



IBN SINA



Web: <http://revistas.uaz.edu.mx/index.php/ibnsina>



Número actual

Volumen 15, Número 2, agosto - diciembre, 2024
Publicado el 30 de septiembre de 2024.

Política de Acceso Abierto. La revista **Ibn Sina** es una revista semestral de distribución electrónica, de acceso abierto **Diamante** pues no efectúa cargos por procesamiento de artículos (APC) y permite la descarga, copia, difusión y utilización de los contenidos sin efectuar embargo. Sobre las posibilidades de **autoarchivo** se invita a instituciones y autores a registrar, visibilizar y contabilizar la producción científica publicada en la revista. La Revista se encuentra bajo una licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



IBN SINA es una publicación semestral (enero-junio y julio-diciembre) de Acceso Abierto. Es editada por la Universidad Autónoma de Zacatecas «Francisco García Salinas», a través de la Maestría en Ciencias de la Salud, de la Unidad de Medicina Humana y Ciencias de la Salud. Jardín Juárez No 147, Colonia Centro, Zacatecas, Zacatecas, C.P. 98000, Tel. (+52)492-925-66-90 ext. 4526, <http://revistas.uaz.edu.mx/index.php/ibnsina>, revista.ibnsina@uaz.edu.mx. No. ISSN 2594-0430. Derechos al Uso Exclusivo Reserva 04-2023-051613024200-102, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número Claudia Araceli Reyes Estrada y Juan Lamberto Herrera Martínez, campus universitario Siglo XXI, edificio L1, segundo piso, carretera Zacatecas–Guadalajara, kilómetro 6, ejido La Escondida, Zacatecas, Zacatecas, C.P. 98618. Fecha de última actualización: abril de 2024. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

La revista *Ibn Sina* es una publicación semestral, creada en el año 2001 y en su versión electrónica con un historial desde el año 2014. La revista nace como foro para trabajos que tengan que ver con el área de Ciencias de la Salud y Salud Pública, que abonen al debate de la región y del mundo y recibe contribuciones originales, con un aparato crítico robusto.

Política de Acceso Abierto. La revista *Ibn Sina* es una revista semestral de distribución electrónica, de **acceso abierto**.

Diamante no efectúa cargos por procesamiento de artículos (APC) y permite la descarga, copia, difusión y utilización de los contenidos sin efectuar embargo. Sobre las posibilidades de **autoarchivo** se invita a instituciones y autores a registrar, visibilizar y contabilizar la producción científica publicada en la revista. La revista se encuentra bajo La licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional.



Política de plagio autoplagio. Ibn Sina publica trabajos originales, que no estén siendo sometidos a otra publicación o hayan sido previamente publicados total o parcialmente. Para garantizar los anteriores los trabajos son sometidos a un software de detección de similitudes y en caso de encontrar porcentajes elevados se rechaza el trabajo.

Proceso de evaluación por pares doble. Una vez que se garantiza que el trabajo cumpla con el Scope y el porcentaje de similitud el trabajo se manda a dictamen por parte de especialistas en la temática. Se deben tener al menos 2 dictámenes para que el editor pueda tomar una decisión sobre el artículo y una vez recibidos los mismos se procede a informar al autor sobre las sugerencias de los revisores o la aceptación o rechazo del trabajo.

Tiempo entre recepción y comunicación decisión. *Ibn Sina* cuenta con la participación de evaluadores externos en el proceso del arbitraje. El tiempo que pasa entre la recepción y aceptación o rechazo de un manuscrito toma alrededor de 6 meses.

Financiadores (Sponsor). La Universidad Autónoma de Zacatecas se encarga de cubrir los gastos de la revista *Ibn Sina* con la idea de privilegiar el acceso abierto al conocimiento científico.

La política de archivo, almacenamiento y preservación digital. La revista cuenta con sistemas de almacenamiento y preservación digital tales, como PKP Preservation Network (PN) de la revista es LOCKSS, CLOCKSS. Y además se realizan copias de seguridad en los servidores de la institución.

Política de identificadores persistentes. *Ibn Sina* usa el **DOI** (Digital Object Identifier) como identificador persistente, único y permanente del recurso publicado, de forma que se garantice la descripción de los objetos digitales a través de los metadatos y que se apunte de manera confiable a la entidad digital. Proporciona información sobre la descripción de los objetos digitales (revistas, artículos, ...) y su localización en internet, a través de metadatos (autor, título, datos de publicación, etc.). Para el autor se utiliza el **ORCID** como identificador único y persistente que distinga claramente su producción científica y evite confusiones vinculadas con la autoría científica y la existencia de nombres.

Código de conducta o ética. La publicación de la revista se hace bajo el código de conducta (ética) COPE, mismo que se espera conozcan los autores: <https://publicationethics.org/resources/code-conduct>

Política de publicidad. En la página web de la revista se publicita información sobre eventos y otras publicaciones, de preferencia de acceso abierto, relativas al scope de la revista.

Scope. El contenido de la revista deberá ser original, inédito, plural y tendrá vínculo con el área de Ciencias de la Salud.

Indización. Sistema de Clasificación de Revistas Mexicanas de Ciencia y Tecnología del CONACyT; Latindex-Directorio; Dialnet.

Los autores/as tienen los derechos de autoría y conservan los derechos de publicación sin restricciones. Se recomienda citar siempre la fuente donde se publicó por primera vez el artículo. Los artículos firmados son responsabilidad exclusiva de sus autores y no reflejan necesariamente el criterio de la institución, a menos de que se especifique lo contrario.

Se autoriza la reproducción parcial o total siempre y cuando se cite explícitamente la fuente.

Misión. Difundir los avances en el conocimiento que, en el contexto de la investigación de ciencias de la salud se genere, a través de la publicación de investigaciones originales y ensayos que estimulen la reflexión científica, el debate, así como el análisis de la información en la búsqueda de alternativas de atención a las necesidades de salud-enfermedad colectiva.

Visión. Ser para el 2025 una revista arbitrada e indizada de divulgación científica, con alta calidad editorial reconocida a nivel nacional e internacional.

Número de certificado de Derechos al Uso Exclusivo Reserva: 04-2023-051613024200-102

Número de ISSN: 2594-0430.

