un menor riesgo de hemorragia intraventricular con un riesgo relativo (RR) 0,48; índice de confianza (IC) del 95%: 0,34 -0,68; comparado con la dexametasona que para prevención de la hemorragia intraventricular tuvo un intervalos de confianza mayor RR 0,78, IC del 95 %: 0,54-1,13(6).

La hidrocortisona no se recomienda como terapia corticoide prenatal, porque es metabolizada ampliamente por enzimas placentarias y el efecto en el feto sería mínimo; pero ante la falta de betametasona o dexametasona se podría utilizar en dosis de 500 mg por vía intravenosa (IV) cada 12 horas por 4 dosis como último recurso(6). Además si una paciente está recibiendo hidrocortisona por un determinado problema médico y si amerita la administración de terapia corticoide prenatal, se debe administrar adicionalmente la betametasona o la dexametasona para este objetivo(6).

Un ciclo de tratamiento corticoide prenatal consiste en la administración:

- Betametasona 12 mg por vía intramuscular (IM) cada 24 horas por dos dosis(6,44,45), o
- Dexametasona 6 mg por vía IM cada 12 horas por cuatro dosis(6,44,45)

Los 12 mg de betametasona están compuestos por 6 mg de fosfato sódico de betametasona y 6 mg de acetato de betametasona. El fosfato sódico se absorbe rápidamente y el acetato se absorbe lentamente por lo que el tiempo de vida media de esta combinación es de aproximadamente 35 a 54 horas(6).

Ensayos clínicos han reportado que la dosis recomendada de la betametasona y de la dexametasona es similar tanto para las mujeres con peso normal y las mujeres con sobrepeso u obesidad, es decir la dosis recomendada de betametasona o dexametasona para la terapia corticoide prenatal no se altera su efecto por el peso de la gestante que recibe este tratamiento(6).

Una revisión sistemática publicada en el año 2020 de estudios clínicos aleatorizados concluyeron que un ciclo de tratamiento corticoide prenatal no aumenta el riesgo de corioamnionitis, ni de endometritis posparto(17).

La terapia corticoide prenatal cuando se asocia con tocolíticos en pacientes con corioamnionitis o que han recibido sobrecarga de líquidos o que presenten gestación múltiple, aumentan el riesgo de edema agudo de pulmón según el reporte de informe de casos(6).

Tanto la betametasona como la dexametasona se puede administrar a pacientes con hipertensión arterial, debido a que tienen un efecto mineralocorticoide bajo(6).

Uno de los problemas que pueden presentar la gestante con la administración de la terapia corticoide prenatal es hiperglicemia transitoria, la misma empieza aproximadamente a las 12 horas de haber recibido la primera dosis y puede perdurar hasta el quinto día, por lo tanto, si es necesario investigar diabetes gestacional esta debe realizarse antes de la administración de la primera dosis o luego de cinco días de la misma(6).

Otro problema que puede presentar la gestante por la administración de la terapia corticoide prenatal es una leucocitosis transitoria que puede perdurar durante unos tres días, que puede llevar a confundirse con un proceso infeccioso(6).

En el feto la terapia corticoide prenatal puede alterar la variabilidad latido a latido que se verifica en un monitoreo fetal y afectar su reactividad; además puede disminuir los movimientos fetales y los movimientos respiratorios fetales y alterar el reporte de un perfil biofísico fetal. Estos cambios transitorios perduran entre cuatro a siete días(6).

La mayoría de evidencia científica recomienda un ciclo de terapia corticoide prenatal en las pacientes que están en alto riesgo de parto prematuro dentro de los próximos siete días y que se encuentran entre las 23 y 33 semanas con 6 días de edad gestacional(3,6–37).

Para las pacientes que están entre 34 y 36 semanas con 6 días y alto riesgo de parto prematuro existe cierta controversia sobre la administración de terapia corticoide prenatal, pero diferentes sociedades científicas internacionales en base a estudios clínicos y metaanálisis realizados

recomiendan su administración con ciertas consideraciones:(6)

- Que no se administre tocolíticos con el fin de retrasar el parto para que los corticoides cumplan con su acción(6).
- Que si previamente recibió un ciclo de corticoides prenatales, no se administre un nuevo ciclo(6).
- Si presenta corioamnionitis a esta edad gestacional no debe recibir la terapia corticoide prenatal(6).
- Si se administra un ciclo de terapia corticoide prenatal, el recién nacido debe ser vigilado de probable hipoglicemia(6).

Las ventajas de la administración de la terapia corticoide prenatal entre las 34 y 36 semanas con 6 días según el metaanálisis publicado en el año 2020 titulado Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth, publicado en Cochrane Database Syst Rev, son las siguientes(17):

- Disminución de la mortalidad neonatal 9,3 frente a 11,9 %, con un RR 0,78, IC del 95 %: 0,70-0,87, revisados 22 ensayos clínicos con más de 10 600 lactantes(17).
- Disminución de la mortalidad perinatal 13,3 versus 15,6 %, RR 0,85, IC del 95%: 0,77 a 0,93, en 14 ensayos clínicos, con más de 9800 lactantes(17).
- Menor incidencia de enfermedad de membrana hialina 10,5 versus 14,8 por ciento, con RR 0,71, IC del 95 %: 0,65 a 0,78, revisados 26 ensayos clínicos, con más de 11 000 lactantes(17).
- Menor riesgo de hemorragia intraventricular 1,9 versus 3,3 %, RR 0,58, IC del 95 %: 0,45 a 0,75, revisados 12 ensayos clínicos, con más de 8 400 lactantes(17).
- Menor riesgo de enterocolitis necrotizante RR 0,50, IC del 95%: 0,32 a 0,78, revisados diez ensayos clínicos, en más de 4702 lactantes(17).
- Menor necesidad de ventilación mecánica RR 0,75, IC del 95%: 0,66 a 0,84, revisados 11 ensayos clínicos, con más de 4 500 lactantes(17).

Para las pacientes que recibieron un ciclo de terapia corticoide prenatal en embarazos menores a 34 semanas y no hayan tenido su parto en los siete días siguientes, se recomienda una dosis de refuerzo de terapia corticoide prenatal, la evidencia indica que puede ser un nuevo ciclo o una única dosis del corticoide, que es tan efectiva como las dos dosis de la terapia corticoide prenatal(6).

La administración de múltiples ciclos de corticoides es decir mayores de un ciclo de rescate se asocia con aumento de la morbimortalidad fetal y neonatal, dentro de las principales complicaciones encontradas están la restricción del crecimiento intrauterino, pequeños para la edad gestacional, menor peso placentario y mayor incidencia de parálisis cerebral infantil(6).

Una revisión sistemática y metaanálisis publicado en julio del 2022 sobre Antenatal Corticosteroids and Neonatal Outcomes in Twins recomienda que la dosis de la terapia corticoide prenatal es similar tanto para gestaciones únicas como para gestaciones múltiples(46).

Las gestantes que presenten diabetes y requieran la administración de terapia corticoide prenatal deben recibirla; si presentan cuadro de hiperglicemia a consecuencia de la acción del corticoide, la misma puede ser manejada con la administración de insulina. Esta hiperglicemia se inicia unas 12 horas luego de la primera dosis y puede perdurar hasta cinco días posteriores(6).

» 5. CONCLUSIONES

El nacimiento de un recién nacido prematuro dependiendo de su edad gestacional tiene mayor riesgo de complicaciones neonatales

Las principales complicaciones neonatales como consecuencia de la prematurez son el enfermedad de membrana hialina, hemorragia intraventricular, enterocolitis necrotizante, parálisis cerebral infantil, displasia broncopulmonar, retinopatía del prematuro.

Dentro de las complicaciones a largo plazo de los RN prematuros están el mayor riesgo de hospitalizaciones recurrentes, alteración del neurodesarrollo como problemas cognitivos, motores, sensoriales (visión, audición), conductuales y psicológicos, enfermedad renal

crónica, hipertensión arterial a temprana edad, deterioro del crecimiento, de la función pulmonar, obesidad y sobrepeso, diabetes tipo II.

Las complicaciones son mayores sobre todo en los RN prematuros menores de 28 semanas de edad gestacional.

Los embarazos pretérmino que tengan un alto riesgo de parto prematuro en los próximos siete días y que estén entre las 23 semanas y 36 semanas 6 días de gestación deben recibir un ciclo de terapia corticoide prenatal para disminuir el riesgo de complicaciones en el neonato.

El ciclo de terapia corticoide prenatal consiste en la administración de betametasona 12 mg por vía IM cada 24 horas por dos dosis, o dexametasona 6 mg por vía IM cada 12 horas por 4 dosis.

Las pacientes que recibieron un ciclo de terapia corticoide prenatal y que no tuvieron su parto en los siete días siguientes y que nuevamente tienen alto riesgo de parto prematuro pero que tienen menos de 34 semanas de gestación deben recibir una dosis de refuerzo del corticoide prenatal.

» 6. CONFLICTO DE INTERESES

Ningún conflicto de interés de los autores.

» 7. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Los autores somos responsables de los criterios enunciados en este artículo de revisión.

» 8. FUENTES DE APOYO

Propia de los autores.

» 9. AGRADECIMIENTOS

La medicina es una ciencia en constante transformación por la actualización permanente de los conocimientos debido a la evidencia científica actual, por lo tanto agradecemos a la Facultad de Salud Pública por permitirnos compartir este estudio que aportará al menor manejo de las paciente con trabajo de parto prematuro para que existan menor complicaciones en el neonato.

» 10. CONFLICTO DE INTERESES

Declaramos no tener.

» 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Mandy G. Preterm birth: Definitions of prematurity, epidemiology, and risk factors for infant mortality [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 27]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preterm-birth-definitions-of-prematurity-epidemiology-and-risk-factors-for-infant-mortality/print?search=parto%20prematuro&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
2. Robinson J, Norwitz E. Preterm birth: Risk factors, interventions for risk reduction, and maternal prognosis [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 27]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preterm-birth-risk-factors-interventions-for-risk-reduction-and-maternal-prognosis/print?search=parto%20prematuro&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
3. Dynamed. Preterm Labor [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/preterm-labor>
4. Mandy G. Short-term complications of the preterm infant [Internet]. UpToDate. 2021 [cited 2022 Nov 27]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/short-term-complications-of-the-preterm-infant/print?search=parto%20prematuro&source=search_result&selectedTitle=7~150&usage_type=default&display_rank=7
5. Mandy G. Long-term outcome of the preterm infant [Internet]. UpToDate. 2021 [cited 2022 Nov 28]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/long-term-outcome-of-the-preterm-infant/print?search=parto%20prematuro&topicRef=4965&source=see_link
6. Lee M-J, Guinn D. Antenatal corticosteroid therapy for reduction of neonatal respiratory morbidity and mortality from preterm delivery [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/antenatal-corticosteroid-therapy-for-reduction-of-neonatal-respiratory-morbidity-and-mortality-from-preterm-delivery/print?search=%22Prenatal%20therapy%20with%20corticosteroids%20for%20lung>

- maturation%22&source=search_result&select
7. Mosoro E, Wilson AN, Homer CSE, Vogel JP. Assessing the quality of antenatal corticosteroids in low- and middle-income countries: A systematic review. *PLoS One* [Internet]. 2020 Dec 1 [cited 2022 Oct 16];15(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7714108/>
 8. Jobe AH, Schmidt AF. Chapter for antenatal steroids – Treatment drift for a potent therapy with unknown long-term safety seminars in fetal and neonatal medicine. *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2021 Apr 1 [cited 2022 Oct 15];26(2). Available from: [https://www.sfnmjournal.com/article/S1744-165X\(21\)00039-1/abstract](https://www.sfnmjournal.com/article/S1744-165X(21)00039-1/abstract)
 9. Kashanian M, Eshraghi N, Sheikhsari N, Bordbar A, Khatami E. Comparison between two doses of betamethasone administration with 12 hours vs. 24 hours intervals on prevention of respiratory distress syndrome: a randomised trial. <https://doi.org/10.1080/0144361520171413080> [Internet]. 2018 Aug 18 [cited 2022 Oct 16];38(6):770–6. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01443615.2017.1413080>
 10. Gyamfi-Bannerman C, Zupancic JAF, Sandoval G, Grobman WA, Blackwell SC, Tita ATN, et al. Cost-effectiveness of Antenatal Corticosteroid Therapy vs No Therapy in Women at Risk of Late Preterm Delivery: A Secondary Analysis of a Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2019 [cited 2022 Oct 16];173(5):462. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6503503/>
 11. Williams MJ, Ramson JA, Brownfoot FC. Different corticosteroids and regimens for accelerating fetal lung maturation for babies at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2022 Aug 9 [cited 2022 Oct 15];2022(8). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006764.pub4/abstract>
 12. Dynamed. Multiple Gestation [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/multiple-gestation>
 13. Dynamed. Preterm Premature Rupture of Membranes (PPROM) [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/preterm-premature-rupture-of-membranes-pprom>
 14. Ontela V, Dorairajan G, Bhat VB, Chinnakali P. Effect of Antenatal Steroids on Respiratory Morbidity of Late Preterm Newborns: A Randomized Controlled Trial. *J Trop Pediatr* [Internet]. 2018 Dec 1 [cited 2022 Oct 16];64(6):531–8. Available from: <https://academic.oup.com/tropej/article/64/6/531/4819249>
 15. Crowther CA, Middleton PF, Voysey M, Askie LM, Zhang S, Martlow TK, et al. Effects of repeat prenatal corticosteroids given to women at risk of preterm birth: An individual participant data meta-analysis. *PLoS Med* [Internet]. 2019 Apr 1 [cited 2022 Oct 16];16(4). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6461224/>
 16. Rassol A, Farooq U, Nazir Q-U-A, Bahar H. Efficacy of two regimens of dexamethasone for Management of preterm labour: pilot study - PubMed. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [Internet]. 2017 [cited 2022 Oct 16];3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29076668/>
 17. McGoldrick E, Stewart F, Parker R, Dalziel SR. Antenatal corticosteroids for accelerating fetal lung maturation for women at risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 Dec 25 [cited 2022 Oct 15];2020(12). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8094626/>
 18. Ninan K, Liyanage SK, Murphy KE, Asztalos E V., McDonald SD. Evaluation of Long-term Outcomes Associated With Preterm Exposure to Antenatal Corticosteroids: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2022 Jun 1 [cited 2022 Oct 15];176(6):e220483–e220483. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/2790966>
 19. Mirzamoradi M, Hasani Nejhada F, Jamali R, Heidar Z, Bakhtiyari M. Evaluation of the effect of antenatal betamethasone on neonatal respiratory morbidities in late preterm deliveries (34–37 weeks). <https://doi.org/10.1080/1476705820181554051> [Internet]. 2019 Aug 2 [cited 2022 Oct 16];33(15):2533–40. Available from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14767058.2018.1554051>





20. Norman J, Shennan A, Jacobsson B, Stock SJ, Simpson JL, Bianchi A, et al. FIGO good practice recommendations on the use of prenatal corticosteroids to improve outcomes and minimize harm in babies born preterm. *Int J Gynecol Obstet*. 2021;155(1):26–30.
21. McElwee ER, Wilkinson K, Crowe R, Newman JC, Alkis M, Wineland R, et al. Indication Creep of Antenatal Late Preterm Steroids. *Am J Perinatol* [Internet]. 2022 Aug 27 [cited 2022 Oct 15];39(11):1159–65. Available from: <http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/a-1785-9290>
22. Utama DP, Crowther CA. Transplacental versus direct fetal corticosteroid treatment for accelerating fetal lung maturation where there is a risk of preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2018 Jun 14 [cited 2022 Oct 16];2018(6). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6513564/>
23. da Cunha AJLA, Rezende KB de C, Moreira MEL, da Gama SGN, Leal M do C. Use of antenatal corticosteroids in Brazil: Data analysis from the National Survey Nascer no Brasil. *Rev Paul Pediatr* [Internet]. 2022 [cited 2022 Oct 16];40. Available from: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85115423765&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9f372d3a51dac2ce1030ab3da5dc8bac&sot=b&sdt=b&s=TITLE-ABS-KEY%28%22Obstetric+La-ortex+Hormones%22%29&sl=73&sessionSe>
24. Dynamed. Late Pregnancy Bleeding [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/late-pregnancy-bleeding>
25. Caritis S, Simhan H. Management of pregnancy after resolution of an episode of acute idiopathic preterm labor [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/management-of-pregnancy-after-resolution-of-an-episode-of-acute-idiopathic-preterm-labor/print?search=%22Prenatal+therapy+with+corticosteroids+for+lung+maturation%22&source=search_result&selectedTitle=10~150&usage_type=de
26. McKinlay CJD, Cutfield WS, Battin MR, Dalziel SR, Crowther CA, Harding JE. Mid-childhood bone mass after exposure to repeat doses of antenatal glucocorticoids: A randomized trial. *Pediatrics* [Internet]. 2017 May 1 [cited 2022 Oct 16];139(5). Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/139/5/e20164250/38763/Mid-Childhood-Bone-Mass-After-Exposure-to-Repeat>
27. Hong JGS, Tan PC, Kamarudin M, Omar SZ. Prophylactic metformin after antenatal corticosteroids (PROMAC): a double blind randomized controlled trial. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2021 Dec 1 [cited 2022 Oct 15];21(1):1–10. Available from: <https://bmcpregnancychildbirth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12884-021-03628-5>
28. Deshmukh M, Patole S. Antenatal corticosteroids for impending late preterm (34-36+6 weeks) deliveries—A systematic review and meta-analysis of RCTs. *PLoS One* [Internet]. 2021 Mar 1 [cited 2022 Oct 15];16(3). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7984612/>
29. Walters A, McKinlay C, Middleton P, Harding JE, Crowther CA. Repeat doses of prenatal corticosteroids for women at risk of preterm birth for improving neonatal health outcomes. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2022 Apr 4 [cited 2022 Oct 15];2022(4). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD003935.pub5/full>
30. Rohwer AC, Oladapo OT, Hofmeyr GJ. Strategies for optimising antenatal corticosteroid administration for women with anticipated preterm birth. *Cochrane Database Syst Rev* [Internet]. 2020 May 26 [cited 2022 Oct 16];2020(5). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7387231/>
31. De Silva DA, Lisonkova S, von Dadelszen P, Synnes AR, Magee LA, Canadian Perinatal Network(CPN) Collaborative Group. Timing of delivery in a high-risk obstetric population: A clinical prediction model. *BMC Pregnancy Childbirth* [Internet]. 2017 Jun 29 [cited 2022 Oct 16];17(1). Available from: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85021381153&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9f372d3a51dac2ce1030ab3da5dc8bac&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2C%22MEDI%22-lang%2C%22English%22%2Ct%2C%22Span>
32. Packer CH, Zhou CG, Hersh AR, Allen AJ, Hermes AC, Caughey AB. Antenatal

- Corticosteroids for Pregnant Women at High Risk of Preterm Delivery with COVID-19 Infection: A Decision Analysis. *Am J Perinatol*. 2020 Aug 1;37(10):1015–21.
33. Blankenship SA, Brown KE, Simon LE, Stout MJ, Tuuli MG. Antenatal Corticosteroids in Preterm Small-for-Gestational Age Infants: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Am J Obstet Gynecol MFM* [Internet]. 2020 Nov 1 [cited 2022 Oct 15];2(4):100215. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8237697/>
 34. Hofer OJ, McKinlay CJD, Tran T, Crowther CA. Antenatal corticosteroids, maternal body mass index and infant morbidity within the ASTEROID trial. *Aust New Zeal J Obstet Gynaecol* [Internet]. 2021 Jun 1 [cited 2022 Oct 15];61(3):380–5. Available from: <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ajo.13291>
 35. Frändberg J, Sandblom J, Bruschetti M, Maršál K, Kristensen K. Antenatal corticosteroids: a retrospective cohort study on timing, indications and neonatal outcome. *Acta Obstet Gynecol Scand* [Internet]. 2018 May 1 [cited 2022 Oct 16];97(5):591–7. Available from: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85045445591&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9f372d3a51dac2ce1030ab3da5dc8bac&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2C%22MEDI%22-lang%2C%22English%22%2Ct%2C%22Span>
 36. Collaborators WAT. Antenatal dexamethasone for early preterm birth in low-resource countries. *N Engl J Med* [Internet]. 2020 Dec 12 [cited 2022 Oct 16];383(26):2514. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7660991/>
 37. Eddy KE, Vogel JP, Scott N, Fetene D, Tidhar T, Oladapo OT, et al. Antenatal dexamethasone for improving preterm newborn outcomes in low-resource countries: a cost-effectiveness analysis of the WHO ACTION-I trial. *Lancet Glob Heal* [Internet]. 2022 Oct 1 [cited 2022 Oct 15];10(10):e1523–33. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(22\)00340-0/abstract](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(22)00340-0/abstract)
 38. Crowther CA, Ashwood P, Andersen CC, Middleton PF, Tran T, Doyle LW, et al. Maternal intramuscular dexamethasone versus betamethasone before preterm birth (ASTEROID): a multicentre, double-blind, randomised controlled trial. *Lancet Child Adolesc Heal* [Internet]. 2019 Nov 1 [cited 2022 Oct 16];3(11):769–80. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2352-4642\(19\)30292-5/abstract](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2352-4642(19)30292-5/abstract)
 39. Norwitz E. Preeclampsia: Antepartum management and timing of delivery [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/preeclampsia-antepartum-management-and-timing-of-delivery/print?search=%22Prenatal%22maturation%22&source=search_result&selectedTitle=2~150&usage_type=default&display_rank=2
 40. Sibai B. HELLP syndrome (hemolysis, elevated liver enzymes, and low platelets) [Internet]. UpToDate. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: https://www.uptodate.com/contents/hellp-syndrome-hemolysis-elevated-liver-enzymes-and-low-platelets/print?search=%22Prenatal%22maturation%22&source=search_result&selectedTitle=21~150&usage_type=default&display_rank=21
 41. Grzeskowiak LE, Grivell RM, Mol BW. Trends in receipt of single and repeat courses of antenatal corticosteroid administration among preterm and term births: A retrospective cohort study. *Aust New Zeal J Obstet Gynaecol* [Internet]. 2017 Dec 1 [cited 2022 Oct 16];57(6):643–50. Available from: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85022188432&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=9f372d3a51dac2ce1030ab3da5dc8bac&sot=b&sdt=cl&cluster=scosubjabbr%2C%22MEDI%22-lang%2C%22English%22%2Ct%2C%22Span>
 42. Dynamed. Chorioamnionitis [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/chorioamnionitis>
 43. Dynamed. COVID-19 and Pregnant Patients [Internet]. EBSCO Information Services. 2022 [cited 2022 Nov 14]. Available from: <https://www.dynamed.com/condition/covid-19-and-pregnant-patients>
 44. Hofer OJ, Harding JE, Tran T, Crowther CA, Crowther CA. Maternal and infant morbidity following administration of repeat dexamethasone or betamethasone prior to preterm birth: A secondary analysis of the