Institución editora: Universidad Autónoma de Zacatecas

Lugar de edición: Zacatecas, México

Sitio Web: <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/ibnsina>

Correo electrónico: revista.ibnsina@uaz.edu.mx

Comité editorial

Editor

Dra. en C. Oliva López Arellano
Titular de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México

Coordinador Editorial

Dra. en C. Claudia Araceli Reyes Estrada
Universidad Autónoma de Zacatecas

Formador

Dr. en C. Juan Lamberto Herrera Martínez
Universidad Autónoma de Zacatecas

Consejo editorial

Dr. en C. Edgar Carlos Jarillo Soto
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

PhD. Susana Martínez Alcántara
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco

Dr. en C. Esteban Gilberto Ramos Peña
Facultad de Salud Pública y Nutrición
Universidad Autónoma de Nuevo León

Dr. en C. Francisco Domingo Vázquez Martínez
Maestría en Salud Pública
Universidad Veracruzana

M. en C. María Gilma Arroyave Loaiza
División de Economía de la Salud
Instituto Mexicano del Seguro Social

Dr. en C. Manuel Pando Moreno
Universidad de Guadalajara

Dr. en C. Rodolfo García Zamora
Universidad Autónoma de Zacatecas

Dra. en C. Xóchitl Castañeda
Iniciativa de Salud de las Américas
Universidad de California, Berkeley

Tabla de contenido

Artículos

Conocimiento en el manejo de residuos peligrosos biológicos infecciosos y actitud ante accidentes con punzocortantes del personal de enfermería 1-11

Perla Cecilia López Martínez

Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos

Satisfacción laboral y ambiente de trabajo en el personal de enfermería 12-25

Fanny Vanessa Hernández-De la Cruz

José Juan López-Cocotle

María Guadalupe Moreno-Monsiváis

Yolanda Méndez-Grajales

María Guadalupe Interrial-Guzmán

Correlación entre riesgo toxicológico calculado y riesgo sanitario real en pobladores del distrito de riego 028 26-38

Oscar Jesús Romero-Oliva

Otilio Arturo Acevedo-Sandoval

Francisco Prieto-García

Juan Carlos Gaytán-Oyarzún

Claudia Romo-Gómez

Raquel Cariño Cortés

Consumo de alimentos ultraprocesados y su relación en los niveles de presión arterial 39-51

Raquel Estrella-Barrón

Airam Anerim Guillén Suárez

Juan Yovani Telumbre Terrero

Ensayos

Aproximaciones metodológicas de la investigación en torno a la salud humana 52-62

Miguel Ángel Hernández Real

Beneficios de la cannabis sativa en la salud pública: reducción del estrés oxidativo 63-73

Maricela Olarte Saucedo

Julieta Moreno Longoria

Claudia Hernández Salas





CONOCIMIENTO EN EL MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOS INFECCIOSOS Y ACTITUD ANTE ACCIDENTES CON PUNZOCORTANTES DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA

Perla Cecilia López Martínez^{1,2}

Jorge Eduardo Castañeda Bañuelos²

¹Hospital General Fresnillo “Dr. José Haro Ávila”

²Maestría en Ciencias de la Salud con Especialidad en Salud Pública, UAMH, UAZ.

Correo-e: perla8963@gmail.com

RESUMEN

Introducción. Los riesgos laborales también llamados riesgos ocupacionales son aquellas situaciones inherentes que se encuentran en el ambiente del trabajo pudiendo generar al trabajador daños o lesiones por exposición a los mismos. *Objetivo.* Determinar el nivel de conocimiento en el manejo de Residuos Peligrosos Biológicos Infecciosos (RPBI) y actitud del personal de enfermería relacionada con los accidentes por punzocortantes. *Metodología.* Estudio observacional, transversal y analítico, con un muestreo aleatorio estratificado de 132 participantes de los diferentes turnos y servicios; se analizaron los resultados mediante la prueba chi cuadrada. *Resultados.* El conocimiento del personal de enfermería en el manejo de los RPBI, donde el 97.7% tuvo un nivel conocimiento bueno, el 100% de los participantes mostró una actitud favorable en la actitud conductual (saber hacer), con una ausencia de asociación entre el nivel de conocimiento y el manejo de los accidentes por punzocortantes. *Conclusión:* El personal de enfermería tiene un nivel de conocimiento adecuado en el manejo de los RPBI y su nivel de actitud es favorable relacionada con los accidentes por punzocortantes. *Palabras clave:* Accidentes por punzocortantes, Residuo Peligroso Biológico Infeccioso, Residuo hospitalario

ABSTRACT

Introduction. Labor risks, also called occupational risks, are those inherent situations found in the work environment that can cause the worker damage or injuries due to exposure to them. *Objective.* To determine the level of knowledge in the management of Infectious Biological Hazardous Waste (IBHW) and attitude of the nursing staff related to sharps accidents. *Methodology.* Observational, cross sectional and analytical study, with a stratified random sampling of 132 participants from the different shifts and services; the results were analyzed using the chi-square analytical test. *Results.* The knowledge of the nursing staff in the management of infectious biological hazardous waste, where 97.7% had a good level of knowledge, 100% of the



participants showed a favorable attitude in the behavioral attitude (know how), with an absence of association between the level of knowledge and the management of sharps accidents. *Conclusion.* The nursing staff has an adequate level of knowledge in the management of infectious biological hazardous waste and their level of attitude is favorable related to sharps accidents.

Key word: sharps accidents, Infectious Biological Hazardous Waste, hospital waste

INTRODUCCIÓN

Los riesgos laborales o riesgos ocupacionales inherentes al ambiente de trabajo, capaces de generar al trabajador daños o lesiones por exposición a los mismos. Así pues, se define riesgo como toda fuente, situación o acto con potencial de generar daño en términos de lesión o enfermedad, daño a la propiedad, al ambiente de trabajo o una combinación de éstos, donde los peligros pueden afectar de forma individual y colectivamente, con la probabilidad de mostrar efectos en la salud, lo que alteraría inevitablemente la actividad laboral, que conlleva a un bajo rendimiento laboral e incumplimiento de los objetivos en las instituciones públicas y privadas (Rodríguez, 2021).

Tal es el caso del personal de enfermería que en su área laboral se encuentra expuesto a diferentes agentes de riesgo ocupacional. Dentro de los cuales se reconoce a los virus transportados por la sangre, tanto en pacientes como en personal de salud, cuya principal preocupación se centra en los virus de Hepatitis B, Hepatitis C (VHB/VHC) y virus de inmunodeficiencia humana (VIH). Sin embargo, estos virus también se pueden encontrar en otros fluidos corporales y constituyen un gran problema ocupacional para los trabajadores de la salud (Serijo, Meneses y Columba, 2019). Otro de los factores de riesgo de interés son los accidentes con objetos punzocortantes, ya que el personal de salud se ve afectado por el manejo inadecuado o bien por condiciones no adecuadas, incluyendo la falta de capacitación en la prevención de accidentes, así como en el manejo post exposición de los mismos.

Es la Norma Oficial Mexicana (NOM) 087-ECOL-SSA1-2002 Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo, en la que se explica se consideran cinco categorías dentro de los biológico infecciosos: la sangre (recipiente hermético rojo), los cultivos y cepas de agentes biológicos infecciosos (bolsas de polietileno), los patológicos (bolsas de polietileno o recipientes herméticos amarillo), los residuos no anatómicos (bolsa de polietileno o recipiente



hermético rojo) y los objetos punzocortantes (recipiente rígido de polipropileno rojo). Así pues, la diferenciación en categorías y en estado físico determinan el color y tipo de envase para separar y clasificar (Bayte y Cortez, 2020).

Respecto al almacenamiento de los residuos es la NOM-054-ECOL-1993 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002 donde se describe que los RPBI ya envasados deben almacenarse en contenedores metálicos o de plástico con tapa y ser rotulados con el símbolo universal de riesgo biológico, con la leyenda “Residuo Peligrosos Biológico Infecciosos” (López, 2019). Así pues, el no contar con suficientes medidas para disminuir los riesgos laborales ante accidentes punzocortantes (equipos de protección, infraestructura adecuada, normativas sobre bioseguridad), hacen que los riesgos de accidentes sean mayores.

De aquí la necesidad de implementar estrategias para prevenir y actuar ante un accidente con punzocortantes, que brindará gran beneficio con poco costo, con reducción del tiempo de exposición a los agentes biológicos infecciosos y disminución del riesgo de complicaciones. Por lo que, para implementar dichas estrategias se debe conocer la magnitud de los accidentes, así como evaluar la capacidad de prevención y respuesta (Bach, 2022). El objetivo de este estudio descriptivo, analítico y transversal fue determinar el nivel de conocimiento en el manejo de RPBI y la actitud del personal de enfermería en relación con los accidentes por punzocortantes en el Hospital General Fresnillo. Se buscó identificar los factores que influyen en estos accidentes para mejorar las capacidades del personal en el cuidado de su salud.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo observacional, transversal y analítico, a través de un muestreo probabilístico aleatorio simple de la población de enfermería del Hospital General Fresnillo (HGF); la muestra fue de 132 enfermeras participantes de los diferentes turnos y servicios (hospitalización, ginecología, quirófano, pediatría, unidad de cuidados intensivos neonatales, urgencias menores y adultos, consulta externa, central de equipos y esterilización con una antigüedad mínima de un año, previa autorización del departamento de enseñanza e investigación de dicha institución. Los datos se recopilaron a través de una encuesta de elaboración propia que consideró: factores sociodemográficos, laborales, conocimiento en relación a los residuos hospitalarios, actitudes del personal de enfermería ante el manejo de los residuos sólidos y ante accidentes por punzocortantes.



La información se analizó a través de medidas de tendencia central, se aplicó la prueba de Chi-cuadrado (X^2) con valor de $p \leq 0.5$. La información obtenida se capturó y analizó con el sistema SPSS versión 21. Se consideraron aspectos éticos en base a la Ley General de Salud en el capítulo quinto, artículo 100, apartados III y IV necesarios, se declara que la información recabada sería utilizada solo con fines de investigación, se mantendrá el anonimato de los participantes y solo la investigadora y sus coordinadores tendrían acceso a este instrumento de recolección de datos.

RESULTADOS

Las variables sociodemográficas evidenciaron que el 87.7% del personal de enfermería fueron mujeres entre 31 a 40 años de edad, 56.1% con nivel de licenciatura, 25% pertenecientes al turno nocturno “B”, el 53.2% con una antigüedad de 10 a 30 años; el 34.1% manifestaron ser regularizados como nivel de contratación, como se observa en la Tabla 1.

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN PARÁMETROS SOCIODEMOGRÁFICOS

VARIABLE	RANGO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
EDAD	20 A 30 AÑOS	41	31.1
	31 A 40 AÑOS	69	52.3
	41 A 50 AÑOS	19	14.4
	51 A 60 AÑOS	3	2.3
GRADO DE ESTUDIO	CARRERA TÉCNICA ENFERMERÍA	18	13.6
	LICENCIATURA ENFERMERÍA	74	56.1
	POSGRADO (ESPECIALIDAD, MAESTRÍA, DOCTORADO)	40	30.3
GÉNERO	FEMENINO	116	87.7
	MASCULINO	16	12.1
TURNO QUE LABORA	MATUTINO	26	19.7
	VESPERTINO	29	22.0
	NOCTURNO “A”	17	12.9
	NOCTURNO “B”	33	25.0
	JORNADA ACUMULADA	27	20.5
ANTIGÜEDAD LABORAL	MENOS DE 1 AÑO	1	0.8
	1 A 5 AÑOS	24	18.2
	6 A 10 AÑOS	38	28.8
	10 A 30 AÑOS	69	52.3
TIPO DE CONTRATACIÓN	BASE FEDERAL	25	18.9
	HOMOLOGACIÓN	1	0.8
	REGULARIZACIÓN	45	34.1
	FORMALIZACIÓN	38	28.8
	CONTRATO	12	9.1
	PERSONAL SUPLENTE	11	8.3

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA ENCUESTA.



Se encontró tener un nivel de conocimiento bueno en relación al manejo de RPBI, ya que el 94.7% señaló la aplicación correcta de la norma oficial mexicana 087, el 93.9% identificó las etapas del manejo y eliminación de los RPBI, el 100% conocía la clasificación de los residuos y del mismo modo las especificaciones de los recipientes para poder clasificar el residuo hospitalario. Respecto a la actitud del personal de enfermería en relación los RPBI fue favorable (100%), en la actitud conductual (saber hacer); se obtuvo mayor porcentaje donde se utilizan barreras de protección en la atención del paciente, con un 48.5% en el nivel cognoscitivo (saber), ya que se da la importancia de la norma que estable el manejo de los residuos sólidos, y respecto al nivel actitudinal efectivo (saber ser) un 88.6% muestran cuidado al manipularlo (Tabla 2).

TABLA 2. ACTITUD DEL PERSONAL DE ENFERMERÍA SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO INFECCIOSOS

PREGUNTA	SIEMPRE		A VECES		NUNCA	
	F	%	F	%	F	%
CONDUCTUAL (SABER HACER)						
¿USTED APLICA LA NORMA DE BIOSEGURIDAD EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS HOSPITALARIOS	105	79.5	27	20.5	0	0.0
¿USTED USA GUANTES, MASCARILLAS, PROTECTOR OCULAR, ETC., EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS?	67	50.8	62	47.0	3	2.3
¿USTED UTILIZA BARRERAS DE PROTECCIÓN EN LA ATENCIÓN DEL PACIENTE?	111	84.1	21	15.9	0	0.0
¿USTED USA LA MASCARILLA DE FORMA ADECUADA?	125	94.7	7	5.2	0	0.0
¿USTED USA GUANTES EN FORMA ADECUADA?	110	83.3	22	16.7	0	0.0
¿USTED ELIMINA GUANTES DE FORMA ADECUADA?	113	85.6	19	14.4	0	0.0
LAS BARRERAS DE PROTECCIÓN COMO MASCARILLAS, GUANTES Y BATAS QUE USA ¿ESTÁN EN BUEN USO?	42	31.8	84	63.6	6	4.5
COGNOSCITIVO (SABER)						
¿USTED HA PARTICIPADO EN CAPACITACIONES SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS?	7	5.3	66	50.0	5	44.7
¿USTED CONOCE LA IMPORTANCIA DE LA NORMA SOBRE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	64	48.5	59	44.7	9	6.8
¿USTED LE RESTA IMPORTANCIA SOBRE TEMAS RELACIONADOS SOBRE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS?	30	22.7	29	22.0	7	55.3
EFFECTIVO (SABER SER)						
¿USTED DA UN BUEN MANEJO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	96	73.7	35	26.5	1	0.8
¿USTED ESTÁ DE ACUERDO CON LA NORMA OFICIAL MEXICANA EN RELACIÓN AL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS?	112	84.8	20	15.2	0	0.0
¿USTED USA UN PROCEDIMIENTO ADECUADO EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS?	89	67.4	43	32.6	0	0.0
¿USTED MUESTRA CUIDADO AL MANIPULAR RESIDUOS SÓLIDOS?	117	88.6	14	10.6	1	0.8
¿USTED ENSEÑA A SUS COMPAÑEROS SOBRE EL MANEJO ADECUADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS?	52	39.4	73	55.3	7	5.3

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA ENCUESTA REALIZADA.