- ASTEROID Trial. PLoS One [Internet]. 2022 Feb 1 [cited 2022 Oct 15];17(2). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8863260/>
45. Jobe AH, Milad MA, Peppard T, Jusko WJ. Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Intramuscular and Oral Betamethasone and Dexamethasone in Reproductive Age Women in India. Clin Transl Sci [Internet]. 2020 Mar 1 [cited 2022 Oct 16];13(2):391. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7070803/>
46. Socha P, McGee A, Bhattacharya S, Young C, Wang R. Antenatal Corticosteroids and Neonatal Outcomes in Twins: A Systematic Review and Meta-analysis. Obstet Gynecol [Internet]. 2022 Jul 1 [cited 2022 Dec 7];140(1):20–30. Available from: https://journals.lww.com/greenjournal/Fulltext/2022/07000/Antenatal_Corticosteroids_and_Neonatal_Outcomes_in.5.aspx

IMPORTANCIA DE LA LIGADURA DE ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR EN CIRUGÍA ERRADICADORA DE PATOLOGÍA TUMORAL MALIGNA DE COLON IZQUIERDO

Importance of inferior mesenteric artery ligation in surgery to eradicate malignant tumors of the left colon

	Vargas Lucio Brayan José ⁽¹⁾ *	brayan.vargas@esPOCH.edu.ec
	Vallejo Espinoza Jordy Steven ⁽¹⁾	jordy.vallejo@esPOCH.edu.ec
	Veloz Barzola Joshua Steven ⁽¹⁾	joshua.veloz@esPOCH.edu.ec
	Bermeo Villacrés Alfonso Darío ⁽²⁾	alfonso.bermeo@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1 ½ entre Av. Canónigo Ramos y Av. 11 de noviembre, código postal EC060155, Riobamba-Ecuador, www.esPOCH.edu.ec

⁽²⁾ Docente ocasional de la Escuela de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1 ½ entre Av. Canónigo Ramos y Av. 11 de noviembre, código postal EC060155, Riobamba-Ecuador, www.esPOCH.edu.ec

*Correspondencia: Vargas Lucio Brayan José, Carrera de Medicina, Facultad de Salud Pública, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur km 1 ½, código postal EC060155, Riobamba-Ecuador; Correo electrónico: brayan.vargas@esPOCH.edu.ec; Teléfono: +593959065526

RESUMEN

Introducción: La ligadura adecuada de la arteria mesentérica inferior asegura la escisión en bloque de los ganglios linfáticos asociados con un tumor. **Objetivo:** Describir el porqué de la ligadura de la arteria mesentérica inferior en hemicolectomía izquierda por tumor de colon. **Metodología:** Se realizó una revisión bibliográfica narrativa, se usaron las siguientes bases de datos: PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect, Karger y como buscador base Google Académico, el cual derivó a revistas médicas y repositorios universitarios. **Resultados:** Se analizaron a profundidad 40 artículos originales, revisiones bibliográficas narrativas, sistemáticas y metaanálisis en inglés y español con autores nacionales e internacionales con fecha entre 2018 y 2022, en los idiomas español e inglés. La importancia en cuanto a la ligadura de la arteria mesentérica inferior al ser una hemicolectomía es requerida para evitar una diseminación hematogena y linfática hacia otros órganos. **Conclusión:** La ligadura de la arteria mesentérica inferior en la hemicolectomía izquierda por tumor de colon constituye una estrategia eficaz y segura, que minimiza la diseminación hematogena y linfática con un mejor abordaje quirúrgico.

Palabras clave: Hemicolectomía, arteria mesentérica inferior, tumor de colon, ligadura.

ABSTRACT

Introduction: Proper ligation of the inferior mesenteric artery ensures en bloc excision of tumor-associated lymph nodes. **Objective:** To describe the reason for ligation of the inferior mesenteric artery in left hemicolectomy for colon tumor. **Methodology:** A narrative bibliographic review was carried out, the following databases were used: PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect, Karger and Google Scholar as a base search engine, which led to medical journals and university repositories. **Results:** 40 original articles, narrative and systematic bibliographic reviews and meta-analyses in English and Spanish with national and international authors dated between 2018 and 2022, in Spanish and English, were analyzed in depth. The importance in terms of ligation of the inferior mesenteric artery as it is a hemicolectomy is required to avoid hematogenous and lymphatic spread to other organs. **Conclusion:** Inferior mesenteric artery ligation in left hemicolectomy for colon tumor is an effective and safe strategy that minimizes hematogenous and lymphatic dissemination with a better surgical approach.

Keywords: Hemicolectomy, inferior mesenteric artery, colon tumor, ligation.

► 1. INTRODUCCIÓN

El cáncer colorrectal (CCR) es el tercer diagnóstico más común y la segunda neoplasia maligna más letal para ambos sexos combinados. El CCR tiene fuertes asociaciones ambientales y factores de riesgo genéticos. A nivel mundial se estima una incidencia de 1,9 millones de casos y 0,9 millones de muertes en todo el mundo en 2020 (1). Ecuador cuenta con una tasa estimada de incidencia estandarizadas por edad para el 2018 en hombres y mujeres de todas las edades correspondiente al 11.3% (2).

Los dos métodos más utilizados para el tamizaje son la videocolonoscopia y la prueba de sangre oculta en heces, el tamizaje con sigmoidoscopia reduce ligeramente la incidencia de cáncer colorrectal (riesgo relativo [RR] 0,76; intervalo de confianza [IC] del 95 % 0,70 a 0,83) (3).

En Estados Unidos la mortalidad ha disminuido constantemente desde mediados de la década de 1980. De 2014 a 2018, las tasas de incidencia disminuyeron de aproximadamente un 2% cada año en los adultos de 50 años y más, posiblemente relacionado con un aumento en la detección del cáncer y mejores modalidades de terapia (4).

Por su parte la clínica del cáncer de colon suele variar de un paciente a otro, en la mayoría de estos pacientes se presentará de manera electiva, no obstante, casi en un tercio de los pacientes con cáncer de colon se presentará de forma urgente complicaciones del tumor (4,5). En el caso de los tumores que se ubican del lado izquierdo del marco colónico generalmente se manifiestan con rectorragia y alteración del ritmo intestinal, en tanto los tumores de colon derecho los síntomas suelen ser más silente y su presentación se da sobre todo con anemia (5–7).

El diagnóstico temprano es imprescindible en la recuperación del paciente, para ello se necesita una colonoscopia, para la estadificación también se requiere una tomografía contrastada de tórax, pelvis, abdomen y antígeno carcinoembrionario previo a la cirugía para su resección (8–10).

En Ecuador de 2010 a 2016 en la evaluación del diagnóstico se realizaron el tacto rectal el momento de la colonoscopia al 90.6% de los pacientes, sangre oculta en heces o prueba de guayaco en el 14.5% de los pacientes, la ecosonografía en el 35.7% de los pacientes y la tomografía axial computarizada se practicó en el

95.4%. El antígeno carbohidrato 19-9 (CA 19-9) se reporta en el 75,7% de los pacientes en estudio (11).

La irrigación del colon se da por la arteria mesentérica superior (AMS) para el colon derecho y la arteria mesentérica inferior (AMI) para el colon izquierdo, ambas se unen en la arcada de Riolo, es importante destacar que esto permite una perfusión adecuada en caso de interrupción del flujo de alguna de las dos arterias (12). La ligadura adecuada de la AMI asegura la escisión en bloque de los ganglios linfáticos (GL) asociados con un tumor. Las técnicas de ligadura que se utilizan habitualmente en todo el mundo son la ligadura de la AMI en su origen desde la aorta (ligadura alta) o la ligadura de la AMI por debajo del origen de la arteria cólica izquierda (ligadura baja) a pesar de que no existe consenso a nivel mundial sobre la elección de una técnica, el principal beneficio de la técnica alta es un mayor vaciamiento ganglionar y de la baja una menor filtración de anastomosis. Un metaanálisis publicado en 2019 muestra resultados en que no existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a vaciamiento ganglionar, empero, sí hay una menor filtración de anastomosis en la ligadura baja (13).

El tratamiento depende del estadiaje y la localización del tumor, la principal terapia es la cirugía, no obstante, los tratamientos coadyuvantes han tomado una gran parte de la evolución fortuita de los pacientes, principalmente cuando se es evidente una metástasis hacia otros órganos, y el uso de los tratamientos paliativos quedan para aquellos pacientes en los cuales no se puede realizar la resección quirúrgica y se pretende prolongar la vida y mejorar la calidad de estas, es decir, paciente con trastornos de la coagulación o rechazo del paciente al tratamiento (14).

La problemática expuesta y el potencial riesgo a la salud que representa el cáncer de colon en la población mayor a 50 años y de acuerdo con el Global Burden of Disease Study 2019, a nivel mundial, los cánceres colorrectales causaron aproximadamente 14,1 millones de años de vida ajustados por la discapacidad (AVADs) lo cual motiva a la elaboración de la presente investigación, cuyo objetivo es describir el porqué de la ligadura de la arteria mesentérica inferior en hemicolectomía izquierda por tumor de colon, esto permitirá brindar información oportuna y

actualizada a los interesados en el tema y dará una mejor perspectiva orientada en la buena práctica quirúrgica (15).

» 2. METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa teniendo en cuenta que el cáncer colorrectal es el tercero más común a nivel mundial.

En la segunda semana de octubre del 2022, se realizó una búsqueda utilizando bases de datos como PubMed, Scielo, Springer, Nature, Elsevier, ScienceDirect, Karger y como buscador base Google Académico, el cual derivó a revistas médicas y repositorios universitarios. Para el método de búsqueda se utilizó la conjunción Y (AND), además de palabras claves como "Inferior mesenteric artery", "Colorectal cancer", "High ligation", "Low ligation", con un límite temporal de 5 años. Se identificaron un total de 60 artículos, 38 en inglés y 22 en español, los tipos de artículos considerados fueron revisiones bibliográficas de alto valor basadas en revisiones bibliográficas sistemáticas, narrativas y metaanálisis. Los registros se agruparon en el software de gestión bibliográfica Mendeley, los artículos duplicados se identificaron y se eliminaron. Los resúmenes de los artículos fueron revisados y se excluyeron los que cumplían con los siguientes criterios: No son relevantes o no corresponden con el tema estudiado; No se dispone de acceso al artículo original.

» 3. RESULTADOS

Al inicio de la búsqueda se encontraron 60 artículos originales, revisiones bibliográficas narrativas, sistemáticas y metaanálisis en inglés y español con autores nacionales e internacionales con fecha entre 2018 y 2022, en los idiomas español e inglés. Se realizó una minuciosa lectura de todos los resultados obtenidos, de los cuales se descartaron 16 porque no se encontraron en el rango de fecha de publicación requerida y finalmente se excluyeron 4 por falta de acceso a los artículos completos. Se procedió a analizar a profundidad 40 documentos de interés para nuestra investigación, teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión planteados

» 4. DISCUSIÓN

No existe hoy en día consenso sobre el nivel de la disección de los ganglios linfáticos en los cánceres de colon y recto del lado izquierdo. La American

Joint Committee on Cancer (AJCC) recomienda la extirpación de al menos 12 ganglios linfáticos en el cáncer de colon para una estadificación y tratamiento adecuados (15,16).

Quienes amparan la técnica de la ligadura baja mencionan que esta técnica permite un suministro idóneo de sangre al colon distal y al ostoma anastomótico durante la remoción, además el tiempo quirúrgico resulta significativamente menor y se puede ejecutar con factibilidad y seguridad oncológica (17,18), también hay muy poco o ningún riesgo de lesión del plexo nervioso hipogástrico. Fiori et al. en un estudio en el año 2020, asoció que la ligadura baja resultaba mejor debido a una menor tasa de incontinencia fecal post quirúrgica a corto y mediano plazo, al igual que un menor dolor abdominal a mediano y largo plazo (19).

Yang et al. para el año de 2018 realizaron un metaanálisis cuyo fin consiste en comparar la efectividad y el impacto de la ligadura alta de la AMI con la ligadura baja en la fuga anastomótica, las tasas de rendimiento de los ganglios linfáticos recolectados y la sobrevida a los 5 años. Lo que encontraron fue que no hubo como tal diferencia entre la fuga anastomótica (OR = 1.20; I.C. 95%: 0.95 – 1.51), la tasa de ganglios linfáticos disecados (OR = 0.86; I.C. 95%: 0.49 – 1.50) y la sobrevida global (OR = 0.14; I.C. 95%: - 1.83 – 2.11) si se realiza ya sea la ligadura baja o alta. Esto les permitió concluir que la ligadura alta de la AMI se puede llevar a cabo de manera segura con mayores beneficios, tales como la estadificación de forma precisa del tumor, la anastomosis de tensión libre siendo el factor predictivo más importante de supervivencia y factor pronóstico independiente (20), este estudio mostró concordancia con Fujii et al. en 2018, donde no encontraron diferencia significativa en cuanto a la fuga anastomótica y en la sobrevida a 5 años entre la ligadura alta y baja, sin embargo, refieren que el estudio fue detenido prematuramente, esto ya que la cantidad de pacientes era baja, lo que pudo haber ocasionado un sesgo (21).

La hemicolectomía izquierda tiene la finalidad de reseca el colon izquierdo y la última porción del colon transversal, en el procedimiento para cáncer de colon es fundamental la ligadura de la arteria mesentérica inferior y extracción de tejido linfático, teniendo como precedente la diseminación del cáncer de colon por vía

hematógena o vía linfática, en cuanto a esta última, se debe tener en consideración el modelo de progresión lineal de diseminación en el que menciona afectar principalmente la raíz del mesenterio y el mesenterio propiamente dicho (22,23).

La anatomía del colon se compone de diversas estructuras como ciego, colon derecho con su ángulo hepático, colon transversal, colon izquierdo con su ángulo esplénico y colon sigmoideo. El largo del mesocolon tanto del transversal como del sigmoideo permiten al cirujano tener una amplia movilidad, tener una visión más adecuada y disecar cada sección de manera conveniente (24,25). La aorta abdominal da una rama, la llamada arteria mesentérica inferior que se encuentra a 2cm sobre la bifurcación aortoiliaca, este vaso tiene tres ramas, la arteria cólica izquierda, que se encarga de la irrigación del tercio distal del colon transversal, ángulo esplénico y colon descendente, posterior da lugar a las arterias sigmoideas que irrigan el colon sigmoideo y la arteria rectal superior que irriga la unión rectosigmoidea y el recto proximal. El drenaje venoso izquierdo está comprometido por las venas sigmoideas que dan el origen a la vena mesentérica inferior, se separa de la arteria mesentérica inferior y sigue el trayecto de la arteria cólica izquierda, pasa lateral al ángulo de Treitz y se vacía en la vena esplénica estructurando el tronco esplenomesentérico. El drenaje linfático cólico sigue pedículos arteriovenosos, los nódulos linfáticos tienen 5 grupos los epicólicos, paracólicos, intermedios, principales y centrales (26,27).

Epidemiológicamente el cáncer es la primera causa de muerte en el mundo. El cáncer colorrectal es el segundo más recurrente en el sexo hombre y el tercero en el sexo mujer a nivel global (28). Existen diferencias en la morbimortalidad del cáncer colorrectal entre países de bajos, mediano y altos ingresos. En países de altos ingresos el cáncer colorrectal, tiene una tasa de incidencia alta, por ejemplo, en EEUU es del 4,5% tanto en hombre como en mujeres, debido a factores como una dieta rica en grasas y un estilo de vida sedentario, la mortalidad del cáncer colorrectal suele ser menor justificado a que estos países tienen un acceso más amplio a tecnologías de diagnóstico y tratamiento avanzados. En cambio, en países de bajos y medianos ingresos como Bolivia, la tasa de incidencia del cáncer

colorrectal es más baja, aproximadamente de 0,54% aunque la mortalidad es más alta debido a un acceso limitado a tecnologías de diagnóstico y tratamiento, así como a la falta de programas de detección temprana y prevención del cáncer (29).

Según datos del Registro Nacional de Tumores 2014 de SOLCA, para el 2012 murieron 603 personas en Ecuador por cáncer colorrectal. La medicina basada en la evidencia menciona que la supervivencia de los pacientes después de la instauración del tratamiento a 5 años es de aproximadamente el 90% en el CCR temprano y del 8 al 15% en el CCR avanzado. Lo crucial dentro de esta patología es detectar las lesiones cuando aún pueden ser tratadas (30).

El mecanismo de producción del cáncer colorrectal no está claro, influyen factores tales como la genética y factores ambientales como sobrepeso, obesidad, tabaquismo, sedentarismo, alcoholismo o dietas ricas en carnes rojas, desde un punto de vista de factores no modificables encontramos la edad y antecedentes familiares de cáncer colorrectal (31). Principalmente se encontraron cambios en el ADN de las células involucrando a los oncogenes, genes supresores de tumores y genes reparadores de DNA (32).

Existen ciertos beneficios tanto de la laparotomía como de la laparoscopia, la primera de ellas brinda mayor visibilidad y acceso para el cirujano, lo que puede ser útil en casos de tumores grandes o enfermedad avanzada, al igual que una mayor posibilidad de realizar una colostomía si es necesario durante la cirugía, además puede ser una opción si la laparoscopia no es posible o se considera inadecuada. Por otro lado, la laparoscopia, produce menos dolor postquirúrgico y una recuperación más rápida en comparación con la laparotomía, la cicatriz es más pequeña y estética, hay menor tasa de complicaciones, incluidas las infecciones y sangrados excesivos, reduce el tiempo de estancia en el hospital y una incorporación pronta a las actividades cotidianas (33). A pesar de las técnicas mencionadas, la evidencia actual nos menciona que la cirugía laparoscópica para el tratamiento del cáncer de colon en manos expertas es segura. A continuación, se describe de manera clara y concisa la técnica respecto al descenso del ángulo esplénico de medial a lateral en cirugía colorrectal mediante seis pasos sistematizados (34,35).

1. Identificación y ligadura de la arteria mesentérica inferior.
2. Disección del mesenterio del colon descendente de la fascia de Gerota.
3. Disección del borde superior del páncreas.
4. Disección y ligadura de la Vena mesentérica inferior.
5. Disección del repliegue peritoneal lateral izquierdo con identificación y sección del ligamento frenocólico y esplenocólico, bajo visión directa del bazo.
6. Disección del ligamento pancreato-mesocólico y gastrocólico (35,36).

La importancia en cuanto a la ligadura de la arteria mesentérica inferior al ser una hemicolectomía es requerida para evitar una diseminación por vía hematológica hacia otros órganos, de la misma manera facilita la extirpación de los ganglios linfáticos circundantes durante la resección curativa del colon sigmoideo y el cáncer de recto. La ligadura no conlleva peligro alguno a nivel circulatorio, aquí entra en gran valor las arterias hemorroidales medias junto con la arcada de Riolo, que abastecen completamente la circulación de la porción proximal (37-40).

» 5. CONCLUSIONES

La ligadura de la arteria mesentérica inferior en la hemicolectomía izquierda por tumor de colon constituye una estrategia eficaz y segura, que minimiza la diseminación hematológica y linfática con un mejor abordaje quirúrgico. Actualmente existe controversia en cuanto a los beneficios que provee cada técnica quirúrgica, no obstante, la ligadura como tal aporta la utilidad necesaria para el éxito de la cirugía.

» 6. AGRADECIMIENTO

Los autores agradecen a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por permitirles realizar la presente investigación y de la misma manera al Dr. Alfonso Bermeo quien nos ha guiado, motivado y ha sido un ejemplo.

» 7. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

No existen conflictos de interés por parte de los autores.

» 8. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

Los autores de este trabajo declaramos que todos los puntos de vista expresados en el presente documento son de nuestra entera

responsabilidad, excluyendo de la misma a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Escuela de Medicina a la cual pertenecemos.

» 9. FUENTE (S) DE APOYO

El financiamiento del presente trabajo fue a través de los propios autores.

» 10. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

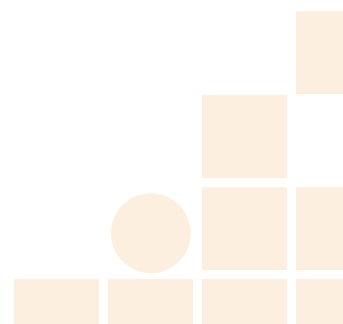
1. Xi Y, Xu P. Global colorectal cancer burden in 2020 and projections to 2040. *Transl Oncol* [Internet]. el 1 de octubre de 2021 [citado el 1 de febrero de 2023];14(10):101-174. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009739X19301484>
2. Bayas, GV. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con cáncer de colon atendidos en el servicio de oncología del hospital de especialidades Carlos Andrade Marín de la Ciudad de Quito entre los años 2016 a 2019 [Tesis de posgrado]. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/18644/5to%20Tesis%20concluida%20estudiante%20sequence=1&isAllowed=y#:~:text=En%20Ecuador%20la%20incidencia%20de,Research%20on%20Cancer%2C%202018>
3. Torrecillas-Torres L, Cervantes-Sánchez G, Cárdenas E, Martínez B, Reyes-Pérez JA, Sánchez IC, et al. Recomendaciones para diagnóstico y tratamiento del cáncer de colon y recto en México. *Gaceta mexicana de oncología* [Internet]. el 1 de octubre de 2019 [citado el 1 de febrero de 2023];18(4):265-327. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2565-005X2019000400265&lng=es&nrm=iso&tlng=es
4. Genzor Ríos SJ, González-Nicolás Trebol MT, Aguirre Prat N, Cantalejo Díaz M, Rodríguez Artigas JM, Medrano Peña J, et al. Rendimiento del stent en el manejo de la obstrucción intestinal por cáncer de colon izquierdo. *Estudio ambispectivo y unicéntrico*. *Cir Esp* [Internet]. el 1 de agosto de 2019 [citado el 1 de febrero

- de 2023];97(7):397–404. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0009739X19301484>
5. Almasaudi AS, McSorley ST, Edwards CA, McMillan DC. The relationship between body mass index and short term postoperative outcomes in patients undergoing potentially curative surgery for colorectal cancer: A systematic review and meta-analysis. *Crit Rev Oncol Hematol* [Internet]. el 1 de enero de 2018 [citado el 1 de febrero de 2023];121:68–73. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1040842816303717>
 6. Denet C, Laforest A. Tratamiento quirúrgico del cáncer de colon izquierdo. *EMC - Técnicas Quirúrgicas - Aparato Digestivo* [Internet]. el 1 de diciembre de 2022 [citado el 1 de febrero de 2023];38(4):1–20. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1282912922471613>
 7. Lanier WL. Dealing with inappropriate-, low-quality-, and other forms of challenging peer review, including hostile referees and inflammatory or confusing critiques: Prevention and treatment. *Account Res* [Internet]. 2021 [citado el 1 de febrero de 2023];28(3):162–85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32935584/>
 8. Pineda, LE. Manejo quirúrgico de los Pacientes con Diagnóstico de Adenocarcinoma de Colon, atendidos en el Programa de Oncología, del Hospital Privado Salud Integral durante el período de 2009 a 2019. [Tesis de pregrado]. Managua: Universidad de Ciencias Médicas; 2020. Disponible en: <https://www.ucm.edu.ni/documents/manejo-quirurgico-de-los-pacientes-con-diagnostico-de-adenocarcinoma-de-colon-atendidos-en-el-programa-de-oncologia-del-hospital-privado-salud-integral-durante-el-periodo-de-2009-a-2019/>
 9. Cabedo DraL, Pagés DrM, Ibarzabal DraA, Ayuso DrJR, Lacy DrA, Ayuso DraC. Dispositivos para la ligadura de vasos y realización de anastomosis. Guía visual paso a paso de las diversas cirugías colo-rectales y correlación en la TC post-quirúrgica. *Seram* [Internet]. el 18 de mayo de 2021 [citado el 1 de febrero de 2023];1(1):1-19. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/3855>
 10. Davila AC. Plan de cuidados quirurgicos en pacientes postoperados inmediatos de hemicolectomía por cáncer de colon en el servicio de recuperación del hndac callao 2022 [Tesis de posgrado]. Callao: Universidad Nacional del Callao; 2022. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7031>
 11. Ordóñez MG, Navas RV, Buitrón R. Vista de Estudio actuarial de supervivencia en pacientes con cáncer colorrectal, atendidos en la unidad de oncología del Hospital Eugenio Espejo, Quito, periodo 2010 - 2016 | Oncología (Ecuador) [Internet]. 2021 [citado el 13 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://roe-solca.ec/index.php/johs/article/view/589/480>
 12. Zeng J, Su G. High ligation of the inferior mesenteric artery during sigmoid colon and rectal cancer surgery increases the risk of anastomotic leakage: A meta-analysis. *World J Surg Oncol* [Internet]. el 2 de agosto de 2018 [citado el 1 de febrero de 2023];16(1):1–11. Disponible en: <https://wjso.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12957-018-1458-7>
 13. Díaz, G. Herramientas predictoras y marcadores serológicos de fuga anastomótica en cirugía colorrectal. [Tesis de posgrado]. San José: Universidad de Costa Rica; 2022. Disponible en: <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/87542>
 14. Si MB, Yan PJ, Du ZY, Li LY, Tian HW, Jiang WJ, et al. Lymph node yield, survival benefit, and safety of high and low ligation of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Colorectal Dis* [Internet]. el 1 de junio de 2019 [citado el 1 de febrero de 2023];34(6):947–62. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00384-019-03291-5>

15. Gil MA, Lendoire J, Gil L, Dueck F, Imventarza O, Gil MA, et al. Valoración de la linfadenectomía en una serie consecutiva de pacientes tratados por cáncer biliar. *Rev Cir (Mex)* [Internet]. 2022 [citado el 13 de febrero de 2023];74(3):248–55. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492022000300248&lng=es&nrm=iso&Ing=es
16. Velandia A, Lasso O. A, Barrios P. A, Mendivelso D. F, Velandia A, Lasso O. A, et al. Evaluación de la disección ganglionar en colectomía oncológica realizada por cirujanos generales. *Rev Cir (Mex)* [Internet]. 2019 [citado el 13 de febrero de 2023];71(5):392–7. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492019000500392&lng=es&nrm=iso&Ing=es
17. Maeda Y, Shinohara T, Futakawa N, Minagawa N, Sunahara M, Koyama R, et al. The Oncologic Outcomes of Inferior Mesenteric Artery-Preserving Laparoscopic Lymph Node Dissection for Upper-Rectal or Sigmoid Colon Cancer. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* [Internet]. el 1 de noviembre de 2018 [citado el 2 de febrero de 2023];28(11):1352–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30192168/>
18. Nayeri M, Iskander O, Tabchouri N, Artus A, Michot N, Muller O, et al. Low Tie Compared to High Tie Vascular Ligation of the Inferior Mesenteric Artery in Rectal Cancer Surgery Decreases Postoperative Complications Without Affecting Overall Survival. *Anticancer Res* [Internet]. el 1 de agosto de 2019 [citado el 2 de febrero de 2023];39(8):4363–70. Disponible en: <https://ar.iiarjournals.org/content/39/8/4363>
19. Fiori E, Crocetti D, Lamazza A, de Felice F, Scotti GB, Sterpetti A v., et al. Defecatory Dysfunction After Colon Cancer Resection: The Role of Inferior Mesenteric Artery Tie. *Anticancer Res* [Internet]. el 1 de mayo de 2020 [citado el 2 de febrero de 2023];40(5):2969–74. Disponible en: <https://ar.iiarjournals.org/content/40/5/2969>
20. Yang Y, Wang G, He J, Zhang J, Xi J, Wang F. High tie versus low tie of the inferior mesenteric artery in colorectal cancer: A meta-analysis. *Int J Surg* [Internet]. el 1 de abril de 2018 [citado el 2 de febrero de 2023];52(1):20–4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29432970/>
21. Fujii S, Ishibe A, Ota M, Watanabe K, Watanabe J, Kunisaki C, et al. Randomized clinical trial of high versus low inferior mesenteric artery ligation during anterior resection for rectal cancer. *BJS Open* [Internet]. agosto de 2018 [citado el 13 de febrero de 2023];2(4):195–202. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6069351/>
22. Mari GM, Crippa J, Coccozza E, Berselli M, Livraghi L, Carzaniga P, et al. Low Ligation of Inferior Mesenteric Artery in Laparoscopic Anterior Resection for Rectal Cancer Reduces Genitourinary Dysfunction: Results From a Randomized Controlled Trial (HIGHLOW Trial). *Ann Surg* [Internet]. el 1 de junio de 2019 [citado el 1 de febrero de 2023];269(6):1018–24. Disponible en: https://journals.lww.com/annalsurgery/Fulltext/2019/06000/Low_Ligation_of_Inferior_Mesenteric_Artery_in.5.aspx
23. Tolosa J, Zahariev A, Morandi S, Ferrando M, Bonilla F, Tolosa J, et al. Resultados del tratamiento quirúrgico del cáncer de recto y ano en el Hospital Español. *Anales de la Facultad de Medicina* [Internet]. 2022 [citado el 14 de febrero de 2023];9(2):1–7. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-12542022000201201&lng=es&nrm=iso&Ing=es
24. Hajibandeh S, Hajibandeh S, Maw A. Meta-analysis and Trial Sequential Analysis of Randomized Controlled Trials Comparing High and Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery in Rectal Cancer Surgery. *Dis Colon Rectum* [Internet]. el 1 de julio de 2020 [citado el 1 de febrero de 2023];63(7):988–99. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32243350/>


25. Zhang C, Chen L, Cui M, Xing J, Yang H, Yao Z, et al. Short- and long-term outcomes of rectal cancer patients with high or improved low ligation of the inferior mesenteric artery. *Scientific Reports* [Internet]. el 18 de septiembre de 2020 [citado el 1 de febrero de 2023];10(1):1–7. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-020-72303-0>
26. Beisani M, Vallribera F, García A, Mora L, Biondo S, Lopez-Borao J, et al. Subtotal colectomy versus left hemicolectomy for the elective treatment of splenic flexure colonic neoplasia. *The American Journal of Surgery* [Internet]. 2018;216(2):251–4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002961017301496>
27. Fan YC, Ning FL, Zhang CD, Dai DQ. Preservation versus non-preservation of left colic artery in sigmoid and rectal cancer surgery: A meta-analysis. *Int J Surg* [Internet]. el 1 de abril de 2018 [citado el 14 de febrero de 2023];52:269–77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29501795/>
28. Montiel Roa A, Mendoza E, Dragotto Galván A, Diaz Benitez MI, Portillo Sosa JP, Montiel Roa A, et al. Prevalencia del cáncer de colon y su tratamiento quirúrgico en un hospital de alta complejidad durante el periodo enero 2017- diciembre 2018. *Cirugía paraguaya* [Internet]. el 30 de diciembre de 2019 [citado el 1 de febrero de 2023];43(3):10–3. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-04202019000300010&lng=es&nrm=iso&Ing=es
29. Afanador CH, Palacio KA, Isaza LF, Ahumada E, Ocampo CM, Muñeton CM. Caracterización molecular de pacientes con cáncer colorrectal. *Biomédica* [Internet]. 2022 [citado el 13 de febrero de 2023];42(1):154. Disponible en: [/pmc/articles/PMC9414253/](https://pmc/articles/PMC9414253/)
30. Ministerio de Salud Pública. MSP realiza acciones preventivas contra el cáncer colorrectal [Internet]. [citado el 1 de febrero de 2023]. Disponible en: www.salud.gob.ec/msp-realiza-acciones-preventivas-contra-el-cancer-colorrectal/
31. Vanegas DP, Ramírez López LX, Limas Solano LM, Pedraza Bernal AM, Monroy Díaz AL. Revisión: Factores asociados a cáncer colorrectal. *Revista Médica de Risaralda* [Internet]. el 30 de junio de 2020 [citado el 13 de febrero de 2023];26(1):68–77. Disponible en: <https://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/23111/16327>
32. Matsuda K, Yokoyama S, Hotta T, Takifuji K, Watanabe T, Tamura K, et al. Oncological Outcomes following Rectal Cancer Surgery with High or Low Ligation of the Inferior Mesenteric Artery. *Gastrointest Tumors* [Internet]. 2017 [citado el 1 de febrero de 2023];4(1–2):45–52. Disponible en: <https://www.karger.com/Article/FullText/477805>
33. Barrera E. A, Muñoz P. N, Barrera E. A, Muñoz P. N. Cirugía laparoscópica en cáncer de colon. *Rev Cir (Mex)* [Internet]. 2020 [citado el 3 de febrero de 2023];72(2):164–70. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2452-45492020000200164&lng=es&nrm=iso&Ing=es
34. Bando H, Ohtsu A, Yoshino T. Therapeutic landscape and future direction of metastatic colorectal cancer. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology* 2023 [Internet]. el 20 de enero de 2023 [citado el 14 de febrero de 2023];4(21):1–17. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41575-022-00736-1>
35. Capristan Salvador, Frank Joan. Efectividad de la ligadura alta y baja de la arteria mesentérica inferior en la sobrevida de pacientes con cáncer de sigmoides y recto superior medio. *Universidad Privada Antenor Orrego* [Internet]. 2022 [citado el 1 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8995>
36. Matsui S, Okabayashi K, Hasegawa H, Tsuruta M, Shigeta K, Ishida T, et al. Effect of high ligation on survival of patients undergoing surgery for primary colorectal

- cancer and synchronous liver metastases. *BJSO* [Internet]. el 1 de junio de 2020 [citado el 14 de febrero de 2023];4(3):508–15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32243733/>
37. Ascanio MFdezDC, Hernández CM, Carrasco MSG. “Check-list” de complicaciones postquirúrgicas en patología abdominal. *Seram* [Internet]. el 22 de noviembre de 2018 [citado el 1 de febrero de 2023]17(1):1-42. Disponible en: <https://www.piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/273>
38. Ernesto López-Gómez L, Andrés Dominguez-Alvarado G, Camargo vera, Alejandro Lozano-Eslava L, Andrea Martínez-Rojas P, Andrés Dominguez-Alvarado Md G, et al. Hemicolectomía radical laparoscópica: opción de mínima invasión para el cáncer de colon. *MedUNAB* [Internet]. el 22 de julio de 2020 [citado el 1 de febrero de 2023];23(2):281–7. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3829>
39. Cedeño JDA, Bedoya OIC, Pico DVP, Kaviendes BEN. Tratamiento quirúrgico de lesiones benignas y malignas del colon. *RECIAMUC* [Internet]. el 31 de enero de 2022 [citado el 1 de febrero de 2023];6(1):389–95. Disponible en: <https://www.reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/808>
40. Lee KH, Kim JS, Kim JY. Feasibility and oncologic safety of low ligation of inferior mesenteric artery with D3 dissection in cT3N0M0 sigmoid colon cancer. *Ann Surg Treat Res* [Internet]. el 1 de abril de 2018 [citado el 14 de febrero de 2023];94(4):209–15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29629356/>



RECOMENDACIONES SOBRE EL CONSUMO DE LOS COMPONENTES BIOACTIVOS RELACIONADOS CON LAS VARIANTES GENÉTICAS DE LA OBESIDAD Y SUS COMORBILIDADES

Recommendation of bioactive components according to genetic variants in obesity and its comorbidities

 Calderón Abad Paula Catalina ^{(1)*} pccalderon1@utpl.edu.ec

⁽¹⁾ Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Nutrición y Dietética, Universidad Técnica Particular de Loja, San Cayetano Alto, calle París, Código postal: 110104, Loja, Loja, Ecuador

*Correspondencia: Facultad Ciencias de la Salud, carrera de Nutrición y Dietética, Universidad Técnica Particular de Loja, Código postal: 110104, Loja, Ecuador, correo institucional: pccalderon1@utpl.edu.ec, correo personal: paula-955@hotmail.com

RESUMEN

Introducción: Los SNP en genes implicados en la absorción, disponibilidad, metabolismo y excreción de componentes bioactivos contribuyen a la variabilidad interindividual de sus mecanismos fisiológicos que pueden intervenir en la salud y enfermedad del paciente. **Objetivo:** Elaborar una matriz de recomendaciones sobre el consumo de bioactivos dietéticos de potencial interés en el control de la obesidad y sus comorbilidades. **Metodo:** El artículo se basó en una búsqueda bibliográfica empleando dos ecuaciones de búsqueda que permitieron identificar criterios relevantes sobre la influencia de los polimorfismos en las recomendaciones dietéticas de componentes bioactivos. **Resultados:** La búsqueda bibliográfica permitió encontrar 25 interacciones de 8 tipos de bioactivos/extractos con 20 polimorfismos de nucleótido único (SNPs) en 14 genes. Estas interacciones se registraron en una matriz para facilitar la comprensión sobre la influencia de las variantes genéticas en la respuesta a bioactivos en la obesidad. **Discusión:** Entre las interacciones identificadas, se destaca el papel protector frente a enfermedades cardiovasculares de la quercetina en el genotipo de la apolipoproteína E, la relación de la ingesta de esteroides vegetales, los haplotipos del gen NPC1L1 y la disminución de colesterol LDL así como la respuesta al extracto Bofutsushoan en la disminución de la grasa abdominal. **Conclusiones:** Aunque los estudios sobre las diferentes interacciones son limitados, la integración del estudio de la expresión génica como parte de la evaluación del estado de nutrición de los pacientes podría ser de utilidad para la personalización de las recomendaciones que se brindan durante la consulta por parte de los profesionales de salud y nutrición.

Palabras clave: Componentes bioactivos, polimorfismos, polimorfismos de nucleótido único, SNP, dieta, gen, obesidad.

ABSTRACT

Introduction: The SNPs in genes involved in the absorption, availability, metabolism and excretion of bioactive components contribute to the interindividual variability of their physiological mechanisms that can intervene in the health and disease of the patient. **Aim:** Work on a chart of recommendations on the consumption of dietary bioactives of potential interest in the control of obesity and its comorbidities. **Methods:** The article was based on a bibliographic search using two search equations that allowed the identification of relevant criteria on the influence of polymorphisms in the dietary recommendations of bioactive components. **Results:** The bibliographic search allowed us to find 25 interactions of 8 types of bioactives/extracts with 20 single nucleotide polymorphisms (SNPs) in 14 genes. These interactions were recorded in a matrix to facilitate understanding of the influence of genetic variants on the response to bioactives in obesity. **Discussion:** Among the interactions identified, the protective role of quercetin in the apolipoprotein E genotype against cardiovascular diseases, the relationship between the intake of plant sterols, the haplotypes of the NPC1L1 gene and the decrease in LDL cholesterol, as well as the response to Bofutsushoan extract in the reduction of abdominal fat. **Conclusions:**

Although the studies on the different interactions are limited, the integration of the gene expression study as part of the evaluation of the nutritional status of the patients could be useful for the personalization of the recommendations provided during the consultation by the patients. health and nutrition professionals

Keywords: Bioactive compounds, polymorphisms, SNP, diet, gene, obesity.

» 1. INTRODUCCIÓN

El sobrepeso y la obesidad se definen según la Organización Mundial de la Salud (OMS) como una condición en la que el porcentaje de grasa corporal se incrementa en una medida en la que la salud y el bienestar se ven perjudicados. Dada la prevalencia de la obesidad, la OMS ha declarado que ha alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial (1).

Entre las causas del sobrepeso y la obesidad destaca principalmente el desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas (2). Los múltiples factores conllevan a la interacción compleja de factores genéticos, alteración en el gasto energético y aumento del estrés oxidativo en los tejidos, lo que produce la acumulación de citoquinas proinflamatorias, las cuales regulan el metabolismo de los adipocitos y de la glucosa y favorecen el desarrollo de patologías tales como enfermedades cardiovasculares, hipertensión, diabetes mellitus tipo 2, hiperlipidemia, accidente cerebrovascular, ciertos cánceres (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon) (1,3,4). Además, la hipertensión arterial y diabetes mellitus 2 contribuyen a comportamientos sedentarios relacionados con la obesidad misma, como una espiral interminable entre la causa-efecto, que limita la salud y disminuye la calidad de vida de los pacientes (4). La nutrición es la base para prevenir o tratar todas las complicaciones mencionadas.

Los alimentos aportan nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales) a la célula para mantener sus funciones vitales. Los alimentos, especialmente de origen vegetal, también contienen componentes bioactivos, sustancias obtenidas de los metabolitos secundarios que aunque no se consideran esenciales para la salud humana, tienen un impacto significativo y pueden ser importantes para evitar el estrés oxidativo y mantener una buena salud a largo plazo (5).

El estrés oxidativo, las rutas inflamatorias y la expresión de ciertos genes implicados en la patogénesis de las enfermedades crónicas mencionadas anteriormente, se ven reducidos por la ingesta de alimentos de origen vegetal por su contenido de fibra, micronutrientes esenciales

y componentes bioactivos. Entre estos últimos se destacan los polifenoles, los esteroides vegetales, las xantinas y los extractos de plantas medicinales (5).

El genotipo puede ser homocigoto, el cual se caracteriza por tener dos alelos idénticos en ambos cromosomas homólogos, o heterocigoto, cuando estos alelos son diferentes (6). Las variaciones de la secuencia de ADN entre individuos se conocen como polimorfismos. Esta variabilidad es responsable de las características propias de cada individuo. Los polimorfismos pueden encontrarse en las regiones codificantes del genoma o en regiones no codificantes, pero que pueden tener una función reguladora o estructural. Pueden estar en homocigosis o en heterocigosis. Cuando los polimorfismos afectan a un solo nucleótido reciben el nombre de polimorfismos de nucleótido único (SNP por su denominación en inglés: single-nucleotide polymorphism). Los SNPs generalmente no originan enfermedades, pero pueden asociarse con la susceptibilidad a distintos procesos patológicos, así que algunos SNPs se consideran marcadores de interés para el diagnóstico o estudio de mecanismos moleculares de una enfermedad (7). Los SNP en genes de proteínas implicadas en la absorción, disponibilidad, metabolismo y excreción de los nutrientes y compuestos bioactivos contribuyen a la variabilidad interindividual de sus mecanismos fisiológicos, requerimientos diarios y aspectos metabólicos que pueden intervenir en la salud y enfermedad del paciente. El efecto fenotípico no depende de un solo polimorfismo sino en el conjunto de éstos (8) (Figura 1).

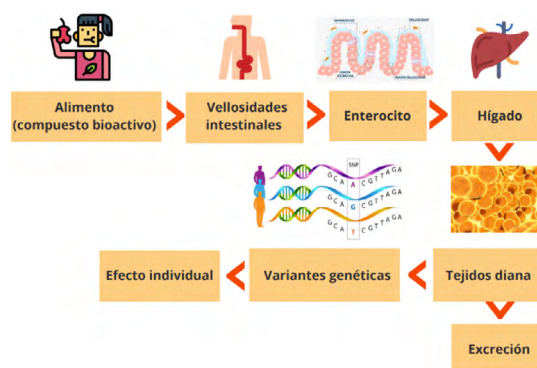


Figura 1: Variabilidad interindividual y la respuesta del efecto

Las variantes genéticas afectan a la biodisponibilidad de un compuesto bioactivo y por tanto a la respuesta del efecto. La variabilidad interindividual puede encontrarse en la capacidad de absorción (enterocito), forma de metabolismo (hígado) o en los tejidos diana de cada individuo.

Los estudios de asociación de todo el genoma (GWAS) y de genes candidatos (CGAS) han identificado asociaciones entre las variantes de ADN y la respuesta fisiológica a la dieta y sus componentes, ya que, por ejemplo, las vías funcionales afectadas pueden generar cambios en la concentración plasmática de ciertos nutrientes o biodisponibilidad (9).

Cuando hablamos de biodisponibilidad nos referimos a la fracción y velocidad a la cual un compuesto activo alcanza la diana terapéutica (10). Tras la ingesta de un alimento, el proceso de digestión se inicia en la boca, luego el bolo alimenticio pasa al esófago y estómago, donde se mezcla con los jugos gástricos y se dirige al intestino delgado donde ocurre la absorción de los componentes bioactivos que pasarán a la sangre y por la vena porta hasta llegar al hígado (11).

La biodisponibilidad varía según la categoría de los compuestos bioactivos, su fuente alimentaria y la forma de procesar los alimentos previa al consumo (12). La edad del individuo, el sexo, los hábitos alimentarios, su microbiota y sus polimorfismos genéticos también afectan a la biodisponibilidad de un compuesto bioactivo, ya que las variantes en los alelos pueden relacionarse con baja o elevada actividad enzimática y así lograr que exista un efecto individual como respuesta a cada compuesto bioactivo (12).

En base a lo mencionado anteriormente se propuso el objetivo de estudio, elaborar una matriz de recomendaciones sobre el consumo de bioactivos dietéticos de potencial interés en el control de la obesidad y sus comorbilidades. La hipótesis basada en los estudios GWAS y CGAS plantea que cada individuo tiene un SNP y puede responder de manera individual a los componentes bioactivos de la dieta. Dar interés e importancia al estudio de la genética permite brindar recomendaciones alimentarias más personalizadas para cada individuo.