Al cuestionar a los participantes sobre accidentes por punzocortantes se encontró que el 56.1% han sufrido accidentes en comparación con el 43.9% que no lo han sufrido, de éstos, el 22% lo sufrió antes del procedimiento a realizar, mientras que el 20.5% después y el 13.6% durante. En cuanto a las causas de los accidentes por punzocortantes el 88.6% siempre cuentan con recipientes rígidos (impermeables), resistentes al traspaso de la aguja y bisturíes, los cuales son identificados con el símbolo correspondiente; el 86.4% lava inmediatamente la zona cutánea lesionada con agua y jabón al sufrir un accidente, y el 69.7% cubre con gasa estéril al tener una herida (Tabla 3).

TABLA 3. CAUSAS DE ACCIDENTES POR PUNZOCORTANTES

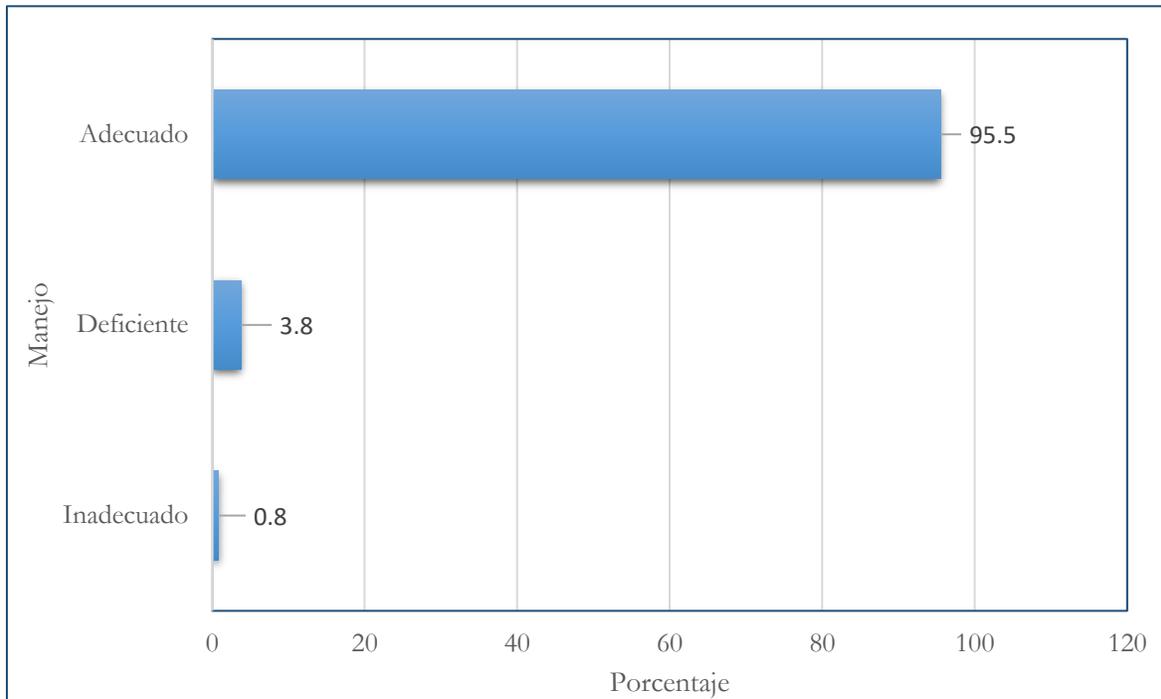
PREGUNTA	SIEMPRE 03		A VECES 02		NUNCA 01	
	F	%	F	%	F	%
	AGUJAS					
PARA DESECHAR LAS AGUJAS USADAS ¿USTED CUENTA CON RECIPIENTE RÍGIDO E IMPERMEABLE, RESISTENTE AL TRASPASO DE LA AGUJA Y BISTURÍES, ¿IDENTIFICADO CON EL SÍMBOLO CORRESPONDIENTE?	117	88.6	15	11.4	0	0
AL DESECHAR LAS AGUJAS, ¿USTED NO LLENA EL RECIPIENTE COMPLETAMENTE SOLO HASTA LAS ¾ PARTES?	66	50.0	54	40.9	12	9.1
¿USTED AL DESECHAR LAS AGUJAS NO DOBLA, NI QUIEBRA O REENCAPUCHAR	32	24.2	47	35.6	53	40.2
¿USTED AL SEPARAR LAS AGUJAS LAS SEPARA SIN REENCAPUCHAR?	58	43.9	59	44.7	15	11.4
¿CUÁNDO LA AGUJA ESTÁ INCORPORADA A LA JERINGA Y NO SE PUEDE SEPARAR USTED LA DESCARTA COMPLETAMENTE?	55	41.7	56	42.4	21	15.9
LA JERINGA, CONEXIÓN DEL SUERO U OTRO ARTÍCULO CON EL QUE ESTE HAYA SIDO ADAPTADO, ¿USTED LA DEPOSITA EN BOLSA ROJA?	18	13.6	40	30.3	74	56.1
OBJETOS FILOSOS						
LAS HOJAS DE BISTURÍ, ADOPTADORES DE EQUIPO DE INFUSIÓN, LANCETAS, ¿USTED SIGUE LA MISMA NORMA DE MANEJO PARA SU DESECHO?	106	80.3	21	15.9	5	3.8
MANEJO DE URGENCIA DE ACCIDENTE						
AL SUFRIR UN ACCIDENTE CON OBJETO PUNZOCORTANTE USADO ¿USTED LAVA INMEDIATAMENTE LA ZONA CUTÁNEA LESIONADA CON ABUNDANTE AGUA Y JABÓN?	114	86.4	12	9.1	6	4.5
¿USTED PERMITE EL SANGRADO DE LA HERIDA O PUNCIÓN ACCIDENTAL?	64	48.5	39	29.5	29	22.0
¿USTED REALIZA ANTISEPSIA CON ALCOHOL AL 70% DURANTE TRES MINUTOS, O BIEN CON ALCOHOL YODADO, TINTURA DE YODO AL 2% A UN YODÓFORO?	79	59.8	43	32.6	10	7.6
DEPENDIENDO DEL TAMAÑO DE LA HERIDA ¿USTED CUBRE CON GASA ESTÉRIL?	92	69.7	34	25.8	6	4.5
EN CASO DE CONTACTO CON MUCOSA, POR EJEMPLO, OJOS, NARIZ, O BOCA ¿USTED SE LAVA ABUNDANTEMENTE CON AGUA O SOLUCIÓN FISIOLÓGICA?	103	78.0	21	15.9	8	6.1
¿USTED REPORTA EL CASO CON LAS AUTORIDADES DEL HOSPITAL EN DONDE OCURRIÓ EL ACCIDENTE?	73	55.3	42	31.8	17	12.9
EN EL HOSPITAL DONDE SUFRIÓ EL ACCIDENTE SE REALIZA EL SEGUIMIENTO DEL INCIDENTE.	47	35.6	49	37.1	36	27.3

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LA ENCUESTA REALIZADA.