» 2. METODOLOGÍA

La presente revisión bibliográfica narrativa se realizó mediante la construcción y aplicación de ecuaciones de búsqueda específicas en la

base de datos PubMed, tal como se indica en el trabajo final de máster (13). Se realizó una búsqueda bibliográfica mediante la construcción y aplicación de dos ecuaciones de búsqueda específicas. Para cumplir el objetivo se realizó una búsqueda bibliográfica en la base de datos PubMed, con la ecuación de búsqueda “dietary bioactive [Title/Abstract] AND obesity [Title/Abstract]” y se obtuvo una lista de componentes que se relacionan con efectos beneficiosos en la obesidad y sus complicaciones. Posteriormente, se aplicó una nueva ecuación de búsqueda en la misma base de datos científica con “nombre del componente [Title/Abstract] AND obesity [Title/Abstract] AND genetic polymorphism”.

Los criterios de inclusión para la selección de artículos fueron fuente de publicación en la base de datos científica PubMed hasta junio de 2021, en idioma inglés por ser la lengua principal usada en revistas científicas, se utilizó los términos MeSH (13). Se incluyeron también estudios acerca de la respuesta genética a componentes bioactivos dietéticos en el control de la obesidad en humanos. Se excluyeron los estudios que no fueron realizados en humanos.

Los artículos identificados se archivaron en el gestor bibliográfico “Zotero” con la finalidad de mantener cohesión en las citas bibliográficas. En la selección de los artículos se aplicaron los criterios de inclusión durante la lectura del resumen del artículo o del artículo completo. Se obtuvieron los componentes bioactivos potenciales, que fueron registrados en una matriz de Microsoft Excel, lo cual permitió evaluar el riesgo de sesgo de información, todos los estudios evidencian y analizan la correlación entre la variante génica en la obesidad y sus comorbilidades, alimentación e indicadores del estado nutricional. Los alelos de cada gen se identificaron mediante las bases de datos GeneCards, data base SNP y SNPedia (14-16).

Esta revisión se centra en la variabilidad interindividual con respecto a los resultados de las complicaciones de la obesidad y cómo responden a los componentes bioactivos, con la finalidad de resumir la información y elaborar una matriz de recomendaciones nutrigenéticas que puede servir a los profesionales de salud y nutrición como guía de las recomendaciones dietéticas para los pacientes. Los alimentos fuentes de los componentes bioactivos se obtuvieron de la base de datos FoodDB (17) y en la página informativa Vitónica (18).

3. RESULTADOS

La búsqueda bibliográfica permitió encontrar 33 componentes bioactivos que tienen relación con la obesidad, posteriormente se realizó la otra ecuación de búsqueda con cada componente bioactivo. Se evaluaron 16 artículos y fueron incluidos 11 artículos (ilustración 1) que evidencian 25 interacciones de 8 tipos de bioactivos/extractos con 20 SNPs en 14 genes. La influencia de las variantes genéticas identificadas en la respuesta a cada familia de bioactivos considerada en la obesidad y sus comorbilidades se resume en las Tablas 1, 2, 3 y 4.

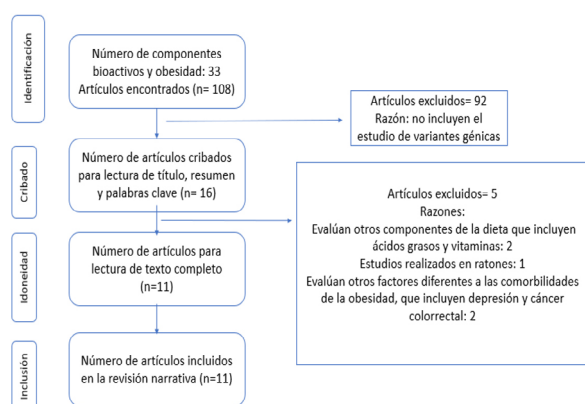


Ilustración 1: Diagrama selección de artículos

3.1 Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a flavonoides en la obesidad

En la familia de los flavonoides se han reportado respuestas diferenciales de parámetros relacionados con la salud metabólica a la ingesta de antocianinas dependiendo de diferentes polimorfismos (SNPs) en el gen para la enzima PON1. Un déficit en PON1 se ha asociado con el estrés oxidativo y las enfermedades cardiovasculares. PON1 participa en la protección de la oxidación de HDL y los polimorfismos encontrados responden positivamente a la ingesta alta de antocianinas, las cuales contribuyen a la protección de HDL (19,20). La ingesta de antocianinas aumenta los niveles de colesterol HDL, el incremento de 1mg de HDL en sangre, reduce en un 2% en hombres y un 3% en mujeres el riesgo de enfermedad arterial coronaria, por lo que desde un punto de vista nutricional se puede recomendar el consumo de antocianinas a aquellos pacientes con obesidad con alelos A, T o CC del gen PON1. Para algunos alelos, las antocianinas provocan un efecto contrario en la fisiología normal de la enzima PON1. En ese caso se debe controlar la ingesta de este componente, sin dejar de lado el consumo de ácidos grasos insaturados que ayudan a mantener los niveles de HDL (Tabla 1) (20).

Tabla 1: Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a flavonoides en la obesidad

Bioactivo	SNP	Gen	Nombre del gen	Genotipo/ Fenotipo	Tipo de estudio	n del estudio	Sexo	Edad	Población	Resultado principal	Cita del estudio
Antocianinas	rs854549	PON1	paraoxonasa 1	CC vs AA	CGAS	500	ambos	20-85	Italia	Una ingesta alta de antocianinas (de 25.7 a 614.4 mg/día) se relaciona con niveles de HDL aumentados en los homocigotos CC, disminuidos en los homocigotos AA, y no alterados en los heterocigotos	(Rizzi et al., 2016)
	rs854551	PON1	paraoxonasa 1	A > G	CGAS	500	ambos	20-85	Italia	La ingesta de 25.7 a 614.4 mg/día de antocianinas se relaciona con una disminución de índice aterogénico en plasma (0.07) en portadores del alelo A. Homocigotos GG sin cambios significativos	
	rs854552	PON1	paraoxonasa 1	C > T	CGAS	500	ambos	20-85	Italia	La ingesta de 25.7 a 614.4 mg/día de antocianinas se asocia con niveles de HDL aumentados (5.6 mg/dL) en portadores del alelo C. Alelo T asociado con menores niveles de HDL (2 mg/dL)	

	rs854571	PON1	paraoxonasa 1	T > C	CGAS	500	ambos	20-85	Italia	La ingesta de 25.7 a 614.4 mg/día de antocianinas se relaciona con mayores niveles de HDL (3.92 mg/dL) en portadores del alelo T. Alelo C no se relaciona con niveles de HDL alterados	
	rs854572	PON1	paraoxonasa 1	C > G	CGAS	500	ambos	20-85	Italia	La ingesta de 25.7 a 614.4 mg/día de antocianinas se relaciona con niveles de cHDL aumentados (3.94 mg/dL) en portadores del alelo C. Homocigotos GG se relacionan con menores niveles de cHDL (2 mm/dL)	
Quercetina	rs429358	APOE	apolipoproteína	E3/3 vs E4/4	Experimental	93	ambos	25-65	Alemania	Portadores de apoE3 mostraron una reducción de la presión arterial sistólica en 3.4mmHg tras 6 semanas de tratamiento con 150 mg/d de quercetina, en portadores de apoE4 no se encontraron reducciones significativas de la presión arterial	(Egert et al., 2010)
	rs429358	APOE	apolipoproteína	E4/4 vs E3/3	Experimental	93	ambos	25-65	Alemania	Portadores de apoE4 mostraron una reducción de HDL y apoA1 y aumento de la proporción LDL:HDL tras 6 semanas de tratamiento con 150 mg/d de quercetina, en portadores de apoE3 no se encontraron reducciones significativas de cHDL	
EGCG	rs4680	COMT	catecol-O-metiltransferasa	AA vs GG	Experimental	20	ambos	18-70	Reino Unido	Homocigotos AA muestran reducción más significativa que los GG de la presión arterial tras la ingesta de 836 mg de EGCG (en 6.2 mmHg la sistólica y 7.7 mmHg la diastólica)	(Milenkovic et al., 2017; Miller et al., 2011)
	rs4680	COMT	catecol-O-metiltransferasa	AA vs GG	Experimental	20	ambos	18-70	Reino Unido	Heterocigotos GG muestran niveles 50-70% más altos de insulina plasmática tras 120 min de la ingesta de 836 mg de EGCG, no hay diferencia en los niveles de glucosa plasmática	(Miller et al., 2011)
	rs4680	COMT	catecol-O-metiltransferasa	AA vs GG	Experimental	50	ambos	mayor a 18	Descendencia Europea	Homocigotos AA muestran menor presión arterial que los homocigotos GG, tras la ingesta de 1.06 g de extracto de té verde	(Miller et al., 2011)

Se elaboró una Tabla para cada familia de bioactivos considerada. En estas tablas se indican: el componente bioactivo que se asocia con un gen afectado por un SNP, el código de la SNP y el nombre del gen, el genotipo o fenotipo variante, el tipo del estudio encontrado -si se trata de un estudio experimental, un estudio de asociación de genoma completo (GWAS) o un estudio de asociación de un gen candidato específico (CGAS)-, el número de individuos que participaron en cada estudio para la obtención de datos, así como el sexo, edad y origen de los mismos, el resultado principal en concreto y la cita respectiva de cada estudio

Tabla 2: Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a Esteroles vegetales en la obesidad

Bioactivo	SNP	Gen	Nombre del gen	Genotipo/Fenotipo	Tipo de estudio	n del estudio	Sexo	Edad	Población	Resultado principal	Cita del estudio
Esteroles vegetales	rs2072183	NPC1L1	Niemann-Pick C1-Like 1	C > G; Leu272	Experimental	82	hombres	mayor a 18	Descendencia Europea	Portadores del alelo G muestran una reducción 2.4 veces mayor de colesterol LDL tras la	(Milenkovic et al., 2017; Zhao et al., 2008)

										ingesta de 2g de esteroides vegetales por día, durante 4 semanas. Haplotipo con rs523613 G> A	
rs3808607	CYP7A1	colesterol 7 α -hidroxilasa	A > C; Low>High activity	Experimental	67	ambos	mayoría 18	Descendencia Europea	Portadores del alelo C presentan una mayor reducción de colesterol total en comparación con los homocigotos AA, tras la ingesta de 2g de esteroides vegetales	(I et al., 2011; Milenkovic et al., 2017)	
rs4148217	ABCG8	casete de unión a ATP	C > A; Thr40>OLys	Experimental	82	hombres	mayoría 18	Descendencia Europea	Portadores del alelo A muestran una reducción 3.9 veces mayor de colesterol LDL que los portadores del alelo C tras la ingesta de 2g de esteroides vegetales por día, durante 4 semanas	(Milenkovic et al., 2017; Zhao et al., 2008)	
rs523613	NPC1L1	Niemann-Pick C1-Like 1	G > A; Arg406>Ter	Experimental	82	hombres	mayoría 18	Descendencia Europea	Portadores del alelo A muestran una reducción 2.4 veces mayor de colesterol LDL tras la ingesta de 2g de esteroides vegetales por día durante 4 semanas. Haplotipo con rs2072183 C> G		

Se elaboró una Tabla para cada familia de bioactivos considerada. En estas tablas se indican: el componente bioactivo que se asocia con un gen afectado por un SNP, el código de la SNP y el nombre del gen, el genotipo o fenotipo variante, el tipo del estudio encontrado -si se trata de un estudio experimental, un estudio de asociación de genoma completo (GWAS) o un estudio de asociación de un gen candidato específico (CGAS)-, el número de individuos que participaron en cada estudio para la obtención de datos, así como el sexo, edad y origen de los mismos, el resultado principal en concreto y la cita respectiva de cada estudio.

3.2 Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a extractos de plantas en la obesidad

En la Tabla 3 se resumen las respuestas a los extractos de plantas medicinales. El extracto Bofutsushosan también podría incluirse como parte de las recomendaciones nutricionales por la asociación con la proteína que codifica el gen ADRB3, receptor localizado en el tejido adiposo que regula la lipólisis y termogénesis (27). También el extracto se relaciona con el gen GNB3 que codifica receptores y efectores de transducción de señales relacionados con el tejido adiposo (28). La proteína codificada por el gen PPAR γ es un regulador de la diferenciación de los adipocitos y

activa al gen PON1 lo que incrementa la síntesis y liberación de la enzima paraoxonasa en el hígado, reduciendo el riesgo de aterosclerosis (29). La recomendación nutricional del extracto Bofutsushosan se debe realizar dependiendo del alelo del gen, su ingesta diaria se relaciona con la reducción del peso corporal, IMC y grasa corporal, que se asocia con recomendaciones preventivas y de tratamiento en el manejo de la obesidad. Aunque los problemas gastrointestinales son efectos adversos conocidos del consumo de este extracto, los autores del estudio aseguran que no hubo impacto tóxico en la función hepática o renal de los participantes (Tabla 3) (30).

Tabla 3: Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a extractos en la obesidad

Bioactivo	SNP	Gen	Nombre del gen	Genotipo/ Fenotipo	Tipo de estudio	n del estudio	Sexo	Edad	Población	Resultado principal	Cita del estudio
Bofutsushosan	rs4994	ADRB3	receptor adrenérgico B3	TT vs CC; Trp64 > Arg	Experimental	166	ambos	18-65	Corea	Homocigotos TT muestran una reducción más significativa del peso corporal, IMC, circunferencia de cintura, porcentaje de grasa corporal y presión diastólica. Portadores del alelo C se relaciona con una disminución de	(Park et al., 2014)

	rs5443	GNB3	subunidad beta-3 de la proteína de unión a nucleótidos de guanina	C > T; Ser275>Ser	Experimental	166	ambos	18-65	Corea	Portadores del alelo C muestran mayor disminución del peso corporal, IMC, grasa corporal tras la ingesta de 237mg de Bofutsushosan 12 veces por día durante 8 semanas	
	rs659366	UCP2	proteína desacoplante 2	DD vs DI + II; AA vs GA + GG	Experimental	166	ambos	18-65	Corea	Homocigotos DD muestran una reducción de peso corporal, masa grasa corporal, colesterol total, HDLc tras el tratamiento con 237mg/d de extracto de Bofutsushosan. Portadores del alelo I no se relaciona con cambios significativos	
	rs659366	UCP2	proteína desacoplante 2	DI + II vs DD; AG + AA vs GG	Experimental	166	ambos	18-65	Corea	Portadores del alelo A se asocian con una reducción más significativa de presión arterial sistólica que homocigotos DD tras la ingesta de Bofutsushosan	
	rs1801282	PPARY2	receptor gamma activado por proliferador de peroxisoma	CC vs CG; Pro/Pro vs Pro/Ala; Pro12Ala	Experimental	166	ambos	18-65	Corea	Homocigotos CC demostraron una reducción significativa del peso corporal, IMC, circunferencia de cintura, cHDL, porcentaje grasa corporal. Heterocigotos se relacionaron con un aumento de cHDL significativo tras la ingesta de Bofutsushosan	
Jugo de manzana	rs1800795	IL6	Interleucina 6	G > C	Experimental	68	hombres	mayor a 18	Descendencia Europea	Portadores del alelo C se relacionan con la disminución de la grasa corporal tras la ingesta de 750ml de jugo de manzana (rica en polifenoles 802.5mg) al día. Los portadores de alelos CG y GG no mostraron una reducción significativa de la grasa corporal	(Barth et al., 2012)

Se elaboró una Tabla para cada familia de bioactivos considerada. En estas tablas se indican: el componente bioactivo que se asocia con un gen afectado por un SNP, el código de la SNP y el nombre del gen, el genotipo o fenotipo variante, el tipo del estudio encontrado -si se trata de un estudio experimental, un estudio de asociación de genoma completo (GWAS) o un estudio de asociación de un gen candidato específico (CGAS)-, el número de individuos que participaron en cada estudio para la obtención de datos, así como el sexo, edad y origen de los mismos, el resultado principal en concreto y la cita respectiva de cada estudio.

La UCP2, una proteína que facilita la transferencia de aniones entre las membranas de la mitocondria, se expresa especialmente en el músculo esquelético y cumple un papel importante en la termogénesis (31). Una asociación de respuesta de esta proteína con el extracto Bofutsushosan y los capsinoides se ha identificado, al promover la disminución de la grasa abdominal (32).

3.3 Influencia de las variantes genéticas en la

respuesta a otros compuestos en la obesidad

La capsaicina también ha demostrado tener relación con TRVP1, el receptor de capsinoides que se activa por aumentos de temperatura producida comúnmente por la ingesta de alimentos picantes (33). La ingesta de capsinoides tienen un efecto cardio-protector ya que la disminución de la grasa abdominal supondría la disminución de la circunferencia de cintura y la disminución de riesgo

de enfermedad cardiovascular (Tabla 4) (32).

En cuanto a la ingesta de cafeína, existe una respuesta por parte del receptor adrenérgico alfa 2B que regula la liberación de adrenalina y noradrenalina y su correspondiente efecto en la presión arterial. El alelo C parece no mostrar respuesta en la liberación de estas hormonas tras la ingesta de cafeína (34). La proteína codificada por el gen ADORA2A desempeña un papel en el ritmo cardíaco, circulación y flujo renal. Tras la ingesta de cafeína, los homocigotos TT han demostrado tener una mayor actividad de este gen (Tabla 4) (35).

La interleucina 6 se produce en los sitios de inflamación, en tanto que la presencia de obesidad y diabetes mellitus tipo 2 aumenta sus niveles (36). Aunque ha demostrado tener una respuesta positiva a la presencia de polifenoles, éstos pueden disminuir el porcentaje de grasa corporal de manera significativa, lo que indica que para los pacientes con obesidad con el alelo C del gen IL6, la ingesta de jugo de manzana puede incluirse en las recomendaciones nutricionales para estos pacientes (Tabla 4) (37).

Tabla 4: Influencia de las variantes genéticas en la respuesta a otros componentes bioactivos en la obesidad.

Bioactivo	SNP	Gen	Nombre del gen	Genotipo/ Fenotipo	Tipo de estudio	n del estudio	Sexo	Edad	Población	Resultado principal	Cita del estudio
cafeína	rs7412	APOE	apolipoproteína	E3/2 vs E4/4+E4/3	GWAS	76069	ambos	50-72	Dinamarca	Portadores de apoE32 se relacionaron con niveles de colesterol más bajos (10%) y una menor ingesta de cafeína (aprox 2.4 tz café por día); E44+E43 se relacionaron con una ingesta de café alrededor de 2.9 tazas por día y mayores niveles de colesterol	(Nehlig, 2018)
	rs2229169	ADRA2B	receptor adrenérgico alfa 2B	A>C; Ins>Del	Experimental	110	hombres	18-40	Descendencia Europea	Portadores del alelo C evitan el aumento de la presión arterial tras la ingesta de 3 mg de cafeína por Kg peso durante 2 días. Portadores del alelo A es susceptible a mostrar presión arterial elevada	(Milenkovic et al., 2017; Renda et al., 2012)
	rs2236624	ADORA2A	receptor de adenosina	TT vs CC, CT	Experimental	110	hombres	18-40	Descendencia Europea	Homocigotos TT muestran un aumento más significativo de la presión arterial sistólica tras la ingesta de 3 mg de cafeína por Kg peso durante 2 días	
capsinoides	rs222741	TRPV1	receptor vanilloide 1	Val >Ile; Val585Ile	Experimental	80	ambos	30-60	EEUU	Portadores del alelo Val relacionado con una mayor disminución de la grasa abdominal tras la ingesta de 6 mg/d de capsinoides, homocigotos Ile no perdieron grasa abdominal significativa	(Snitker et al., 2009)
	rs659366	UCP2	proteína de desacoplamiento 2	G > A; Ala55 > Val	Experimental	80	ambos	30-60	EEUU	Portadores del alelo A relacionado con una mayor disminución de la grasa abdominal, homocigotos GG no mostraron disminución de la grasa abdominal	

Se elaboró una Tabla para cada familia de bioactivos considerada. En estas tablas se indican: el componente bioactivo que se asocia con un gen afectado por un SNP, el código de la SNP y el nombre del gen, el genotipo o fenotipo variante, el tipo del estudio encontrado, si se trata de un estudio experimental, un estudio de asociación de genoma completo (GWAS) o un estudio de asociación de un gen candidato específico (CGAS), el número de individuos que participaron en cada estudio para la obtención de datos, así como el sexo, edad y origen de los mismos, el resultado principal en concreto y la cita respectiva de cada estudio.

Todos estos resultados obtenidos de la revisión bibliográfica narrativa han permitido crear una propuesta de recomendaciones dietéticas en base a los polimorfismos identificados, determinando sus limitaciones y aplicaciones

nutricionales (Tabla 5). La matriz está compuesta por cuatro columnas, el SNP relacionado con su gen, el genotipo/fenotipo/alelo que responde de manera específica a cada componente y el consejo nutrigenético.

Tabla 5: Recomendaciones sobre el consumo de compuestos bioactivos.

Bioactivo	SNP	Gen	Genotipo/fenotipo/alelo	Consejo nutrigenético
Antocianinas	rs854549	PON1	CC	Se recomienda la ingesta de alimentos ricos en antocianinas tales como arándanos, higos, soja y uvas, para cubrir la recomendación de 25,7 a 614,4 mg por día, de cara a optimizar los niveles de HDL
	rs854551	PON1	Portadores de A	
	rs854552	PON1	Portadores de C	
	rs854571	PON1	Portadores de T	
	rs854572	PON1	Portadores de C	Controlar la ingesta de antocianinas , consumir menos de 25,7 a 614,4 mg por día, para evitar una disminución de los niveles de HDL
	rs854549	PON1	AA	
	rs854552	PON1	Portadores de T	
Quercetina	rs429358	APOE	E3/3	Aumentar la ingesta de alimentos ricos en quercetina tales como el ajo, tomate de jardín y pimiento verde, para mejorar los niveles de presión arterial sistólica. Aunque para llegar a la recomendación de 150mg por día es necesario grandes cantidades de estos alimentos
	rs429358	APOE	E4/4	Controlar la ingesta de alimentos ricos en quercetina , no consumir cápsulas con más de 150mg de bioactivo por día. Con cara a evitar el aumento de los niveles de LDL
EGCG	rs4680	COMT	AA	Incluir la ingesta de 836 - 1006 mg por día de EGCG , misma que se encuentra en aproximadamente 3 tazas de té verde. Con la finalidad de mejorar los niveles de presión arterial
	rs4680	COMT	GG	Evitar la ingesta de cantidades elevadas de EGCG , no sobrepasar las dos tazas de té verde o negro para evitar niveles elevados de insulina en sangre
Esteroles vegetales	rs2072183	NPC1L1	Portadores de G	Incluir la ingesta de 2g de esteroles vegetales por día, contenido en 200ml de aceite de maíz, aceite de girasol y aceite de semilla de soja, con cara a mejorar los niveles de colesterol total y LDL
	rs3808607	CYP7A1	Portadores de C	
	rs4148217	ABCG8	Portadores de A	
	rs523613	NPC1L1	Portadores de A	
Bofutsushosan	rs4994	ADRB3	TT	Incluir la ingesta de extracto de Bofutsushosan en seco, para mejorar el peso corporal, IMC y grasa corporal. Considerar que puede haber molestias gastrointestinales
	rs5443	GNB3	Portadores de C	
	rs659366	UCP2	Portadores de A	
	rs1801282	PPARY2	Portadores de G	
	rs659366	UCP2	DD	Incluir la ingesta de extracto de Bofutsushosan en seco, con cara a mejorar los niveles de colesterol total y masa grasa corporal. Tener en cuenta que puede haber molestias gastrointestinales. Considerar la ingesta de alimentos ricos en ácidos grasos insaturados tales como las nueces, almendras y aceite de oliva para evitar la disminución de HDLc
	rs1801282	PPARY2	CC	
	rs4994	ADRB3	CC, CT	
Jugo de manzana	rs1800795	IL6	Portadores de C	Incluir en la alimentación diaria la ingesta de 750ml de jugo de manzana rica en polifenoles , así como alimentos ricos en polifenoles como la mora, tallo de apio, tomate para obtener una reducción de grasa corporal

cafeína	rs4680	COMT	Portadores de G	Mantener el consumo de 3mg de cafeína por Kg peso por día, durante 2 días con cara a evitar el aumento de los niveles de la presión arterial
	rs2229169	ADRA2B	Portadores de C	
	rs7412	APOE	E4/4	Controlar la ingesta de cafeína , se recomienda consumir menos de 2,9 tazas de café por día para evitar un aumento de los niveles de colesterol total
	rs7412	APOE	Portadores de E4/3	
	rs7412	APOE	Portadores de E3/2	Se recomienda la ingesta de cafeína , 2,4 tazas de café por día con cara a optimizar los niveles de colesterol total
	rs2236624	ANDORA2A	TT	Controlar la ingesta de cafeína , se recomienda consumir menos de 3 mg de cafeína por Kg de paciente por día, con la finalidad de evitar un aumento en la presión arterial sistólica. Como comparación una taza de expreso contiene 80 mg de cafeína
	rs2229169	ADRA2B	Portadores de A	
capsinoides	rs222741	TRPV1	Portadores de Val	Se recomienda la ingesta de 6mg de capsinoides por día, encontrada en pimiento verde, naranja y rojo, así como en la pimienta y chili con la finalidad de disminuir la grasa abdominal
	rs659366	UCP2	Portadores de A	

La variabilidad genética modifica la respuesta a los componentes bioactivos de los alimentos. La matriz está compuesta por cuatro columnas, el SNP relacionado con su gen, el genotipo/fenotipo/alelo que responde de manera específica a cada componente y el consejo nutrigenético. El test permite brindar consejería nutricional personalizada.

➤ 4. DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión bibliográfica narrativa sugieren recomendar la ingesta de componentes bioactivos en base a variantes genéticas. El estudio de los polimorfismos de los genes se está constituyendo en una herramienta primordial en las recomendaciones de los planes de nutrición y dietética. Se conoce que la variabilidad genética individual define la eficacia de los componentes bioactivos en la salud, lo que ha llevado al uso de diferentes técnicas moleculares para la identificación de marcadores para la prevención y tratamiento de la obesidad y sus comorbilidades, así como para la personalización de las recomendaciones que se brindan durante la consulta por parte de los profesionales de salud y nutrición (38).

Los estudios de análisis de la interacción gen-dieta han permitido recolectar datos importantes sobre los diferentes genotipos/fenotipos y cómo éstos responden a los diferentes componentes bioactivos, como por ejemplo el polimorfismo rs659366 del gen UCP2 asociado con el desarrollo de la obesidad, se ha visto regulado positivamente por la ingesta de capsinoides, con beneficios en la oxidación lipídica y la pérdida del tejido adiposo a nivel abdominal (39).

Estos resultados podrían indicar que la ingesta

de antioxidantes tiene un impacto significativo y son indispensables para mantener una buena salud a largo plazo (5). Sin embargo, existen polimorfismos genéticos que responden negativamente a algunos componentes bioactivos. Tal es el caso de la apoE4, asociada a la reducción de los niveles de HDL y aumento en la proporción LDL:HDL tras el tratamiento con quercetina. Egert et al sugieren que los datos deben confirmarse con estudios prospectivos, donde se valore el genotipo apoE como un determinante de la capacidad de respuesta a la quercetina (21). Además, la cantidad de este componente bioactivo utilizado en el estudio difícilmente se cubre con alimentos, por lo que se debería tener especial cuidado con el consumo de suplementos de quercetina, mas no en la ingesta de fuentes alimentarias. Otro ejemplo relevante lo constituyen los portadores de alelos homocigotos TT en el polimorfismo rs2236624 del receptor de adenosina, para los cuales la ingesta de 3mg de cafeína/ Kg de peso, puede aumentar la presión arterial sistólica. Las limitaciones del estudio exponen el tamaño pequeño de la muestra y el hecho de que la población objetivo fueron hombres no fumadores, por lo que los datos no podrían extrapolarse a toda la población (40). Sin embargo, considerando las costumbres alimentarias y datos estadísticos que reportan

que el 63% de la población española adulta bebe un promedio de 3,6 tazas de café, estos datos pueden servir como referencia para prevenir la hipertensión arterial y también para el desarrollo de estudios comparativos en Ecuador (41).

Así también existen componentes bioactivos como el Bofutsushosan que pueden desarrollar efectos adversos tales como molestias gastrointestinales en pacientes con obesidad, aunque Park et al. mencionaron que se necesitan más estudios para dilucidar si los polimorfismos genéticos analizados contribuyen a esta respuesta adversa (30). En el caso de los polimorfismos de UCP2 y PPARY2 se destaca la reducción del peso corporal, colesterol total y colesterol HDL, por lo que en las recomendaciones nutrigenéticas de la Tabla 5 se incluye la recomendación de fomentar el consumo de alimentos ricos en ácidos grasos insaturados y equilibrar los efectos del componente bioactivo (30).

La información registrada en este estudio permitió la elaboración de una matriz con recomendaciones personalizadas para el tratamiento y prevención de la obesidad y sus comorbilidades. Los nutrientes de los alimentos son vitales para el funcionamiento celular, sin embargo, los compuestos bioactivos tienen un impacto significativo y son complementarios a las recomendaciones dietéticas que se pueden brindar en una consulta individualizada, con resultados efectivos y permanentes (5). Las consultas de los profesionales de salud tienen una duración promedio de veinte minutos, tiempo insuficiente para la atención personalizada y lectura de las interacciones de los genes. Por tal motivo, la aplicación de la matriz con recomendaciones nutrigenéticas se sugiere como una herramienta útil para el cálculo de los planes nutricionales de los pacientes ambulatorios y hospitalizados. Así mismo para el diagnóstico del estado nutricional, el análisis de la expresión de genes relacionada con la ingesta de alimentos debe considerarse un pilar fundamental para conocer el estado fisiopatológico de un paciente, ya que los genes no son los causantes directos de las enfermedades, pero sí predisponen a ellas (42).

Existen otros determinantes del estilo de vida tales como el consumo de alcohol, tabaquismo, las emociones, el estrés, la actividad física, las

horas de sueño y los fármacos que también tienen la capacidad de cambiar la expresión de algunos genes. Esto indica que el trabajo en equipo multidisciplinario es importante para el tratamiento y prevención de la obesidad y sus comorbilidades (42). Así mismo se considera importante aportar al paciente un conjunto de recomendaciones nutricionales que incluyan la reducción de la ingesta de sal, inclusión del aceite de pescado y patrones dietéticos basados en la dieta DASH o mediterránea, mismas que contienen variedad de frutas, vegetales y alimentos ricos en fibra para un tratamiento integral (38,43).

»» 5. CONCLUSIONES

Tras la revisión bibliográfica que se realizó en la base de datos PubMed se encontraron 33 compuestos bioactivos que demostraron tener evidencia de los efectos en la obesidad en estudios clínicos. Los resultados obtenidos se presentan en Tablas, a manera de resúmenes en los que se detallan el compuesto bioactivo, el SNP, gen, genotipo, tipo de estudio, número de participantes, sexo y edad de los individuos y el resultado principal en una descripción puntual. Se describe la respuesta y comparación de la interacción de cada alelo con la ingesta del compuesto bioactivo, así como la diferencia de respuesta en los individuos homocigotos y heterocigoto. Adicionalmente se identificó un estudio que asocia dos haplotipos con la disminución de los niveles de LDL.

El análisis e interpretación de la información recolectada permitió la elaboración de una matriz de recomendaciones en base a los polimorfismos identificados. Se sugiere la aplicación de ésta matriz como una herramienta útil en la evaluación integral del estado nutricional del paciente.

»» 6. AGRADECIMIENTOS

A mi familia y colegas

»» 7. CONFLICTOS DE INTERÉS

Declaro que no existen intereses personales por parte de la autora.

»» 8. LIMITACIONES DE RESPONSABILIDAD

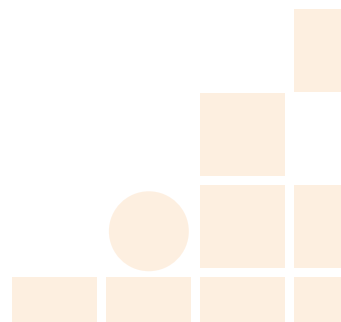
El manuscrito es de entera responsabilidad de la autora.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- De Lorenzo A, Soldati L, Sarlo F, Calvani M, Di Lorenzo N, Di Renzo L. New obesity classification criteria as a tool for bariatric surgery indication. *World J Gastroenterol*. 14 de enero de 2016;22(2):681-703.
- Obesidad y sobrepeso [Internet]. [citado 5 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- González Jiménez E. Genes y obesidad: una relación de causa-consecuencia. *Endocrinol Nutr*. 1 de noviembre de 2011;58(9):492-6.
- Guh DP, Zhang W, Bansback N, Amarsi Z, Birmingham CL, Anis AH. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 25 de marzo de 2009;9:88.
- Martínez-Navarrete N, Camacho Vidal M del M, Martínez Lahuerta JJ. Los compuestos bioactivos de las frutas y sus efectos en la salud. *Rev Esp Nutr Hum Diet*. 1 de mayo de 2008;12(2):64-8.
- Gen | NHGRI [Internet]. Genome.gov. [citado 2 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Gen>
- Torrades S. Diversidad del genoma humano: los polimorfismos. *Offarm*. 1 de mayo de 2002;21(5):122-5.
- Borel P, Desmarchelier C. Bioavailability of Fat-Soluble Vitamins and Phytochemicals in Humans: Effects of Genetic Variation. *Annu Rev Nutr*. 21 de agosto de 2018;38:69-96.
- de Roos B. Personalised nutrition: ready for practice? *Proc Nutr Soc*. febrero de 2013;72(1):48-52.
- Research C for DE and. Food-Effect Bioavailability and Fed Bioequivalence Studies [Internet]. U.S. Food and Drug Administration. 2019 [citado 18 de febrero de 2020]. Disponible en: <http://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/food-effect-bioavailability-and-fed-bioequivalence-studies>
- Enterocito. En: Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]. 2021 [citado 5 de julio de 2021]. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Enterocito&oldid=132995004>
- Milenkovic D, Morand C, Cassidy A, Konic-Ristic A, Tomás-Barberán F, Ordovas JM, et al. Interindividual Variability in Biomarkers of Cardiometabolic Health after Consumption of Major Plant-Food Bioactive Compounds and the Determinants Involved. *Adv Nutr*. 6 de julio de 2017;8(4):558-70.
- Calderón Abad PC. Diseño de un test nutrigenético para predecir la respuesta a bioactivos dietéticos de potencial interés en el control de la obesidad y sus comorbilidades. 19 de julio de 2021 [citado 3 de octubre de 2022]; Disponible en: <http://dspace.uib.es/xmlui/handle/11201/158329>
- rs1801282 RefSNP Report - dbSNP - NCBI [Internet]. [citado 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/snp/rs1801282>
- rs1801282 related genes - GeneCards Search Results [Internet]. [citado 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.genecards.org/Search/Keyword?queryString=rs1801282>
- SNPedia [Internet]. [citado 24 de junio de 2021]. Disponible en: <https://www.snpedia.com/index.php/>
- FoodData Central [Internet]. [citado 25 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://fdc.nal.usda.gov/fdc-app.html#/food-details/381183/nutrients>
- Gottau G. Alimentos ricos en esteroides para reducir el colesterol en el organismo [Internet]. Vitónica. 2012 [citado 13 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.vitonica.com/alimentos-funcionales/alimentos-ricos-en-esteroides-para-reducir-el-colesterol-en-el-organismo>
- Kim M, Yoo HJ, Kim M, Ahn HY, Park J, Lee SH, et al. Associations among oxidative stress, Lp-PLA activity and arterial stiffness according to blood pressure status at a 3.5-year follow-up in subjects with prehypertension. *Atherosclerosis* [Internet]. 201702 [citado 14 de noviembre de 2021];257. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.atherosclerosis.2017.01.006>
- Rizzi F, Conti C, Dogliotti E, Terranegra A, Salvi E, Braga D, et al. Interaction between polyphenols intake and PON1 gene variants on markers of cardiovascular disease: a nutrigenetic observational study. *J Transl Med* [Internet]. 23 de junio de 2016



- [citado 9 de junio de 2021];14. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4918189/>
21. Egert S, Boesch-Saadatmandi C, Wolfram S, Rimbach G, Müller MJ. Serum lipid and blood pressure responses to quercetin vary in overweight patients by apolipoprotein E genotype. *J Nutr.* febrero de 2010;140(2):278-84.
 22. El estrés crónico pone tu salud en riesgo [Internet]. Mayo Clinic. [citado 7 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/healthy-lifestyle/stress-management/in-depth/stress/art-20046037>
 23. NPC1L1. En: Wikipedia [Internet]. 2020 [citado 7 de julio de 2021]. Disponible en: <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=NPC1L1&oldid=992941672>
 24. Zhao HL, Houweling AH, Vanstone CA, Jew S, Trautwein EA, Duchateau GSMJE, et al. Genetic variation in ABC G5/G8 and NPC1L1 impact cholesterol response to plant sterols in hypercholesterolemic men. *Lipids.* diciembre de 2008;43(12):1155-64.
 25. Miembro 8 de la subfamilia G del casete de unión de ATP ABCG8 [Homo sapiens (humano)] - Gene - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/64241>
 26. EL COLESTEROL FORMA ÁCIDOS BILIARES [Internet]. [citado 7 de julio de 2021]. Disponible en: <http://www.medicina.uat.edu.mx/bioquimica/lipidos/colab.htm>
 27. Adrenoceptor beta 3 de ADRB3 [Homo sapiens (humano)] - Gen - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/155>
 28. Subunidad beta 5 de la proteína GNB5 G [Homo sapiens (humano)] - Gen - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/10681>
 29. PubChem. PPARG - peroxisome proliferator activated receptor gamma (human) [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/gene/PPARG/human>
 30. Park J, Bose S, Hong SW, Lee DK, Yoo JW, Lim CY, et al. Impact of GNB3-C825T, ADRB3-Trp64Arg, UCP2-3'UTR 45 bp del/ins, and PPARγ-Pro12Ala Polymorphisms on Bofutsushosan Response in Obese Subjects: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial. *J Med Food.* 1 de mayo de 2014;17(5):558-70.
 31. UCP2 uncoupling protein 2 [Homo sapiens (human)] - Gene - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/7351>
 32. Snitker S, Fujishima Y, Shen H, Ott S, Pi-Sunyer X, Furuhashi Y, et al. Effects of novel capsinoid treatment on fatness and energy metabolism in humans: possible pharmacogenetic implications. *Am J Clin Nutr.* enero de 2009;89(1):45-50.
 33. PubChem. TRPV1 - transient receptor potential cation channel subfamily V member 1 (human) [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/gene/TRPV1/human>
 34. ADRA2B adrenoceptor alpha 2B [Homo sapiens (human)] - Gene - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/151>
 35. Receptor de adenosina A2a ADORA2A [Homo sapiens (humano)] - Gene - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/135>
 36. IL6 interleucina 6 [Homo sapiens (humano)] - Gen - NCBI [Internet]. [citado 8 de julio de 2021]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/3569>
 37. Barth SW, Koch TCL, Watzl B, Dietrich H, Will F, Bub A. Moderate effects of apple juice consumption on obesity-related markers in obese men: impact of diet-gene interaction on body fat content. *Eur J Nutr.* octubre de 2012;51(7):841-50.
 38. Ayala G, Emilia A. Nutrigenómica y nutrigenética. *Offarm.* 1 de abril de 2007;26(4):78-85.
 39. Le Fur S, Le Stunff C, Dos Santos C, Bougnères P. The common -866 G/A polymorphism in the promoter of uncoupling protein 2 is associated with increased carbohydrate and decreased lipid oxidation in juvenile obesity. *Diabetes.* enero de 2004;53(1):235-9.
 40. Renda G, Zimarino M, Antonucci I, Tataschiere A, Ruggieri B, Bucciarelli T, et al. Genetic determinants of blood pressure responses to caffeine drinking. *The American Journal*

- of Clinical Nutrition. 1 de enero de 2012;95(1):241-8.
41. appleTREE. Consumir 4 o 5 tazas de café al día reduce un 14% el riesgo de muerte [Internet]. Fundación Española del Corazón. [citado 4 de julio de 2021]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/prensa/notas-de-prensa/2509-consumir-4-o-5-tazas-de-cafe-dia-reduce-14-riesgo-de-muerte.html>
 42. Calvar AN. La comida del futuro. El País [Internet]. 2 de junio de 2015 [citado 12 de julio de 2021]; Disponible en: https://elpais.com/elpais/2015/06/01/eps/1433169848_895382.html
 43. Appel LJ, Brands MW, Daniels SR, Karanja N, Elmer PJ, Sacks FM, et al. Dietary approaches to prevent and treat hypertension: a scientific statement from the American Heart Association. Hypertension. febrero de 2006;47(2):296-308.



CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS EN PACIENTES CON DIAGNÓSTICO DE COVID-19 EN UN HOSPITAL BÁSICO DE ECUADOR

ANTIBIOTICS CONSUMPTION IN PATIENTS DIAGNOSED WITH COVID-19 IN A BASIC HOSPITAL IN ECUADOR

 Mirian Fernanda Auqui Guamán ⁽¹⁾	mirianauqui100@hotmail.com
 Aída Adriana Miranda Barros ^{(2)*}	aida.miranda@esPOCH.edu.ec

⁽¹⁾ Investigadora Independiente. Riobamba-Ecuador.

⁽²⁾ Grupo de Investigación de Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador (GITAFEC), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana sur km 1 1/2, EC060155, Riobamba-Ecuador.

*Correspondencia: Grupo de Investigación de Tecnología y Atención Farmacéutica del Ecuador (GITAFEC), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Panamericana sur km 1 1/2, EC060155, Riobamba-Ecuador.

RESUMEN

Introducción: La pandemia de la COVID-19 ha generado incertidumbre en los miembros del equipo de salud, debido a la escasez de tratamientos específicos para contrarrestar el agente etiológico, lo cual ha llevado al consumo excesivo de medicamentos, especialmente antibióticos. **Objetivo:** Evaluar el consumo de antibióticos en pacientes con diagnóstico de COVID-19 atendidos en el Hospital Fundación Internacional Buen Samaritano Paúl Martel-Ecuador (FIBUSPAM), durante el periodo enero 2020 – diciembre 2021. **Metodología:** La investigación fue descriptiva y retrospectiva, en la que se analizaron 71 historias clínicas que cumplieron con criterios de selección. La información se recolectó a través de matrices elaboradas en Microsoft Excel y se comparó con guías de práctica clínica para verificar el correcto tratamiento, además, se identificaron problemas relacionados con los medicamentos (PRMs) categorizados según el Tercer Consenso de Granada. Por último, se analizaron resultados de cultivos y antibiogramas para justificar el uso de antibióticos. Se aplicó análisis estadístico descriptivo. **Resultados:** El 54.93% de los pacientes eran hombres de 50 a 65 años (43.66%) tratados por neumonía moderada (60.56%). Se prescribió al 100% de casos al menos un antibiótico, siendo la ceftriaxona (58.27%) la más frecuente. Se identificaron 93 PRMs, de estos el 40,86% fueron antibióticos prescritos por duración insuficiente. El tratamiento empírico se justificó con exámenes de laboratorio e imagen (98.59%). Finalmente, apenas el 16,90% de los resultados justificaron el uso de antibióticos. **Conclusiones:** Se ratificó un uso irracional de antibióticos en pacientes con diagnóstico de COVID-19, lo cual puede conllevar al aumento de la resistencia bacteriana.

Palabras clave: antibióticos, coronavirus, resistencia bacteriana.

ABSTRACT

Introduction: The COVID-19 pandemic has generated uncertainty among healthcare team members, due to the scarcity of specific treatments to counteract the etiological agent, which has led to excessive consumption of medications, especially antibiotics. **Aim:** Work on a chart of recommendations on the consumption of dietary bioactives of potential interest in the control of obesity and its comorbidities. **Aim:** To evaluate the consumption of antibiotics in patients diagnosed with COVID-19 treated at the Hospital Fundación Internacional Buen Samaritano Paúl Martel-Ecuador (FIBUSPAM), during the period January 2020 - December 2021. **Methodology:** The research was descriptive and retrospective, in which 71 medical records that met the selection criteria were analyzed. The information was collected through matrices elaborated in Microsoft Excel and compared with clinical practice guidelines to verify the correct treatment, in addition, drug-related problems (DRPs) categorized according to

the Third Granada Consensus were identified. Finally, culture results and antibiograms were analyzed to justify the use of antibiotics. Descriptive statistical analysis was applied. **Results:** 54.93% of patients were men aged 50 to 65 years (43.66%) treated for moderate pneumonia (60.56%). At least one antibiotic was prescribed in 100% of cases, with ceftriaxone (58.27%) being the most frequent. Ninety-three DRPs were identified, of which 40.86% were antibiotics prescribed for insufficient duration. Empirical treatment was justified with laboratory and imaging tests (98.59%). Finally, only 16.90% of the results justified the use of antibiotics. **Conclusions:** An irrational use of antibiotics in patients diagnosed with COVID-19 was ratified, which may lead to increased bacterial resistance.