Así pues, al evaluar el nivel de manejo de accidentes por punzocortantes de los participantes el 95.5% tuvieron un manejo adecuado, con un nivel deficiente el 3.8% y finalmente inadecuado con un 0.8%. Por lo tanto, dentro de la asociación que existe en el nivel de conocimiento y el manejo de los accidentes por punzocortantes se encontró no existir una asociación significativa ($p=0.930$). Ver figura 1.

FIGURA 1. NIVEL DE MANEJO DE ACCIDENTES POR PUNZOCORTANTES



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

DISCUSIÓN

Los accidentes punzocortantes dentro de los hospitales son indicadores inmediatos y más evidentes de una mala condición de trabajo y la lucha para su eliminación es siempre el primer paso de toda actividad preventiva, ya que estas lesiones percutáneas generadas por un objeto punzocortante conllevan un riesgo de infección transmitida por residuos sanguíneos que pueden exponer al desarrollo de diversas enfermedades de acuerdo con la OMS sobre el riesgo de los desechos de las actividades de atención sanitaria (OMS, 2022). En cuanto a los datos sociodemográficos de los participantes, los trabajadores se caracterizaron por tener un rango de edad entre 31 a 40 años, el sexo que más predominó fue el femenino con un 87.7%, semejante a lo reportado por Moreno et al. (2020), quienes encontraron que el sexo femenino predominó con el 86.1% de



su población; en Fresnillo además contaron con el nivel de estudio correspondiente a licenciatura en enfermería; el turno con mayor participación fue de jornada acumulada, con una antigüedad laboral entre 10 a 30 años de servicio y en su mayoría con un tipo de contratación regularizada.

Se identificó que no hubo asociación significativa respecto al nivel de conocimiento y el manejo de los accidentes por punzocortantes del personal de enfermería, este resultado concuerda con Silva, (2021) en su investigación de la relación entre el conocimiento y practica de medidas de bioseguridad en la labor asistencial; en ese mismo sentido, Medina y Díaz, (2020), reportaron que no se encontró asociación significativa entre las variables conocimiento y actitud, sin embargo, una gran cantidad de estudiantes sufrieron al menos un accidente ocupacional. Lo cual demuestra un conocimiento adecuado del personal de enfermería que recibe capacitaciones por parte de la institución de diversos temas entre ellos el manejo de RPBI, por tanto, la institución debe hacer que el personal de salud aplique de manera adecuada los lineamientos de la norma establecida para el manejo de los residuos hospitalarios y así evitar accidentes.

Respecto a la etapa de clasificación y envasado de los residuos, el 99.2% del personal de enfermería la realizó de manera correcta para materiales y objetos punzocortantes; también se analizaron las etapas de tratamiento con un 38.6% y almacenamiento con un 39.4%; lo que se puede comparar con Silva, (2021). Por otro lado, el 90% identificó el código internacional de colores, 70% sabía eliminar el material punzo cortante, 60% tenía el conocimiento de los recipientes guardianes y 96.7% conocía el color de bolsa de eliminación de restos sanguíneos; 96.7% tuvo una práctica adecuada de medidas de bioseguridad, en este sentido Ortega y Reyes, (2021), describieron en su estudio que el 78% del personal de enfermería tenía buenas prácticas de segregación de los residuos sólidos.

Los resultados del estudio de Mousavi et al., (2020) mostraron que hubo una relación significativa entre el nivel de conocimientos y la práctica del personal sanitario para la gestión de residuos con el género, cursos profesionales y educativos; el nivel de conocimiento y las prácticas en mujeres fueron mayores que en los hombres, y en el personal de tercer grado (paraclínico) fue mayor que otros grupos de trabajo, lo cual concuerda con los resultados de este estudio.

La actitud conductual de los participantes (saber hacer) fue favorable en el 100% del personal hacia el manejo adecuado de los residuos hospitalarios para evitar accidentes, lo que concuerda con Medina y Díaz, (2020), en los cuales el 72.4% manifestó una actitud positiva; Palomino, Peña y Huacchillo, (2021) encontraron que las actitudes de los profesionales de enfermería en su mayoría fueron positivas en un



55.83%; sin embargo, Bhatt et al. (2020) encontraron que la actitud respecto a la gestión de los residuos biomédicos entre los proveedores de atención médica fue negativa en el 53%, ya que afirmaron que la gestión de los residuos no es un problema en absoluto.

Respecto a la participación en capacitaciones para el manejo de residuos sólidos, sólo el 50% del personal a veces las ha tenido, lo que coincide con Moreno et al., (2020) en cuyo estudio el 50% de los estudiantes recibieron esta preparación; Mousavi et al. (2020), investigaron al personal sanitario sobre la gestión de residuos médicos y obtuvieron en sus resultados que el 70.58% se había comprometido y completado sus cursos de formación en ese tema; Cázares, (2019) detectó que el 51% de los odontólogos no recibió capacitación, por lo cual se recomienda planificar, elaborar, así como ejecutar proyectos, así como talleres de capacitación continua para el personal de salud que maneja residuos peligrosos biológico infecciosos.

En el aspecto de la actitud, a nivel conductual en el personal de enfermería local se encontró que el 94.7% siempre maneja de manera adecuada la mascarilla, lo que se relaciona con Silva, (2021) quien obtuvo que el 93.3% del personal de salud lo hace adecuadamente, aunque el 44.7% a veces conoce la importancia de la norma sobre los residuos sólidos, en el nivel efectivo conductual (saber hacer) el 84.8% estuvo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 083 que se aplica para el manejo de los residuos sólidos y finalmente el 88.6% siempre muestra cuidado al manipularlos, por lo cual se necesita reforzar y supervisar, por parte de las autoridades correspondientes, la aplicación de las medidas de bioseguridad en todos los procedimientos que sean utilizadas correctamente, además se recomienda aplicar evaluaciones sobre las medidas de bioseguridad.

Al cuestionar a los participantes locales sobre los accidentes, el 56.1% ha presentado algún accidente por punzocortante, donde el 22% fue antes del procedimiento, el 20.5% fue después del mismo y finalmente el 13.6% lo presentó durante el proceso, lo cual también se registró en el estudio de Talamas, (2019), quien determinó que la mayoría de los accidentes por punzocortantes en cantidad y frecuencia los presentaban los odontopediatras en un 86.43%, por lo general en la unidad dental antes o durante del procedimiento con la jeringa carpule en un 87.14%; Cázares, (2019) encontró que el 38.8% de los masculinos informó haber presentado accidente laboral, mientras que de las féminas el 67.2% admitieron haber sufrido un accidente con materiales punzocortantes.