Palabras clave: Antibiotics, coronavirus, bacterial resistance.

» 1. INTRODUCCIÓN

El síndrome respiratorio agudo severo 2 (SARS-CoV-2) causante de la pandemia de COVID-19 se ha convertido en un problema de salud pública (1) que desafía a todos los profesionales de salud debido a la falta de un tratamiento específico para contrarrestar su propagación (2). Desde el comienzo de la pandemia, se han utilizado una serie de medicamentos como antivirales, antibióticos, antipalúdicos e inmunomoduladores, sin embargo, muchos de estos resultaron ser inadecuados, y solo empeoraron las condiciones de salud de los pacientes (3)(4).

Los antibióticos son considerados los de mayor prescripción en personas con diagnóstico de COVID-19 (70 %), cuyo uso está restringido exclusivamente cuando existe una coinfección bacteriana. En algunos hospitales europeos los betalactámicos son el grupo de elección (72%), no obstante, por su alta resistencia los macrólidos y las quinolonas también son frecuentemente utilizados con un 60,2 % y 13,3 % respectivamente (7)(8). Otros estudios señalan el uso frecuente de fluoroquinolonas (56.8%) y cefalosporinas (39.5%) en ciudades de China (9)(10).

A pesar de ello, las infecciones bacterianas secundarias y sus tratamientos en pacientes infectados con SARS-CoV-2 no son claros y siguen siendo un tema de controversia. Por lo que, los problemas relacionados con su consumo (uso inadecuado del medicamento, sobredosificación, infradosificación, etc) se hace evidente en las casas de salud, cuyo apareamiento puede causar un resultado negativo en la salud del paciente. Por ejemplo, se ha demostrado a nivel hospitalario que el uso de antibióticos fue innecesario en la mayoría de los diagnósticos de COVID-19, lo que puede provocar incluso la muerte, el incremento acelerado de la resistencia bacteriana y gastos en el sistema de salud (5)(6)(11),

En Ecuador, los estudios acerca de este tema son escasos, lo que motivó a realizar esta investigación cuyo objetivo fue analizar el consumo de antibióticos en pacientes con diagnóstico de COVID-19 en el hospital de la Fundación Internacional Buen Samaritano Paúl Martel-Ecuador (FIBUSPAM), además, identificar problemas relacionados a su uso, para contribuir con resultados que concienticen su uso inapropiado.

» 2. METODOLOGÍA

Este estudio fue descriptivo, retrospectivo realizado en el Hospital del Día de la Fundación Internacional Buen Samaritano Paúl Martel-Ecuador (FIBUSPAM). La población estuvo formada por 172 historias clínicas de los años 2020-2021, de las cuales el 41.3 % (n=71) cumplieron con criterios de selección (pacientes con diagnóstico confirmado de COVID-19, prescripción de antibióticos) y se excluyeron 101 expedientes clínicos. Se aplicó muestreo de tipo no probabilístico para este fin. La información recolectada fueron datos sociodemográficos (edad, sexo, peso), diagnósticos (gravedad de neumonía por COVID-19, comorbilidades), tratamiento medicamentoso y pruebas de laboratorio, utilizando matrices elaboradas en hojas de cálculo de Microsoft Excel (12).

Para evaluar que el tratamiento esté acorde al diagnóstico, se comparó con guías de práctica clínica en el manejo de COVID-19 establecidas por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador (MSP), además, se corroboró con Guías Internacionales y artículos científicos. En la categorización de los Problemas Relacionados con los Medicamentos (PRM) se utilizó como herramienta el Tercer Consenso de Granada, 2007. Se analizaron resultados de cultivos y antibiogramas, para

justificar el uso de antibióticos, además, parámetros clínicos como la leucocitosis y la Tomografía Axial Computarizada (TAC) de Tórax, en una terapia empírica. El análisis estadístico descriptivo (media, desviación estándar, frecuencias absolutas y relativas porcentuales) se realizó con el software SPSS v.27 (12).

La muestra presenta sesgo del superviviente, es decir el estudio solo se ha centrado en las historias clínicas de aquellos individuos que cumplieron con los criterios de selección, no se realizó acciones para evitarlo.

Cabe mencionar que, para la ejecución de la investigación se contó con la autorización del hospital y el consentimiento para la revisión de historias clínicas. Además, se mantuvo el anonimato de los pacientes.

» 3. RESULTADOS

De los 71 casos que cumplieron con criterios de selección, la edad promedio fue de 55.31 ± 15.4 , con prevalencia del sexo hombres (54.93 %), además, se evidenció un mayor porcentaje de la edad comprendida entre 50 a 65 años (43.66 %) y como principal diagnóstico neumonía moderada (60.56 %) y comorbilidad prevalente hipertensión arterial (22.22 %). Todo se puede observar con mayor detalle en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Datos sociodemográficos de pacientes con COVID-19.

Variables		
Edad	No.	%
De 18 a 49	23	32.39
De 50 a 65	31	43.66
> 65	17	23.94
Sexo		
Masculino	39	54.93
Femenino	32	45.07

Tabla 2. Diagnóstico de pacientes con COVID-19.

Tipo de neumonía	No.	%
Leve	5	7.04
Moderada	43	60.56
Severa	23	32.4
Comorbilidades		
Enfermedades no crónicas	41	56.95
Diabetes Mellitus II (DM II)	14	19.44
Hipertensión arterial (HTA)	16	22.22
Cáncer	1	1.39

Se prescribieron 1139 (100 %) medicamentos, con una media de 16.03 ± 4.37 por paciente, de los cuales el 11.15 % ($n=127$) pertenecieron a antibióticos (Tabla 3), y de estos la ceftriaxona (58.27 %) fue la de mayor consumo. La mayoría de los pacientes (47.89 %) utilizaron antibióticos únicos en gran medida de 1 a 4 días (48.03 %). La principal interacción detectada fue de tipo farmacodinámica que involucra a la ceftriaxona y doxiciclina (88.89%).

Tabla 3. T Antibióticos prescritos en el manejo de COVID – 19.

Subgrupo químico	Antibióticos	No.	%
Aminoglucósidos	Amikacina	1	0.79
	Azitromicina	3	2.36
Macrólidos	Claritromicina	1	0.79
	Eritromicina	1	0.79
Betalactámicos	Ceftriaxona	74	58.27
	Piperacilina tazobactam	12	9.45
	Ciprofloxacino	1	0.79
Quinolonas	Levofloxacina	18	14.17
	Doxiciclina	16	12.6
No. de antibióticos / paciente			
	Uno	34	47.89
	Dos	20	28.17
	Tres	15	21.13
	Cuatro	2	2,82
Duración del tratamiento antibiótico			
	1 – 4 días	61	48.03
	5 – 7 días	43	33.86
	Más a 7 días	23	18.11
Interacciones entre antibióticos			
Farmacodinámica	Ceftriaxona – doxiciclina	16	88.89
	Eritromicina – ceftriaxona	1	5.56
	Piperacilina tazobactam – doxiciclina	1	5.56

Se detectaron 93 PRMs, siendo los antibióticos prescritos por duración insuficiente 40.86 % ($n = 38$), la más prevalente, seguido por otros problemas de salud que afectan el tratamiento 34.41 % ($n = 32$). Como se observa en la Tabla 4.

Tabla 4. Problemas relacionados con los antibióticos prescritos en hospitalización.

PRMs	Antibióticos implicados	No.	%	
Duración no adecuada.	Ceftriaxona	(57.89 %)	38	40.86
	Levofloxacina	(21.05 %)		
	PIP-TZ	(10.53 %)		
	Azitromicina	(5.26 %)		
	Amikacina	(2.63 %)		
Otros problemas de salud que afectan al tratamiento	Ciprofloxacino	(2.63 %)	32	34.41
	Ceftriaxona	(53.13 %)		
	Levofloxacina	(25.00 %)		
	PIP-TZ	(15.63 %)		
	Clarithromicina	(3.13 %)		
Interacciones	Doxiciclina	(3.13 %)	18	19.35
	Ceftriaxona – doxiciclina	(88.89 %)		
	Eritromicina – ceftriaxona	(5.56 %)		
Dosis y/o pauta no adecuada	PIP-TZ – doxiciclina	(5.56 %)	4	4.30
	Ceftriaxona	(100 %)		
Probabilidad de efectos adversos	Ceftriaxona	(100 %)	1	1.08
TOTAL		93	100,00	

Para justificar el uso de antibióticos, se analizó la prescripción médica de cada paciente en busca de cultivos y perfiles de antibióticos que justificaran el uso. Sin embargo, el inicio de la terapia empírica debe interpretarse de acuerdo con los hallazgos de laboratorio (leucocitosis) y de imágenes (TAC) (Tabla 5) (13).

Tabla 5. Prescripción antibiótica de acuerdo con distintos parámetros.

	No.	%
Base de prescripción		
Cultivo y antibiograma	1	1.41
Examen de laboratorio	70	98.59
Hemograma		
Normal	40	56.34
Leucocitosis	31	43.66
TAC tórax		
No efectuados / sin hallazgos.	35	50.70
TAC con resultados asociado a COVID-19	36	49.30

➤ 4. DISCUSIÓN

El uso de antibióticos con la pandemia de COVID 19 ha incrementado significativamente, y con esto el aumento de la resistencia bacteriana (14). En este estudio se evidenció, que la edad avanzada, el sexo hombres y las comorbilidades

como la hipertensión arterial (HTA), diabetes mellitus 2(DM2) y obesidad, están asociadas con la frecuencia de hospitalización. Similar a otros estudios realizados en Estados Unidos (EE. UU.) (15) y Polonia (PL) (16), cuyos hallazgos indican que una alta proporción de pacientes hospitalizados con COVID-19 son hombres (EE. UU: 54 %, PL: 65 % y) mayores (en PL el 30 % tiene 60–69 años y en EE. UU el 43.4 % es ≥65 años) con condiciones médicas subyacentes, siendo las más frecuentes: hipertensión (49.7%), obesidad (48.3%), enfermedad pulmonar crónica (34.6%) y diabetes mellitus (28.3%).

La farmacoterapia utilizada para el tratamiento de COVID -19 es una combinación de diferentes grupos de fármacos (antivirales, antipalúdicos, antibióticos, etc.), puesto que, al ser una enfermedad nueva, se la ha tratado empíricamente según las necesidades del paciente (13)(17). A pesar de que, la Organización Mundial de la Salud (OMS) no recomienda el uso de antibióticos en pacientes con COVID-19 leve a moderado (18), en esta investigación se destaca el uso intensivo de este grupo de fármacos (100 %), siendo el más común la ceftriaxona (cefalosporina de tercera generación) y la levofloxacina (fluoroquinolona). En Ecuador el uso de ceftriaxona está limitado debido a la

alta resistencia, sin embargo, la levofloxacina como monoterapia está recomendado dentro del esquema terapéutico siempre y cuando haya indicios de coinfección bacteriana (19) (20).

A su vez, el MSP recomienda que el tratamiento con antibióticos no se extienda por más de 5 a 7 días (19), y los resultados de este estudio muestran que frecuentemente se utilizó un tiempo de tratamiento de 1 – 4 días, aunque no cumplen el esquema recomendado, la evidencia sugiere la probable aparición de bacterias resistentes en la exposición prolongada a los antibióticos (21).

Dado el uso irracional de los antibióticos, es natural que se presenten desenlaces adversos relacionados con los medicamentos (22), por lo que este estudio identificó los principales PRM que podrían causarlos. La duración no adecuada, otros problemas de salud que afectan el tratamiento y las interacciones fueron los PRMs más comunes.

Blix et al. sugiere que los PRMs ocurren con frecuencia en hospitalización, más aún en pacientes polimedicados (23). Un estudio describe que el 18% de los pacientes presentaron PRMs a causa del incumplimiento del tratamiento antibiótico prescrito (24), y la frecuencia aumenta cuando el paciente padece de comorbilidades (25). Aunque no hubo datos específicos de PRMs en pacientes con COVID-19, diversos estudios señalan que los individuos con hipertensión arterial (HTA) y diabetes mellitus 2(DM2) son más propensos a sufrir algún tipo de PRM en el 90.5 % de los casos (26). En términos de interacciones, la que ocurre entre la ceftriaxona y doxiciclina fue la más común, ya que la doxiciclina reduce los efectos de la ceftriaxona a través del antagonismo farmacodinámico (27)(28).

Finalmente, se analizó la razón de la prescripción de antibióticos con base en las recomendaciones del MPS. En este estudio el 98.59 % de las prescripciones se las realizó con pruebas de laboratorio e imagen, puesto que la prescripción de antibióticos según las guías de práctica clínica para el manejo de COVID-19 se justifica siempre que exista un fenotipo de coinfección bacteriana como leucocitosis, TAC de tórax con infiltrados predominantemente unilaterales y procalcitonina > 1.50 ng/ml; esta última se excluye del estudio, ya que en el hospital no se solicitaba (13).

Aunque en el 50.70 % y 49.30 % de pacientes

los resultados de leucocitosis y TAC de tórax respectivamente fueron positivos para coinfección, analizando las dos condiciones en conjunto tan solo en 16.90 % cumple con ambos criterios, por lo que se considera una prescripción inadecuada. Similar a lo encontrado en dos distintos estudios que manifiestan una minoría de pacientes (17.6% entre 4 estudios) que reciben antibióticos tienen una infección secundaria (29) (30).

» 5. CONCLUSIONES

El uso descontrolado de antibióticos ha provocado la aparición de multirresistencia bacteriana, por lo que este estudio analizó el mal uso de estos medicamentos en pacientes diagnosticados con COVID-19 e identificó 93 PRMs que podrían conducir a resultados negativos asociados a la medicación. También, hubo evidencia de que en el 83% de los casos el uso de tales fármacos no estaba justificado. Por lo tanto, se reafirma el constante uso irracional de antibióticos, lo cual puede agravar las condiciones de salud de los pacientes y generar gastos económicos en el sistema de salud. Se recomienda la creación de políticas más estrictas a nivel de las instituciones, para promover el consumo adecuado de medicamentos.

» 6. AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la institución que aceptó formar parte del estudio.

» 7. CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

» 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS





1. Mallah SI, Ghorab OK, Al-Salmi S, Abdellatif OS, Tharmaratnam T, Iskandar MA, Sefen JA, Sidhu P, Atallah B, El-Lababidi R, Al-Qahtani M. COVID-19: breaking down a global health crisis. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*. 2021 Dec;20(1):1-36.
2. Zavala-Flores E, Salcedo-Matienzo J. Medicación prehospitalaria en pacientes hospitalizados por COVID-19 en un hospital público de Lima-Perú. *Acta Médica Peruana*. 2020 Jul;37(3):393-5.
3. Nino-Orrego MJ, Baracaldo-Santamaría D,

- Patricia Ortiz C, Zuluaga HP, Cruz-Becerra SA, Soler F, Pérez-Acosta AM, Delgado DR, Calderon-Ospina CA. Prescription for COVID-19 by non-medical professionals during the pandemic in Colombia: a cross-sectional study. *Therapeutic Advances in Drug Safety*. 2022 May;13:1-5.
4. Drożdżal S, Rosik J, Lechowicz K, Machaj F, Szostak B, Przybyciński J, Lorzadeh S, Kotfisk K, Ghavami S, Łos MJ. An update on drugs with therapeutic potential for SARS-CoV-2 (COVID-19) treatment. *Drug Resistance Updates*. 2021 Dec 1;59: 1 - 10.
 5. Pacheco-Montoya DA, Robles MA, González MJ, Armijos-Delgado SN, Soto-Alvarado JF, Alulima OS. Uso de antibióticos en COVID-19 leve, estudio piloto Antibiotic use in mild COVID-19, pilot study. *Revista MetroCiencia*. 2022 Jun 30;30(2): 33-37
 6. Lopez JL, Silva IC, Santucci S, Sánchez L, Martinelli A, Stulin I, García E, Gómez J, Arvelo MC, Blanco G, Cárdenas C. Prescripción de antibióticos en pacientes hospitalizados con COVID-19 en un hospital privado de Caracas: Estudio retrospectivo. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2021;40(4):424-31.
 7. Estella Á, Vidal-Cortés P, Rodríguez A, Ojeda DA, Martín-Loeches I, Díaz E, Suberviola B, Arnillas MG, González MC, Álvarez-Lerma F, Ramirez P. Management of infectious complications associated with coronavirus infection in severe patients admitted to ICU. *Medicina Intensiva (English Edition)*. 2021 Nov 1;45(8):485-500.
 8. Bendala Estrada AD, Calderon Parra J, Fernandez Carracedo E, Muino Miguez A, Ramos Martinez A, Munez Rubio E, Rubio-Rivas M, Agudo P, Arnalich Fernandez F, Estrada Perez V, Taboada Martinez ML. Inadequate use of antibiotics in the covid-19 era: effectiveness of antibiotic therapy. *BMC infectious diseases*. 2021 Dic; 21(1):1-23.
 9. Cao B, Wang Y, Wen D, Liu W, Wang J, Fan G, Ruan L, Song B, Cai Y, Wei M, Li X. A trial of lopinavir-ritonavir in adults hospitalized with severe Covid-19. *New England Journal of Medicine*. 2020 Mar; 18 (382): 1787-1799
 10. Chen H, Guo J, Wang C, Luo F, Yu X, Zhang W, Li J, Zhao D, Xu D, Gong Q, Liao J. Clinical characteristics and intrauterine vertical transmission potential of COVID-19 infection in nine pregnant women: a retrospective review of medical records. *The lancet*. 2020 Mar 7;395(10226):809-15.
 11. Giono-Cerezo S, Santos-Preciado JI, Rayo Morfín-Otero MD, Torres-López FJ, Alcántar-Curiel MD. Resistencia antimicrobiana. Importancia y esfuerzos por contenerla. *Gaceta médica de México*. 2020 Apr;156(2):172-80.
 12. Auqui M. Evaluación del Uso Racional de Antibióticos en el Tratamiento de COVID-19 en Pacientes Atendidos en el Hospital FIBUSPAM. [Tesis de Pregrado]. [Riobamba]: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2022, p. 16-42.
 130. MSP. RECOMENDACIONES PARA EL TRATAMIENTO HOSPITALARIO DE LA COVID- 19 EN PACIENTES ADULTOS. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2020. [citado 07 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/Consenso-Multidisciplinario-COVID19-Version-10.pdf>
 14. Laxminarayan R. The overlooked pandemic of antimicrobial resistance. *The Lancet*. 2022 Feb 12;399(10325):606-7.
 15. Garg S, Kim L, Whitaker M, O'Halloran A, Cummings C, Holstein R, Prill M, Chai SJ, Kirley PD, Alden NB, Kawasaki B. Hospitalization rates and characteristics of patients hospitalized with laboratory-confirmed coronavirus disease 2019—COVID-NET, 14 States, March 1–30, 2020. *Morbidity and mortality weekly report*. 2020 Abril 17;69(15):458.
 16. Marcinowicz L, Fejfer-Wirbal E, Taranta E, Chlabicz S, Terlikowski SJ. Experiences and Expectations of Patients Hospitalized for COVID-19: A Qualitative Study in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Mar 4;19(5):2992.
 17. Mettler J, Simcock M, Sendi P, Widmer AF, Bingisser R, Battagay M, Fluckiger U, Bassetti S. Empirical use of antibiotics and adjustment of empirical antibiotic therapies in a university hospital: a prospective observational study. *BMC infectious diseases*. 2007 Dec;7(1):1-2.
 18. Paula HS, Santiago SB, Araújo LA, Pedroso CF, Marinho TA, Goncalves IA, Santos TA, Pinheiro RS, Oliveira GA, Batista KA. An overview on the current available treatment for COVID-19 and the impact of antibiotic administration during the pandemic. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 2021 Dic 10;55.
 19. MSP. Consenso de Recomendaciones para

- el Tratamiento del COVID-19 en Personas Adultas Mayores. [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2020. [citado 07 de diciembre de 2022]. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Recomendaciones-para-el-tratamiento-del-Covid-19-en-personas-Adultas-Mayores.pdf>
20. Chedid M, Waked R, Haddad E, Chetata N, Saliba G, Choucair J. Antibiotics in treatment of COVID-19 complications: a review of frequency, indications, and efficacy. *Journal of infection and public health*. 2021 May 1;14(5):570-6.
 21. Langford BJ, Morris AM. Is it time to stop counselling patients to “finish the course of antibiotics”? *Canadian Pharmacists Journal: CPJ*. 2017 Nov;150(6):349.
 22. Melku L, Wubetu M, Dessie B. Irrational drug use and its associated factors at Debre Markos Referral Hospital's outpatient pharmacy in East Gojjam, Northwest Ethiopia. *SAGE open medicine*. 2021 Jun;9:1- 6.
 23. Blix HS, Viktil KK, Moger TA, Reikvam A. Risk of drug-related problems for various antibiotics in hospital: assessment by use of a novel method. *Pharmacoepidemiology and drug safety*. 2008 Aug;17(8):834-41.
 24. Montero-Suárez M, Souto-Pereira M, Vazquez-Lago JM, Portela-Romero M. Analysis of drug-related problems in polymedicated patients over the age of 64 in primary care. A cross-sectional descriptive study. *Enfermería Clínica (English Edition)*. 2021 Ene 1;31(1):36-44.
 25. Kutsuna S. Clinical manifestations of coronavirus disease 2019. *JMA journal*. 2021 Apr 15;4(2):76-80.
 26. Zaman Huri H, Fun Wee H. Drug related problems in type 2 diabetes patients with hypertension: a cross-sectional retrospective study. *BMC endocrine disorders*. 2013 Dec;13(1):1-2.
 27. Flanders SA, Dudas V, Kerr K, McCulloch CE, Gonzales R. Effectiveness of ceftriaxone plus doxycycline in the treatment of patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Journal of hospital medicine: an official publication of the Society of Hospital Medicine*. 2006 Jan;1(1):7-12.
 28. Chedid M, Waked R, Haddad E, Chetata N, Saliba G, Choucair J. Antibiotics in treatment of COVID-19 complications: a review of frequency, indications, and efficacy. *Journal of infection and public health*. 2021 May 1;14(5):570-6.
 29. Ferrández O, Casañ B, Grau S, Louro J, Salas E, Castells X, Sala M. Análisis de los problemas relacionados con los medicamentos en un hospital de tercer nivel de Barcelona. *Gaceta Sanitaria*. 2019 Aug;33(4):361-8.
 30. Pierce J, Stevens MP. COVID-19 and antimicrobial stewardship: lessons learned, best practices, and future implications. *International Journal of Infectious Diseases*. 2021 Dec;113 (1):103-8.

PROGRAMA DE FORMACIÓN VIVENCIAL PARA PREVENCIÓN DE VIOLENCIA DE GÉNERO, DIRIGIDO A LÍDERES Y LIDERESAS INDÍGENAS DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO

EXPERIENTIAL TRAINING PROGRAM FOR THE PREVENTION OF GENDER VIOLENCE, AIMED AT INDIGENOUS LEADERS IN THE PROVINCE OF CHIMBORAZO.

	Aída María Moína Samaniego ⁽¹⁾	amoinasamaniego@gmail.com
	Oswaldo Mateo Berrones Berrones ⁽²⁾	omb2@outlook.es
	Diana Ximena Ochoa Saeteros ⁽³⁾	d_ochoa@esPOCH.edu.ec
	Ana Cristina Ochoa Saeteros ⁽⁴⁾	hanna_ochoa@hotmail.com

⁽¹⁾ Coordinadora Social Comercial. Fundación Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos, sede Chimborazo.

⁽²⁾, ⁽⁴⁾ Fundación para el desarrollo integral, promoción y movilidad social "HABITAR", Departamento de investigación y Consultoría. Chimborazo, Ecuador

⁽³⁾ Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH). Facultad Salud Pública. Chimborazo, Ecuador.

*Correspondencia: fundacionhabitar.ec@gmail.com

RESUMEN

El programa educativo constituye una herramienta efectiva para la prevención de la violencia de género, proporciona información detallada sobre las causas, consecuencias, así como el desarrollo de estrategias que contribuyan a la convivencia armónica, comunicación asertiva, habilidades de negociación y resolución de conflictos, todo esto vinculado a la prevención de la violencia. El objetivo de la intervención fue establecer una metodología de formación vivencial para líderes y lideresas indígenas en materia de prevención de violencia de género. Entre los métodos y técnicas, el programa se desarrolló mediante una Investigación de enfoque cualitativo de tipo Investigación Acción Participativa (IAP), fue dirigido a 35 mujeres líderes y 21 hombres líderes de Chimborazo, se ejecutó en un proceso de formación vivencial con el apoyo de la pedagogía constructivista. La metodología empleada permitió el desarrollo de actividades prácticas, lúdicas y vivenciales que generaron procesos de análisis y reflexiones en torno a la autoestima, proyecto de vida, manejo de emociones y las relaciones interpersonales. Los resultados mostraron una mejora en las habilidades sociales, confirmando que los talleres vivenciales desarrollados promueven una mejor convivencia y adecuadas relaciones interpersonales a nivel familiar y comunitario. Como conclusiones, se elaboraron de forma participativa dos guías metodológicas de facilitación diseñadas de acuerdo con las realidades de la población indígena de Chimborazo. Los talleres implementados generaron aprendizajes significativos propios y entre sus familiares, amigos y vecinos, lo cual contribuye a procesos de cambio social a nivel comunitario.

Palabras clave: Violencia de Género, Derechos Humanos, Programa educativo, Talleres vivenciales.

ABSTRACT

The educational program constitutes an effective tool for the prevention of gender violence, providing detailed information about the causes and consequences, as well as the development of strategies that contribute to harmonious coexistence, assertive communication, negotiation skills, and conflict resolution, all linked to violence prevention. The objective of the intervention was to establish a experiential training methodology for indigenous leaders in the prevention of gender violence. Among the methods and techniques, the program was developed through a qualitative research approach known as Participatory Action Research (PAR). It was aimed at 35 female leaders and 21 male leaders from Chimborazo and was implemented through an experiential training

process with the support of constructivist pedagogy. The methodology employed allowed for the development of practical, playful, and experiential activities that generated processes of analysis and reflection on self-esteem, life projects, emotional management, and interpersonal relationships. The results showed an improvement in social skills, confirming that the experiential workshops developed promote better coexistence and appropriate interpersonal relationships at the family and community levels. In conclusion, two methodological facilitation guides were elaborated in a participatory manner, designed according to the realities of the indigenous population of Chimborazo. The implemented workshops generated meaningful learning for participants and their families, friends, and neighbors, which contributes to social change processes at the community level.

Keywords: Gender Violence, experiential workshops.

» 1. INTRODUCCIÓN

La violencia contra las mujeres es una problemática multicausal. Las expresiones de violencia están asociadas con la posición que ocupan las mujeres en la sociedad. El sistema patriarcal opera para mantener la sumisión de las mujeres y la dominación de los hombres mediante las diferentes manifestaciones de violencia como un mecanismo de control. El problema de la violencia contra las mujeres es sistémico y estructural. Como lo plantea Marcela Lagarde, la violencia de género “permite excluir a las mujeres del acceso a bienes, recursos y oportunidades; contribuye a desvalorizar, denigrar y amedrentar a las mujeres; y reproduce el dominio patriarcal” (1).

La Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer emitida por la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en 1993, define la violencia contra la mujer como “todo acto de violencia que tenga o pueda tener como resultado un daño o sufrimiento físico, sexual o psicológico para la mujer, así como las amenazas de tales actos, la coacción o la privación arbitraria de la libertad, tanto si se producen en la vida pública como en la vida privada” (2).

En consonancia con esta declaración y con los demás acuerdos internacionales en materia de derechos humanos, en la Constitución de la República del Ecuador del año 2008, se establecen varios artículos que favorecen la igualdad y equidad de género, así como la prevención de violencia contra la mujer; en especial en el Art. 66, numeral 3, se reconoce y garantizará a las personas: el derecho a la integridad personal, que incluye: la integridad física, psíquica, moral y sexual; una vida libre de violencia en el ámbito público y privado: el Estado adoptará las medidas necesarias para prevenir, eliminar y sancionar toda forma de violencia, en especial la ejercida

contra las mujeres, niñas, niños y adolescentes, personas adultas mayores, personas con discapacidad y contra toda persona en situación de desventaja o vulnerabilidad; idénticas medidas se tomarán contra la violencia, la esclavitud y la explotación sexual, y la prohibición de la tortura, la desaparición forzada y los tratos y penas crueles, inhumanas o degradantes. (3)

En respuesta a estos compromisos y responsabilidades establecidas en la carta magna ecuatoriana, se impulsó y aprobó en las instancias correspondientes la “Ley Orgánica Integral para prevenir y erradicar la violencia de género contra las mujeres (LOIPEVCM)” vigente en el Ecuador desde febrero del 2018, la cual tiene como finalidad “prevenir y erradicar la violencia ejercida contra las mujeres, mediante la transformación de los patrones socioculturales y estereotipos que naturalizan, reproducen, perpetúan y sostienen la desigualdad entre hombres y mujeres, así como atender, proteger y reparar a las víctimas de violencia”. (4)

La encuesta nacional de relaciones familiares y de violencia de género contra las mujeres realizada en el 2019, presenta datos referentes a la situación relacionada al vínculo afectivo con la víctima, etnia, nivel de instrucción, y área de residencia. En cuanto a los agresores, se evidencia que, de cada 100 mujeres, 43 mujeres han sufrido algún tipo de violencia por parte de su pareja, sea esposo, conviviente, novio o enamorado. Datos que ratifican la afirmación de que el victimario es del círculo familiar cercano. Los datos referentes a las víctimas muestran que un 71,8 % son mujeres afrodescendientes, el 65,1 % son mujeres mestizas, y el 64 % son mujeres indígenas. El 70% de mujeres violentadas son mujeres que no tienen ningún nivel de instrucción educativa formal, el 67% son mujeres con nivel

de instrucción básica, y el 62,5% son mujeres con nivel de instrucción superior (5). En Ecuador, la violencia no es un problema aislado de un grupo étnico, nivel de instrucción o situación económica, sino es un problema social y estructural.

Por otra parte, en la misma encuesta, al analizar la violencia ejercida a lo largo de su vida, 65 de cada 100 mujeres en el Ecuador, han experimentado por lo menos un hecho de algún tipo de violencia de género en alguno de los distintos ámbitos. Entre las principales formas de violencia contra las mujeres de 15 años y más, se encuentran: la violencia psicológica con un 56,9%, la violencia física con un 35,4 %; la violencia sexual con un 32,7 %, y finalmente, la violencia patrimonial con un 16,4 % (5).

Según Victoria Ferrer y Esperanza Bosch (6) “el factor de riesgo individual para ser víctima de violencia es ser mujer”. La mayor prevalencia de los casos de violencia es en contra de las mujeres, como se refleja en los datos que se presentan en líneas posteriores y aún más cuando se presenta algún hecho global, en este caso la pandemia por el COVID 19, el grupo de mayor vulnerabilidad fueron las mujeres y niñas.

En marzo del 2020, cuando a nivel mundial se agravaba y propagaba la pandemia por el COVID-19. La Organización de las Naciones Unidas alertó que el aislamiento aumenta el riesgo de violencia doméstica en el mundo. Exhortó a “los gobiernos a que no abandonaran a las mujeres en medio de la emergencia”. (7) Para mayo del mismo año, la Organización Mundial de la Salud confirmó el aumento de violencia contra las mujeres por las cuarentenas obligatorias. “El aislamiento social, preventivo y obligatorio agudizó las desigualdades, discriminaciones, injusticias y violencias contra las mujeres y las niñas” (8).

La situación de violencia de género contra las mujeres y niñas fue más evidente en la pandemia. Según ONU Mujeres (8), afirma que la violación de derechos humanos afecta en promedio a “una de cada tres mujeres a lo largo de su vida”. En América Latina y el Caribe aproximadamente “19,2 millones de las mujeres y niñas entre 15 y 49 años, fue víctima de violencia física por parte de su compañero íntimo actual o anterior”. En esta región, la cifra de mujeres asesinadas por el solo hecho de ser mujeres superaba “las 3 800 víctimas de femicidios/feminicidios” (9).

En Ecuador, son 206 las mujeres que han sido asesinadas desde el 1 de enero hasta el 3 de septiembre del 2022, incluidos 6 transfemicidios y 115 femicidios por delincuencia organizada. Por lo menos, 82 mujeres eran madres y 144 niños, niñas y adolescentes han quedado en la orfandad en lo que va del año. De las 206 mujeres, 32 tenían antecedentes de violencia y 8 incluso tenían boletas de auxilio. Más del 50% de los femicidas tenían una relación sentimental con la víctima. Guayas, Esmeraldas, Manabí, Los Ríos las provincias donde más femicidios han ocurrido. Les siguen Pichincha, Santo Domingo, Azuay, Cañar y El Oro. Este año, en el Ecuador, cada 28 horas una mujer ha sido asesinada por la violencia femicida. En Chimborazo en este mismo periodo de tiempo se registraron 9 feminicidios. (10)

El aislamiento social, ocasionó que las mujeres y niñas estén obligadas a permanecer más tiempo en sus casas, conviviendo incluso con sus agresores, en estos casos, el hogar se tornó más inseguro y violento. Las mujeres y niñas estuvieron expuestas a sufrir violencia de género, intrafamiliar, sexual, física, psicológica y verbal que fue perpetrada por su pareja, cónyuge o familiares cercanos del núcleo familiar.

La falsa masculinidad vinculada con su virilidad, que se refleja con el uso de la fuerza para controlar y someter, es una constante en las sociedades. Con base en la afirmación señalada por María Zambrano (11) respecto a que “la violencia es el arma por excelencia del patriarcado”, es posible tener un acercamiento a la violencia directa hacia las mujeres como prácticas de la cultura de masculinidad con el uso de la fuerza y como representación de la virilidad de los hombres (11).

“Ni la religión, ni la educación, ni las leyes, ni las costumbres, ni ningún otro mecanismo habría conseguido la sumisión histórica de las mujeres sino hubiese sido reforzada con la violencia”. Esto demuestra cómo, mediante el uso de la fuerza directa, se generó esta sumisión histórica de nuestras abuelas, madres e hijas. La violencia ejercida contra las mujeres por el hecho de serlo es una violencia instrumental, que tienen por objeto el control sobre la mujer, sobre sus decisiones, sobre su cuerpo, sobre su vida. Estas afirmaciones reflejan que la violencia es instrumental, es decir, que es un instrumento cuyo fin último es el mantener el poder sobre el

objeto (sujeto – víctima mujer) (11).

Aquellos procesos históricos de desventaja y abuso en contra de determinados grupos sociales permiten la perpetuación de patrones de violencia y discriminación de las mujeres y niñas. Según Young (12), “los procesos sociales sitúan a grandes grupos de personas bajo la amenaza sistemática del abuso o de la privación de los medios necesarios para desarrollar y ejercitar sus capacidades”, es decir, las capacidades, habilidades, destrezas para aprender, pero también para vivir su vida a plenitud, ejerciendo sus derechos, y tomando decisiones sobre sus vidas (12).

La violencia de género, y principalmente la ejercida a las mujeres en sus diferentes ciclos de vida, da como resultado que este grupo humano no logre empoderarse de los procesos de sus vidas, ya sean procesos personales, familiares y comunitarios. La violencia de género limita y reduce las capacidades de decisión de las víctimas de violencia hasta no reconocerse como humana o auto culparse, lo que naturaliza las violencias.

En este marco, no se puede seguir inviabilizando la violencia de género, por el contrario, requiere que se desarrollen acciones conjuntas para la sensibilización y concienciación de mujeres y hombres desde su reconocimiento y valoración como seres humanos con dignidad.

Esto implica que tanto mujeres como hombres auto reconozcan sus habilidades y fortalezas. En forma conjunta identifiquen y construyan estrategias hacia la igualdad de oportunidades y una vida libre de violencia.

La construcción de una sociedad con equidad social requiere del compromiso de todas las instituciones (Estado, gobiernos locales, organizaciones no gubernamentales, organizaciones comunitarias, barriales, etc.) y de todas las personas que somos parte de esa sociedad.

En este contexto, la provincia de Chimborazo es una de las 24 provincias de Ecuador, está ubicada en el centro sur del país; tiene diez cantones (Riobamba, Guamate, Colta, Alausí, Chambo, Pallatanga, Chunchi, Cumandá, Penipe y Guano). Según el Censo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de 2010, el total de la población de la provincia es de 458 581 habitantes. El 52.2 % son mujeres y el

47.8% hombres. A nivel nacional es la provincia con mayor porcentaje de población que se auto identifica como indígena (13)

Según datos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 – 2030 de la provincia de Chimborazo, la extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas es de alrededor del 64.9 % de la población total de la provincia (2), con mayor nivel de vulnerabilidad para las mujeres. El 50.0 % de los hombres desarrollan actividades relacionadas con el ámbito agrícola ganadero y ocupaciones elementales (limpiadores, asistentes domésticos, vendedores ambulantes, peones agropecuarios, etc.); mientras que 71.3 % de las mujeres desarrolla actividades agrícolas, trabajadores de los servicios y vendedores, y ocupaciones elementales (14).

Los datos económicos y sociodemográficos anteriores permiten un primer acercamiento a la disponibilidad y el acceso a servicios de justicia, accesibilidad geográfica y situación de vulnerabilidad socioeconómica en la provincia de Chimborazo. Esta población mayoritariamente está vinculada al ámbito privado, lo cual limita la independencia especialmente de las mujeres, incrementando los niveles de discriminación y su posterior vulneración de derechos evidenciada en diferentes tipos de violencias.

La Fundación Maquita Cushunchic Comercializando Como Hermanos (Maquita Comercio Justo), desde esta mirada de la construcción de una sociedad de iguales, prioriza los procesos de formación, reflexión y sensibilización cuyo objetivo es: Facilitar procesos de empoderamiento de las familias, con énfasis en las mujeres productoras campesinas e indígenas de bajos recursos económicos del Ecuador. Consecuencia de este accionar es posible la disminución de los niveles de vulnerabilidad social, con una predisposición al cambio y participación en la construcción de un desarrollo integral solidario con enfoque de equidad social. La primera proposición que surge en base a este análisis es:

P1. La co-participación en la construcción de un desarrollo solidario con enfoque de equidad social involucra la participación de mujeres y hombres indígenas a través de herramientas de educación.

En este sentido, la Fundación Maquita en

coordinación con el equipo técnico de la Fundación Habitar, desarrolló el “Programa de formación vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo”, el cual se constituyó en una experiencia que abre el camino para fortalecer los procesos de formación y desarrollo de capacidades, habilidades y destrezas desde procesos vivenciales. El objetivo fundamental fue establecer una metodología de formación vivencial para líderes y lideresas indígenas en materia de prevención de violencia de género.

Los procesos vivenciales dirigidos a mujeres y hombres comunitarios permiten identificar sus debilidades y fortalezas para ser promotoras y promotores de cambio hacia práctica más humanas y dignas, además, orienta hacia prácticas igualitarias y libres de violencia. En estos procesos, las mujeres se reconocen como sujetas en el ejercicio de sus derechos y a la vez los hombres interioricen su corresponsabilidad para prácticas de convivencia armónica en espacios privados (familia) y públicos (comunidad), desde nuevas formas de vivencia de sus masculinidades. En tanto, la segunda proposición constituye la siguiente:

P2. Los programas educativos a través del desarrollo de procesos vivenciales contribuyen a la generación de aprendizajes significativos desde las propias realidades de las y los participantes.

A través de esta investigación se pretende dar respuesta a ¿cómo el programa educativo mediante el desarrollo de talleres vivenciales contribuye al desarrollo de destrezas, habilidades y conocimientos de lideresas y líderes indígenas de la provincia de Chimborazo para la prevención de violencia de género y la construcción de espacios seguros de convivencia armónica en las comunidades?

Se pretende explorar cómo la educación y capacitación de líderes y lideresas indígenas en cuestiones de género puede impactar en la prevención y reducción de la violencia de género en las comunidades indígenas. Además, se busca comprender cómo las actitudes y prácticas culturales pueden ser influenciadas por el liderazgo indígena capacitado en cuestiones de género y cómo esto puede promover un cambio positivo en la prevención de la violencia de género. La pregunta también busca identificar las mejores prácticas y estrategias en la formación

de líderes y lideresas indígenas en cuestiones de género y su efectividad en la reducción de la violencia de género en las comunidades.

» 2. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del Programa de formación vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo se empleó una Investigación de enfoque cualitativo de tipo Investigación Acción Participativa (IAP); como método de investigación y aprendizaje colectivo de la realidad, basado en un análisis crítico que involucra la participación activa de la población beneficiaria a lo largo del proceso, con el fin de promover la práctica transformadora y el cambio social.

La IAP utiliza métodos para compartir, analizar y validar experiencia colectivamente dentro de grupos sociales directamente afectados por los problemas investigados para construir el conocimiento nuevo (15).

Además, para el proceso de enseñanza aprendizaje se aplicó la pedagogía constructivista. Esta pedagogía plantea la combinación de aspectos cognitivos, afectivos y sociales del comportamiento de las personas. Existe una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción con su entorno y en complementariedad con los aspectos cognitivos (16).

Se pretendió lograr aprendizajes significativos, al aprender por medio del hacer, que ocurre cuando las personas se involucran y participan en cierta actividad, dialogan y reflexionan sobre lo acontecido en forma crítica, extraen conclusiones desde el análisis e incorporan lo aprendido a través de un cambio en la forma de pensar o comportar (17).

El Programa de formación vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo fue desarrollado a través de la técnica de talleres vivenciales dirigidos a un grupo de mujeres lideresas y hombres líderes de los cantones Riobamba, Colta y Guamote mediante una pedagogía constructivista iniciando con conocimiento y experiencias individuales para llegar a aprendizajes significativos con construcciones colectivas (18).

El proceso metodológico para el desarrollo del Programa de formación vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo incluyó los siguientes pasos:

- a. Construcción participativa de los talleres vivenciales, estructurados en base a las características de la población y que incluyen los objetivos, contenidos y actividades específicas para los diferentes talleres.
Con los hombres se abordó las temáticas de: Autoestima y Derechos, Estrés: manejo de emociones y sentimientos, Género y Masculinidades y Prevención de violencia de género
Y con las mujeres: Autoestima, autoconocimiento y plan de vida; Género y feminismo; Liderazgo y empoderamiento social; Posicionamiento y acceso a oportunidades; Espacios de toma de decisiones y Prevención de violencia de género.
- b. Estructuración del borrador de la Guía de Facilitación de los Taller Vivenciales dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo
- c. Elaboración de Kit de materiales lúdicos para el trabajo individual y grupal dentro de los talleres.
- d. Validación participativa de los contenidos, técnicas y actividades del borrador de la Guía de Facilitación de Talleres Vivenciales y de los materiales utilizados en el desarrollo de cada uno de los 10 talleres.
- e. Construcción, adaptación y aplicación de herramienta de evaluación para determinar los avances y dificultades de la implementación del Programa de formación.
- f. Procesos de sistematización de resultados de cada jornada.
- g. Levantamiento de historias de vida de mujeres y hombres participantes en este Programa de Formación.
- h. Elaboración de la versión final de las guías de facilitación para el desarrollo del Programa de formación vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo que incorpora la estructura y desarrollo de los talleres y adjunta una caja de herramientas con las diferentes herramientas y técnicas aplicadas en cada taller.

El programa contó con la participación de 35 mujeres lideresas y 21 hombres líderes de la provincia de Chimborazo, quienes fueron elegidos en asambleas comunitarias, identificando algunos aspectos en común: liderazgo comunitario, habilidades de comunicación, predisposición para la réplica de contenidos y compromiso de participar en todo el proceso formativo. Las variables identificadas de las y los participantes hacen referencia a, la edad: entre 20 a 55 años, etnia: población indígena; estado civil: casado y unión de hecho; nivel de escolaridad: no especificado. El equipo técnico que estuvo a cargo del proceso metodológico estuvo estructurado por: 4 técnicos de campo expertos en materia de género y promoción de salud (dos hombres y dos mujeres), dos técnicos de apoyo para la traducción e interpretación del idioma kichwa, un técnico de logística y una diseñadora gráfica. Todo el equipo técnico tuvo experiencias previas en materia de derechos humanos y género.

➤ 3. RESULTADOS.

- a) Las mujeres lideresas, al finalizar los talleres mencionaron que se sentían con más conocimientos, convencidas de cambiar, con conocimientos nuevos, emocionadas, esperanzadas por el cambio, satisfechas, motivadas, aliviadas, confiadas y con capacidades de replicar y aplicar lo aprendido.
- b) El 43% de las personas participantes perciben que han logrado identificar sus objetivos y metas para el cumplimiento de su plan de vida a nivel personal mientras que, el 57% señalan que está en proceso de identificarlo. Esto gracias a reforzar conocimientos, aprender de cada participante, ser capaz, reconocer sus valores, virtudes, ser dirigentes, autoestima, comunicación asertiva y proceso de sanación.
- c) Los compromisos individuales para su plan de vida son los siguientes: amor propio, vencer el enojo, actitud positiva, ánimo, comunicativo, controlar impulsos, respetarse, valorarse, hacerme querer y ser decidida, creer en mí.
- d) Los compromisos familiares para su plan de vida son los siguientes: dedicar tiempo, comunicación, compartir, dar y recibir amor, apego, paciencia, dialogo, contacto, paciencia, participación, responsabilidad,

información y una buena relación en general

e) Los compromisos comunitarios para su plan de vida señalan los siguientes: generar espacios de opinión, capacitar a los demás, ser líderes y lideresas comprometidos, compartir conocimientos, ayudar, participar en forma activa, valorar a los demás, incentivar al grupo y ser responsable, ser promotores del cambio hacia el buen trato y una convivencia más armónica.

f) Las y los líderes capacitados han sido capacitados como agentes de cambio y disponen de las herramientas metodológicas para la réplica, sin embargo, requieren avanzar en los procesos de réplica y a la vez necesitan acompañamiento para el desarrollo de estas jornadas, buscando ampliar estos procesos de formación y sensibilización hacia una cultura libre de violencia de género y convivencia armónica con un mayor grado de incidencia.