CONCLUSIONES

El personal de enfermería tuvo un nivel de conocimiento adecuado en el manejo de los RPBI y su nivel de actitud fue favorable relacionada con los accidentes por punzocortantes. En lo relacionado con los accidentes por punzocortantes reportados, solo se presentaron en la mitad de la población investigada; de acuerdo al manejo de las medidas de bioseguridad siempre aplicaron la norma de bioseguridad en el manejo de los residuos hospitalarios, así como el adecuado uso de mascarilla y guantes; el personal también refirió que las barreras de protección que utilizaba estaban en buen estado, como son las batas y mascarillas. Fue posible determinar que no hubo una asociación significativa entre el nivel de conocimiento en el manejo de los residuos peligrosos biológico-infecciosos y la actitud del personal de enfermería relacionada con accidentes por punzocortantes. Sin embargo, sí se obtuvo significancia estadística en el cruce de las variables manejo de urgencia de accidente con la de actitudes sobre el manejo de RPBI.

REFERENCIAS

- BACH, M. (2022). Conocimiento sobre bioseguridad y accidentes biológicos en internas de enfermería del servicio de cirugía Hospital Regional Docente Las Mercedes. Universidad Señor de Sipán.
[HTTPS://REPOSITORIO.USS.EDU.PE/BITSTREAM/HANDLE/20.500.12802/9740/V%C3%A1squez%20Olivos%20Mar%C3%Ada%20de%20los%20%81ngeles.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uass.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/9740/V%C3%A1squez%20Olivos%20Mar%C3%Ada%20de%20los%20%81ngeles.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- BAYTE, M., & CORTEZ, M. (2020). Análisis de la gestión de residuos peligrosos biológico-infecciosos, en unidades médico veterinarias de Morelia. *Ciencia Nicolaita*, 1, 1–100.
- BHATT, M., MAROOF, M., AWASTHI, S., BAHUGUNA, S., KANUBHAI, T., & PAMEI, G. (2020). Knowledge, Attitude and Practice of Biomedical Waste (BMW) Management among Health Care Providers in a Tertiary Care Hospital: A Cross Sectional Study from Haldwani, Uttarakhand. *Indian J. Prev. Soc.*, 51(1), 18–24.
- LÓPEZ, A. (2019). Identificación de residuos de riesgo a la salud en los R.P.B.I. generados en la clínica de PEMEX en Cárdenas Tabasco. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- MEDINA, C., LEÓN, X., CABELLERO, C., & DÍAZ, C. (2022). Asociación de conocimientos y actitudes sobre accidentes ocupacionales en prácticas clínicas de alumnos de odontología. *Revista Ciencias de la Salud*, Bogotá Colombia., 20(3), 1–13.
- MORENO, A., BAUTISTA, K., DIONISIO, N., DORANTES, S., & GALLEGOS, R. (2020). Conocimiento y experiencia Del Estudiante de Enfermería en el Manejo de punzocortantes conocimiento Y experiencia del estudiante de enfermería en el manejo de punzocortantes. 16(27), 76–89.



- MOUSAVI S, ATASHKAR S, ALMASI A, SHOKOOHIZADEH M, AMINI M, SOBHANI Z. (2020) A Survey on Knowledge, Attitude and Practice of Personnel Regarding Hospital Waste Management in Imam Hossein Educational Hospital of Kermanshah. *Journal Health.*, 11(2):213-222. <http://healthjournal.arums.ac.ir/article-1-2163-en.html>
- ORTEGA, R., & REYES, H. (2021). Nivel de conocimientos y practicas sobre segregación de residuos sólidos en el personal de enfermería del Hospital Tingo María 2020”. Universidad de Huanuco.
- PALOMINO, K., PEÑA, S., & HUACHILLO, W. (2021). Conocimiento y actitudes sobre el manejo clínico en la exposición accidental a punzocortantes en trabajadores de salud de una clínica de Lima metropolitana, 2021. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- RODRÍGUEZ, P. (2021). Riesgo laboral y su relación con enfermedades profesionales en el servicio de hemodiálisis del Hospital Nacional Alberto SABOGAL SOLOGUREN - ESSALUD, CALLAO 2020. Universidad Alas Peruanas.
- SERIJO, J., MENESES, L., Y COLUMBA, Y. (2019). Herida con instrumental punzocortante contaminado, ¿qué hacer? *Dermatología Cosmética, Médica y Quirúrgica.* 17(2): 94–105.
- SILVA, E. (2021). Conocimiento y práctica de medidas de bioseguridad en personal del Centro de Salud San Pablo, 2020. Universidad Nacional de Cajamarca.
- TALAMAS, Y. (2019). Prevalencia de accidentes punzocortantes en estudiantes de posgrado de odontopediatría en comparación con los estudiantes de otros posgrados de México. Universidad Autónoma de Nuevo León.



SATISFACCIÓN LABORAL Y AMBIENTE DE TRABAJO EN EL PERSONAL DE ENFERMERÍA

Fanny Vanessa Hernández-De la Cruz¹

José Juan López-Cocotle²

María Guadalupe Moreno-Monsiváis³

Yolanda Méndez-Grajales⁴

María Guadalupe Interrial-Guzmán⁵

¹Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez.

²Universidad Veracruzana, Facultad de Enfermería, región Xalapa.

³Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería.

⁴Universidad Veracruzana, Facultad de Enfermería, región Xalapa.

⁵Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Enfermería.

Correo-e: joselopez04@u.mx

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación que existe entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo en el personal de enfermería de un Hospital de Alta Especialidad. *Materiales y métodos:* Estudio cuantitativo, descriptivo y correlacional en una muestra de 120 enfermeras y enfermeros de los servicios de ginecología, medicina interna, cirugía, traumatología, pediatría, infectología y terapia intensiva, el muestreo fue de tipo no probabilístico por conveniencia. Se aplicó el cuestionario de satisfacción laboral Font-Roja (versión ampliada) y la escala de Ambiente de Práctica del Índice de Trabajo de Enfermería (PES-NWI), para el procesamiento de los datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics, versión 24, a través de estadística descriptiva e inferencial. *Resultados:* Se encontró una asociación altamente significativa entre la satisfacción laboral y el medio ambiente de trabajo ($p\text{-valor} < .001$). *Conclusiones:* Se observó relación significativa entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo, por lo que las instituciones de salud deben prestar atención a las condiciones laborales en las que se desempeña el profesional de enfermería, con la finalidad de fortalecer la calidad de vida laboral y su efecto en la atención otorgada a los pacientes.

Palabras claves: Satisfacción en el trabajo, Ambiente de trabajo, Personal de enfermería, Hospitales especializados.



ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between job satisfaction and work environment in the nursing staff of a High Specialty Hospital. *Methods:* Quantitative, descriptive and correlational study in a sample of 120 nurses from the gynecology, internal medicine, surgery, traumatology, pediatrics and intensive care departments, the sampling was non-probabilistic by convenience. The Font-Roja job satisfaction questionnaire (extended version) and the Practice Environment Scale of the Nursing Work Index (PES-NWI) were applied. The IBM SPSS Statistics program, version 24, was used for data processing through descriptive and inferential statistics. *Results:* A highly significant association was found between job satisfaction and work environment ($p\text{-value} < .001$). *Conclusions:* A significant relationship was observed between job satisfaction and the work environment, so health institutions must pay attention to the working conditions in which nursing professionals work, in order to strengthen the quality of work life and its effect on the care provided to patients.

Keywords: Job Satisfaction, Working Conditions, Nursing staff, Hospitals Special.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el sistema mundial de salud presta cada vez más atención a la situación laboral de las enfermeras y enfermeros. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identifica a este recurso humano como el eje para que el sistema de salud responda a las futuras condiciones de investigación epidemiológica de la población (Oblitas-Guerrero, 2020). Las instituciones de salud deben prestar mayor cuidado a los tipos de entornos laborales que surgen durante el desarrollo de las actividades de las/los empleados. Tener un ambiente sano en el trabajo es fundamental, porque puede proteger la salud; así mismo cobra relevancia al vincularse con el desempeño del personal sanitario (Lamilla, 2019; Montes y Díaz, 2019).

La satisfacción laboral (SL) es un componente que influye en la actividad de todo ser humano y un elemento de apoyo, trascendencia y superación personal. Por consiguiente, el grado de satisfacción de los individuos con su trabajo en una organización, impacta en la imagen de la misma, tanto a grado interno como externo, todo ello convierte a la satisfacción gremial en un aspecto prioritario de evaluación y optimización en cualquier organización (García et al., 2020). Se ha considerado por diversos autores como una



preocupación mundial debido a su posible impacto en la seguridad del paciente y la calidad de vida laboral de las/los cuidadores. Se trata de un fenómeno complejo con diversos factores causales relacionados con el entorno laboral, la supervisión y la gestión. Sin duda, es una predicción de consistencia en el trabajo, motivación y productividad laboral que refleja la calidad y seguridad de la atención de enfermería (Portero et al., 2020; Teruya et al., 2019).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) reconoce que el ambiente laboral puede ser un agente capaz de deteriorar la salud de las personas durante el desempeño de su trabajo y entre las características de este ambiente juegan un valor relevante los factores psicosociales y organizacionales (Oblitas-Guerrero, 2020). La evaluación de la calidad del ámbito laboral es un indicador esencial para poder reforzar la práctica de la enfermería y asegurar la calidad de la atención prestada al paciente. Un ambiente de trabajo saludable impacta positivamente en la efectividad del trabajo y posibilita reorganizar la composición de cualquier organización (Fontava-Almató et al., 2020).

Diversos estudios realizados en las regiones de Sudamérica (Fernández et al., 2019; Fernández y Alcántara, 2020; Montes y Díaz, 2019; Soto et al., 2017) detectaron niveles de satisfacción laboral de bajo a moderado ($\leq 50\%$) y una asociación significativa con la motivación, de modo que entre más motivado este el empleado mayor es la satisfacción. En cuanto al medio ambiente de trabajo, el personal de enfermería lo percibe neutro (Cuduro y Macedo, 2018; Dorigan y Guirardello, 2017; Oblitas-Guerrero, 2020).

En México, se ha reportado que el personal de enfermería presenta un alto índice de insatisfacción laboral (83.1%), en función del cumplimiento de los objetivos institucionales, la desmotivación, la remuneración adquirida, salud emocional, conflictos interpersonales y condiciones laborales. Por lo tanto, la insatisfacción del personal afecta la productividad laboral y la calidad del cuidado que se otorga al paciente (García et al., 2020; Nava-Gómez et al., 2019; Pérez-Fonseca et al., 2017). Vázquez et al. (2018), reportó una baja participación del personal de enfermería en asuntos del hospital, por ello es fundamental fortalecer los factores que menos aportan al medio ambiente de trabajo y minimizar áreas de riesgo en la calidad y seguridad del paciente hospitalizado.

Las dimensiones descritas como de impacto en la organización son: las condiciones de trabajo, la formación académica, la promoción y desarrollo profesional, el reconocimiento, el salario, las relaciones de grado, la participación, la organización y gestión de cambios, las relaciones con las/los compañeros, la comunicación interna, el conocimiento de las metas y determinación y conocimiento de la gestión (García et al., 2020). De



acuerdo con Lake (2002), citado por Vázquez et al. (2018) existen factores que afectan el entorno laboral de enfermería, que incluyen: 1) La participación del personal de enfermería en los asuntos del hospital. 2) Los fundamentos de enfermería para la calidad del cuidado; 3) Aptitud, liderazgo y apoyo del supervisor; 4) Personal y recursos, y 5) Relación entre el personal de enfermería y el personal médico.

Para el presente estudio se consideró a la satisfacción laboral como las opiniones personales sobre las interacciones psicosociales y la estructura de su entorno de trabajo y el ambiente de trabajo como las actitudes y opiniones sobre su trabajo (Oblitas-Guerrero, 2020). Se planteó como objetivo determinar la relación entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo en el personal de enfermería de un hospital de alta especialidad de la ciudad de Villahermosa, Tabasco, México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación con enfoque cuantitativo con diseño descriptivo, correlacional (Burns & Grove, 2004) y de corte transversal (García et al., 2014). La población de estudio se representó por 617 enfermeras y enfermeros de todos los turnos de los servicios de ginecología, medicina interna, cirugía, traumatología, pediatría y terapia intensiva. La muestra estuvo conformada por 120 profesionales de enfermería, mismos que fueron seleccionados mediante muestro no probabilístico por conveniencia, se consideró como criterio de inclusión que el personal participante en el estudio tuviera como mínimo un año de antigüedad laborando en la institución, se excluyeron a los prestadores de servicio social de enfermería, así como al personal que se encontraba de vacaciones o de incapacidad en el periodo de recolección de los datos.

Para la recolección de datos, se utilizó una cédula para las variables sociodemográficas y laborales. Se aplicó el cuestionario de Satisfacción Laboral de Font-Roja (Versión ampliada), creado por Aranaz y Mira (1988), el cual consta de 24 ítems y fue ampliado en dos ítems por Núñez et al. (2007). La escala de respuesta es tipo Likert en la que el 1 es el grado de mínima satisfacción y el 5 el de máxima satisfacción, el rango de puntuación total oscila entre 26 hasta 130, donde a mayor puntuación mayor satisfacción laboral. Los reactivos se agrupan en 9 factores; comunicación con superiores, monotonía laboral, contenido del trabajo, tensión relacionada con el puesto de trabajo, exceso de trabajo, entorno físico, integración y expectativas, satisfacción con el puesto y tensión en el trabajo (Quintero, 2019). La confiabilidad del instrumento reportó un Alfa de Cronbach de .729.