También se recopilaron testimonios de la experiencia con el Programa Vivencial, los cuales fueron escogidos en forma aleatoria, una por cada género:

Mujer de la comunidad Balda Lupaxí, parroquia Columbe, cantón Colta nos comenta: *“(...) me han ayudado a abrir mi corazón, siendo un tema el autoestima, el cual es aceptarse a uno mismo como persona y como mujer productiva en la comunidad, también el empoderamiento es el trabajo que hacemos día a día como lideresa comunitaria, (...) así mismo sabíamos sobre la violencia pero muy poco, con estos talleres he comprendido todos los tipos de violencia que existen y cómo podemos evitar la violencia en la familia y en la comunidad para poder exigir nuestros derechos, nuestra paz y plenitud, son cambios que vamos a hacer a futuro, sabemos que no se hace de la noche a la mañana pero se puede hacer el cambio poco a poco desde nuestros hogares para de ahí cambiar en la comunidad.”*

Hombre de la comunidad Pulucate Sangolquí, cantón Colta refiere en la entrevista *“(...) en este taller nos ha dejado mucho que pensar, sobre los actos de violencia que existe en el campo y entre familiares. Estos talleres nos comprometen a ser agentes de cambios, a cómo llevar la vida más unida con mi esposa, familia y con la comunidad. La transmisión de conocimientos será en reuniones ya que como dirigente de la comunidad, nuestro*

rol es justamente ser las personas que guíen y orienten a los demás. Estamos en camino para ir dando pasos para cambiar tantas situaciones violentas que ocurrieron especialmente en el tiempo de encierro por el COVID-19.”

» 4. DISCUSIÓN

En un taller vivencial se trabaja a partir de vivencias personales cotidianas, sobre temas específicos. Es decir, tiene una estructura y una planeación didáctica que permite revisar contenidos y conceptos teóricos, para que después explore a través de dinámicas vivenciales el conocimiento adquirido y lo relacione con su propio ser y estar. Esta metodología facilita el conocimiento de tu mundo interno para solucionar situaciones emocionales de manera significativa que facilitan tu crecimiento personal.

La violencia de género es un problema estructural e histórico, es decir, es aquella violencia basada en las relaciones de género dominantes en una sociedad, constituyendo en una prioridad el análisis de los fundamentos socioculturales que generan la violencia porque incluye también “elementos psicológicos, morales o de poder” sobre la víctima y con frecuencia son las mujeres y las niñas. (19)

La violencia de género no puede y debe ser reducida únicamente a la violencia física. Según Plaza (20) el concepto de violencia de género debe ser reflexionado como “un concepto amplio y complejo”. Existen varios determinantes para las manifestaciones de la violencia de género. La violencia de género debe ser entendida como “una manifestación de relaciones de poder, por lo tanto, no sólo una violencia física”, la cual es el resultado de “las relaciones de poder desigual, histórica y culturalmente establecidas entre hombres y mujeres”. (20)

El reconocimiento de las mujeres como sujetas de derechos y como humanas, obliga a todos los estados a impulsar políticas públicas, con la asignación de recursos para el desarrollo de planes, programas y proyectos que promuevan una vida digna para las mujeres, libre de violencia y discriminación en todos los ámbitos; y a cada una de nosotras, no perder la memoria histórica de lucha por nuestros derechos, para poder valorar, interiorizar, defender y vivirlo mediante la integración en nuestra cotidianidad, y nuestros entornos (familiar, laboral, y organizacional

– comunitario - sociedad). Es decir, implica el análisis de la categoría violencia de género como elemental para una reivindicación, política, social y económica de las mujeres.

Necesitamos trabajar en “la recuperación consciente de nuestro primer territorio cuerpo, como un acto político emancipatorio y en coherencia feminista con ‘lo personal es político’ y ‘lo que no se nombra no existe’”. Esta perspectiva propone la recuperación y defensa del cuerpo para su libertad y promoción de una dignidad de vida (21).

Trabajar en las nuevas masculinidades debe ser una prioridad. Para Bourdieu (20) el privilegio masculino, “(...) no deja de ser una trampa (...) le impone a cada hombre el deber de afirmar en cualquier circunstancia su virilidad”. (22) Limitamos la expresión de sus emociones y prácticas hacia la igualdad en responsabilidades. Las nuevas masculinidades deben orientar la sensibilidad y el empoderamiento de los hombres.

Desde la perspectiva de vivir una nueva psicología analítica con enfoque feminista, es posible reconocer que toda acción tiene su origen en lo femenino, debido a que lo femenino establece el lugar subjetivo y de esta forma se resignifica la imagen de la mujer como esa gran fuerza femenina que hace que todo exista. Por tanto, a lo femenino no se ofende, lastima o asesina por el contrario se la cuida, ama y protege.

El Programa educativo vivencial, promueve el reconocimiento de mujeres y hombres como sujetas/os de derechos a partir de la construcción de aprendizajes significativos que buscan sanar la herida como una herramienta para la transformación de la discriminación basada en género. A la vez promueve el aprendizaje de herramientas para la promoción de una vida libre de violencia y mejora significativa de su autoestima.

El contexto generado por la emergencia sanitaria del COVID 19 “ha profundizado la discriminación y la violencia estructural contra las mujeres”, lo cual implica que los estados y la sociedad civil desarrolle acciones para reducir este problema social. La apuesta a una intervención integral es urgente, y desde luego un eslabón de intervención es la prevención a través de procesos de sensibilización y concienciación de mujeres y hombres. (23)

Los resultados obtenidos en este primer análisis del taller vivencial muestran que, en efecto, los talleres incrementan el autoconocimiento de los participantes, lo cual repercute en una mejor autoestima (24). Además, este proceso de cambio provoca que la persona elija de manera paulatina las metas que desea alcanzar; se vuelve responsable de sí mismo, decide qué actividades y modos de comportamiento son significativas para él y cuáles no lo son, asumiendo poco a poco la libertad y la responsabilidad de ser él mismo y aprendiendo, a partir de las consecuencias (25).

Un taller vivencial es un espacio en el cual los participantes se reúnen en grupo para trabajar a partir de experiencias personales, sobre algún tema específico. Posee una estructura y planeación previa que contempla, además de los contenidos teóricos, ejercicios que facilitan el aprendizaje y el desarrollo personal de los participantes (26).

Permite crear espacios dialógicos, donde se ponen en común los conocimientos, afectos y experiencias cotidianas y significativas de cada uno de los participantes, para ser resignificadas mediante estrategias de reaprendizaje, con lo cual se obtienen formas distintas de ser y de relacionarse con los otros (27).

El desarrollo de talleres vivenciales coloca a las personas participantes en una situación de igualdad. Esto debido a que dentro del grupo todas las personas están buscando compartir, aprender y estar mejor consigo mismos.

Una experiencia de formación con carácter vivencial permite ser uno mismo sin ser juzgado. Uno de los logros en un espacio de grupo, es sentirse seguro y en confianza, reconociendo que cada persona está aquí para aprender y ayudar a aprender entre pares. Esto te permite un conocimiento profundo a nivel individual (28).

Una ventaja adicional de trabajar bajo la modalidad presentada es dar sentido de pertenencia a cada persona; esto incluye: la aceptación, la escucha y valoración de los actos que permite brindar confianza. Cuando una persona se encuentra en un grupo seguro y confiable, puede vislumbrar otras alternativas de cómo las demás se relacionan consigo mismas y con las demás, y esto abre el campo de posibilidades creando un espacio creativo (29).

Se pueden practicar los aprendizajes y ensayarlos

directamente con otras personas. Todas las herramientas y técnicas que se aprenden dentro del grupo se practican inmediatamente con las mismas personas que están aprendiendo. Formar parte de un grupo genera sentido de pertenencia. Escuchar y reconocerse en muchas ocasiones a uno mismo, permite generar un sentimiento de empoderamiento (30).

Los aportes desde la implementación de este plan educativo vivencial fueron:

A nivel general: Potencializan los procesos de crecimiento personal, comunitario y social como estrategia de resiliencia y construcción de posibles soluciones frente a las situaciones de violencia de género e intrafamiliar en el ámbito familiar y comunitario; fortalecen sus capacidades individuales y colectivas para el pleno ejercicio de sus derechos a través de la combinación de aspectos cognitivos, afectivos y sociales desde la individualidad de las y los participantes hasta la construcción colectiva; identifican y potencializan sus habilidades, valores, experiencias e ideales que contribuirá al fortalecimiento de su autoestima para tener una vida más integrada y plena, reflejada en su proyecto de vida. Así como, potencializan la resiliencia frente a la violencia de género en el marco del nuevo contexto del COVID – 19, con la construcción participativa de soluciones viables en los espacios de crecimiento personal, económico, social, cultural, familiar y comunitario.

En el caso de las **mujeres indígenas:** Reflexionan sobre los roles de género establecidos en contextos comunitarios y familiares, así como el feminismo como un movimiento para buscar equidad de género; existe un reconocimiento de los roles, responsabilidades y derechos que contribuirán al desarrollo de prácticas libres de violencia en el ámbito privado (familia) y público (comunidad); predisposición para un empoderamiento familiar y comunitario como mecanismo de resiliencia, autosuficiencia y organización comunitaria, con mayor énfasis en la situación de mayor vulnerabilidad de las mujeres (confinamiento obligatorio por el COVID -19); identifican las potencialidades, recursos y oportunidades individuales, familiares y comunitarias; reconocen espacios públicos y privados para acceso a oportunidades y proponer iniciativas de crecimiento y desarrollo en el ámbito productivo, de salud, educación, vivienda,

entre otros. Y finalmente, generan predisposición al desarrollo de actitudes y comportamientos no violentos dentro del hogar, familia y comunidad para generar cambios y mejorar su convivencia diaria.

Mientras que, **los hombres líderes indígenas;** conocen y aplican herramientas para gestionar las emociones y sentimientos y prácticas de comunicación asertiva; reconocimiento de las relaciones de poder vinculadas la generación de prácticas violentas evidenciada en el contexto del COVID – 19; a la vez identifican y analizan las consecuencias del machismo en los contextos comunitario y familiares y se predisponen al desarrollo de relaciones armónicas justas y equitativas entre todos y todas.

En relación con **los materiales y otros productos** del programa educativo vivencial dirigido a líderes y lideresas, se desarrollaron: 2 *Guías de facilitación*, de estas, 1 dirigida a mujeres lideresas y 1 para hombres líderes indígenas de la provincia de Chimborazo. La estructura incluye las siguientes partes: tema, objetivo, contenido teórico, desarrollo paso a paso (reflexión y actividad inicial, actividades para desarrollar el contenido, cierre y retroalimentación) y anexos, con este contenido es posible orientar de forma sencilla, pero a la vez completa para la réplica por cualquier persona que se encuentre interesado en desarrollar con grupos de mujeres u hombres tanto del sector rural como urbano. Las temáticas abordadas incluyen como transversal a los enfoques de género, intercultural y derechos humanos. Las temáticas para mujeres: autoestima, autoconocimiento y plan de vida; género y feminismo; liderazgo y empoderamiento social; posicionamiento y acceso a oportunidades; espacios de toma de decisiones; Prevención de Violencia; mientras que las temáticas para los hombres fueron: autoestima y derechos; estrés, manejo de emociones y sentimientos; liderazgo y empoderamiento social; o prevención de Violencia.

Además, esta guía metodológica incluyó, 1 *kit de materiales lúdicos* el trabajo individual y grupal dentro de los talleres. Esta se denominó “caja de herramientas Maquita”, la cual involucra técnicas, fichas y herramientas utilizadas para el desarrollo de los talleres. Entre algunas de estas se encuentran la mandala de la vida, escala de autoestima, árbol de la vida, la varita

mágica, árbol de la igualdad y desigualdad, tarjetas de emociones, machómetro, bingo de la violencia, estadísticas, videos educativos, compromiso de cambio, fichas de evaluación del proceso de formación. Estos materiales fueron contruidos considerando las particularidades y características de las y los participantes.

Para el diseño editorial de Las Guías de facilitación del Programa y el kit de materiales lúdicos, se emplearon fotografías de los líderes y lideresas participantes, para lo cual se contó con la autorización y derechos de uso, las imágenes e ilustraciones empleadas, fueron validadas previamente antes de su uso y se diseñaron a partir del mismo proceso participativo empleado a lo largo del desarrollo del programa.

» 5. CONCLUSIONES

El Programa educativo vivencial para prevención de violencia de género, dirigido a líderes y lideresas indígenas de la provincia de Chimborazo, constituye una de las pocas experiencias en prevención de violencia de género con población indígena, que incluya al género masculino y que considere una metodología activa y participativa, desde el proceso de planificación; obteniendo como resultado dos guías metodológicas de facilitación diseñadas de acuerdo a las realidades de la población indígena de nuestra provincia.

Los talleres implementados con la metodología vivencial promovieron el aprendizaje significativo de las lideresas y líderes indígenas que participaron en el programa, se permitieron generar procesos de análisis en cuanto a sus comportamientos, creencias y actitudes personales y de interacción social en cada una de las diferentes temáticas; a su vez, los materiales entregados con los diferentes ejercicios incentivan la generación de aprendizajes y vivencias entre sus familiares, amigos y vecinos, lo cual contribuye a propiciar procesos de cambio social a nivel comunitario.

En definitiva, el plan educativo mediante la implementación de talleres vivenciales contribuyó al desarrollo de destrezas, habilidades y conocimientos de lideresas y líderes indígenas de la provincia de Chimborazo. Las 35 mujeres y 21 hombres están formados como gestores y gestoras del cambio social para sus comunidades desde una formación vivencial con el manejo de técnicas activo-participativas y reflexivas que orientan a la adopción de nuevas prácticas y actitudes desde un reconocimiento, confrontación

consigo mismos y la acción mediante prácticas concretas de buen trato, comunicación asertiva que conlleven a una vida libre de violencia de género y el alcance de un verdadero *Sumak Kawsay*¹ (Buen Vivir) para hombres y también para mujeres.

» 6. RECOMENDACIONES

La propuesta de este plan educativo desde un proceso vivencial contribuyó a generar aprendizajes reflexivos y significativos, mediante un trabajo a partir de experiencias personales, contenidos teóricos, y espacios de diálogo para en forma conjunta generar predisposición hacia conductas más abiertas para desaprender prácticas violentas consigo mismas y con las demás (familia y comunidad) y constituirse en gestores y gestoras de cambio social. Este proceso favorecería directamente si se continúan replicando procesos similares en comunidades del sector rural, donde es muy limitado el desarrollo de estos planes educativos o al menos poco difundidos, e inexistentes con grupos de hombres indígenas que fortalezcan sus prácticas desde estas nuevas formas de vivir sus masculinidades.

Considerar un trabajo tanto con mujeres, pero también con hombres, con enfoque de equidad e intercultural. Este plan educativo vivencial ofrece una metodología co-construida con lideresas y líderes indígenas, así como una caja de herramientas, las cuales fueron validadas y adaptadas a los requerimientos de las y los participantes. Este accionar permitirá un verdadero empoderamiento de mujeres y hombres como gestores/as de cambios significativos hacia la vivencia de una cultura de paz, convivencia armónica y equidad de género.

» 7. AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Fundación Maquita Cushunchic Comercializando como Hermanos y Fundación HABITAR por la excelente articulación y trabajo en territorio a favor de una cultura de paz y empoderamiento que permitió crear y compartir la experiencia con líderes y lideresas de Chimborazo.

» 8. CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

¹Sumak Kawsay: Concepción originaria de los pueblos y nacionalidades kichwas; reconocido en la Constitución de la República de Ecuador del año 2008.

» 9. LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD.

Los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan o de la cual proviene su financiación.

» 10. FUENTES DE APOYO.

Los puntos de vista expresados en el manuscrito son de entera responsabilidad de los autores y no de la institución en la que trabajan o de la cual proviene su financiación.

» 11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lagarde, M. El feminicidio, delito contra la humanidad. En: *Violencia y seguridad pública. Una propuesta institucional*. México: UNAM; 2006.p:151
2. ONU 1993 Declaración sobre la eliminación de la violencia contra la mujer.
3. CRE, 2008 Constitución de la República del Ecuador No. 449 (Oct-10-2008). Suplemento del Registro Oficial Órgano de Gobierno del Ecuador. Editorial Nacional; 2008
4. Ley Orgánica Integral para prevenir y erradicar la violencia de género contra las mujeres. Registro Oficial Suplemento 175 de 05-feb.-2018: Ecuador; 2018.
5. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Encuesta Nacional sobre Relaciones Familiares y Violencia de Género contra las Mujeres – ENVIGMU [Internet]. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2019 [Consultado el 4 de enero de 2022]. P:17-24. Disponible en: <https://bit.ly/3zuhmuZ>
6. Ferrer V, Bosch E. Algunas consideraciones generales sobre el maltrato de mujeres en la actualidad. En *Anuario de Psicología*, 34(2): 204-213. Barcelona: Universidad de Barcelona; 2003.p:208
7. Organización de las Naciones Unidas. Policy Brief: The Impact of COVID-19 on Women. [Internet]. Organización de las Naciones Unidas; 2020 [Consultado el 4 de enero de 2022]. p. 21. Disponible en: <https://bit.ly/3KTbpsr>
8. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. La medición del feminicidio o femicidio: desafíos y ruta de fortalecimiento en América Latina y el Caribe. Observatorio de Igualdad de Género de América Latina y el Caribe [Internet]. Comisión Económica para América Latina y el Caribe; 2021[Consultado el 4 de enero de 2022]; Aprox. 2 pantallas. Disponible en: <https://oig.cepal.org/es/indicadores/feminicidio>
9. Noticias Organización de las Naciones Unidas. La ONU y Argentina luchan contra la otra pandemia del coronavirus, la violencia de género [Internet]. Argentina: Organización de las Naciones Unidas [Consultado el 11 de enero de 2022]; Aprox.2 pantallas. Disponible en: <https://bit.ly/3cbti8Y>
10. Asociación Latinoamericana para el Desarrollo Alternativo. Mapas y cartografía social del Ecuador 2022. Mapa de Femicidios: Fundación ALDEA Asociación Latinoamericana para el Desarrollo Alternativo – ALDEA Quito [Consultado el 12 de diciembre de 2022]; Disponible en: <http://www.fundacionaldea.org/mapas>
11. Zambrano M. La Violencia: Los crímenes del patriarcado. En *Feminismo para principiantes*. Varela, Nuria. Barcelona: Ediciones B. S.A.; 2008. p: 100-103
12. Young I. Responsabilidad por la justicia”. Madrid: Morada; 2011. p: 69-74
13. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Fascículo provincial Chimborazo. [Internet]. Quito: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos; 2010 [Consultado el 3 de enero del 2022]. p:4-8. Disponible en: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/chimborazo.pdf>
14. Honorable Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2020 - 2030 [Internet]. Riobamba: Honorable Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo; 2020 [Consultado el 3 de enero del 2022]. p:167. Disponible en: <https://chimborazo.gob.ec/wp-content/uploads/2020/08/1.-PDOT-Provincial.pdf>
15. Loewenson R, Laurell AC, Hogstedt C, D'Ambruso L, Shroff Z. 2014. Investigación-acción participativa en sistemas de salud: Una guía de métodos, TARSC, AHPSR, WHO, IDRC Canada, EQUINET, Harare (pág. 20)
16. Díaz F, Hernández G. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista. México: McGraw-Hill Internamericana;2004.

17. Gómez J. El Aprendizaje Experiencial. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de Psicología;2012
18. Aguilar Y. Sanar nuestros cuerpos, reconstruir nuestra memoria: Memorias de un proceso para sanar heridas de mujeres colombianas sobrevivientes de violencia sexual y otras violencias, refugiadas en Ecuador 2009-2011. En Derechos de las personas refugiadas. Quito: Asylum Access Ecuador; 2012
19. Martínez A. La violencia: Contextualización y elementos para su estudio. México: UNAM; 2016.p:17-21
20. Plaza M. Sobre el concepto de “violencia de género”. Violencia simbólica, lenguaje, representación. Extravío [Internet]. 2007 [Consultado el 20 de enero de 2021]; (2):132-145. Disponible en: <https://roderic.uv.es/bitstream/handle/10550/28956/2211.pdf?sequence=1>
21. Cabnal L. Feminismos diversos: el feminismo comunitario. Santiago: ACSUR-Las Segovias; 2019.p:21-22.
22. Bourdieu P. La dominación masculina. Jordá Joaquín (trad.) Barcelona: Anagrama; 1998. P: 35-39
23. Arroyo R. Violencia Estructural de Género una categoría necesaria de análisis para los Derechos Humanos de las Mujeres. Costa Rica: Fundación Justicia y Género; 2019.
24. Muñoz de Visco, E., y Morales B. C. Promoción del potencial humano mediante grupos de autoconocimiento y desarrollo personal. Revista Alternativas de la Psicología; 2010.
25. Rogers, C. El proceso de convertirse en persona. México: Paidós; 1993.
26. Villar, T. Desarrollo de la inteligencia emocional, una oportunidad de crecimiento personal. (Tesis de maestría). México: Universidad Vasco de Quiroga; 2010.
27. Berra M. J. y Dueñas R. Educación para la salud: conductas de riesgo en los adolescentes y jóvenes. Revista científica electrónica de Psicología; 2011.
28. Colomer R. C., Álvarez & Dardet D. C., Promoción de la salud y cambio social. Ed. Elsevier-Masson. 2011.
29. Zurro A. M. & Cano P. J., Atención primaria. Conceptos, organización y práctica clínica, Vol. 1, (5ta Edición). ED. Elsevier. España Madrid. Vol. 1; 2003
30. De Salazar, L., Evaluación de efectividad en promoción de la salud. Guía de evaluación rápida; 2013

 **CSSN**
REVISTA CIENTÍFICA DIGITAL
La Ciencia al Servicio de la Salud y la Nutrición