Para medir la variable de ambiente laboral se utilizó la escala de Ambiente de Práctica del Índice de Trabajo de Enfermería (PES-NWI) de Lake (2002), para fines de este estudio se utilizó la versión española de Ortis-Cortés et al. (2013) adaptada al contexto mexicano. Consta de 32 ítems, los cuales se dividen en cinco dimensiones. La primera dimensión corresponde a la participación profesional la cual consta de 9 ítems (5, 6, 11, 16, 18, 22, 24, 28 y 29). La segunda dimensión calidad del cuidado consta de 10 ítems (4, 15, 19, 20, 23, 26, 27, 30, 31 y 32). La tercera corresponde al liderazgo el cual tiene 5 ítems (3, 7, 10, 13 y 21). La cuarta dimensión corresponde a recursos adecuados el cual tiene 4 ítem (1, 8, 9 y 12). Por último, la dimensión de relaciones interpersonales consta de 4 ítems (2, 14, 17 y 25). La escala de medición es tipo Likert con opciones de (4) totalmente de acuerdo, (3) de alguna manera de acuerdo, (2) ni de acuerdo, ni en desacuerdo, (1) de alguna manera en desacuerdo y (0) totalmente en desacuerdo, donde a mayor puntaje mejor ambiente de trabajo. El Alpha de Cronbach del instrumento fue de .912.

Antes de iniciar la recolección de los datos se procedió a solicitar a las autoridades de la institución el permiso correspondiente para el desarrollo de la investigación, así como también se realizó el registro del proyecto ante el Departamento de Investigación de la Dirección de Calidad y Educación en Salud del Estado de Tabasco. Una vez obtenida la autorización, se inició con la revisión del censo del personal de enfermería que cumplía con los criterios de selección.

Debido a la contingencia sanitaria por la COVID-19 no fue posible aplicar al 100% las encuestas de manera presencial, por lo que se optó por un cuestionario digital a través de la aplicación Google Forms, mismo que se hizo llegar a los participantes por diferentes vías de comunicación (correo electrónico, WhatsApp, Messenger, etc.). Tanto los instrumentos impresos como los digitales contaron con un consentimiento informado para asegurar la autorización y participación en la investigación, se explicó el objetivo del estudio y se dio a conocer la confidencialidad de los datos. La aplicación del instrumento tuvo una duración de entre 10 y 20 minutos. Al término del llenado del instrumento se le agradeció por su participación.

Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa IBM SPSS Statistics, versión 24 para Windows, y se analizaron a través de estadística descriptiva (frecuencias, proporciones, medidas de tendencia central y variabilidad). Para una mejor comprensión de los datos, se construyeron índices con valores de 0 a 100. La prueba de Kolmogórov-Smirnov con corrección de Lilliefors mostró que el global de satisfacción laboral y ambiente de trabajo presentaron una distribución normal (p -valor > .05), por tal motivo, para determinar su



relación se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson. Por el contrario, los factores de satisfacción laboral y las dimensiones del ambiente de trabajo no presentaron normalidad en sus datos ($p\text{-valor} < .05$), se empleó, por lo tanto, el coeficiente de Spearman. El presente estudio se realizó conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud (Diario Oficial de la Federación [DOF], 2014) y la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos (DOF, 2013).

RESULTADOS

De los datos recolectados en la muestra del estudio, se obtuvo que la edad promedio de los participantes fue de 34.08 años ($DE = 8.88$), la edad mínima fue de 22 y máxima de 60. El 74.2% pertenece al sexo femenino. Respecto al estado civil, predominó con 46.7% el personal soltero, seguido del 43.3% casado. En cuanto al grado académico, el 80.8% cuenta con licenciatura y el 15% con especialidad (tabla 1).

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

CARACTERÍSTICA	M	DE	MÍNIMO	MÁXIMO
Edad	34.08	8.88	22	60
	<i>f</i>		%	
Sexo				
Femenino	89		74.2	
Masculino	31		25.8	
Estado civil				
Soltero	56		46.7	
Casado	52		43.3	
Unión libre	12		10.0	
Grado académico				
Carrera técnica	1		8.0	
Licenciatura	97		80.8	
Especialidad	18		15.0	
Maestría	1		0.8	
Doctorado	3		2.5	

NOTA. M = MEDIA, DE = DESVIACIÓN ESTÁNDAR. $N= 120$

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.

En la tabla 2, se presentan las características laborales, se puede observar que los años de experiencia promedio son 8.45 años ($DE= 8.28$). Se identificó que el servicio que predominó fue el de ginecología, cirugía



y pediatría con el 17.5%. Respecto a la situación laboral, el 42.3% de los profesionales de enfermería tiene contrato Instituto de Salud para el Bienestar (INSABI) y 35% es de base. El 19.2% de la población labora en el turno matutino, el 17.5% vespertino, el 16.7% cubre turno (sábados, domingos y días festivos).

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS LABORALES

CARACTERÍSTICA	M	DE	MÍNIMO	MÁXIMO
Años de experiencia	8.45	8.28	1	35
	<i>f</i>		%	
Situación laboral				
Base	42			35.0
Contrato indeterminado	15			12.5
Contrato fijo	11			9.2
Contrato INSABI	52			43.3
Turno				
Matutino	23			19.2
Vespertino	21			17.5
Nocturno A	18			15.0
Nocturno B	19			15.8
Cubre turno	20			16.7
Guardia especial	19			15.8
Servicio donde labora				
Pediatría	17			14.2
Ginecología y obstetricia	21			17.5
Medicina interna	18			15.0
Cirugía	21			17.5
Traumatología	17			14.2
Infectología	7			5.8
Terapia intensiva	19			15.8

NOTA. *M*= MEDIA, *DE*= DESVIACIÓN ESTÁNDAR, *F*= FRECUENCIAS, %= PORCENTAJE. *N*= 120
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.

Respecto a los factores de la satisfacción laboral, en la tabla 3, se puede observar que el contenido del trabajo, tensión con el puesto de trabajo y comunicaciones con los superiores fueron las dimensiones donde se reportó mayor satisfacción, al tener los puntajes más altos. De manera global, la satisfacción laboral reporta un puntaje promedio de 51.41 (*DE*=7.86). Todas las dimensiones presentan una distribución no normal (*p*<.05), excepto el puntaje global (*p*>.05).

TABLA 3. SATISFACCIÓN LABORAL

FACTORES	M	MDN	DE	IC		K-S	P-VALOR
				INFERIOR	SUPERIOR		
Comunicación con superiores	71.14	75.00	19.68	67.58	74.70	.172	<.001
Monotonía laboral	66.29	70.00	15.15	63.55	69.03	.108	.002
Contenido del trabajo	85.52	87.50	16.04	82.62	88.42	.275	<.001
Tensión con el puesto de trabajo	73.85	75.00	19.58	70.31	77.39	.107	.002
Exceso de trabajo	49.16	50.00	22.22	45.14	53.18	.082	.046
Entorno físico	52.91	50.00	27.96	47.86	57.97	.185	<.001
Integración y expectativas	67.81	75.00	20.08	64.18	71.44	.173	<.001
Satisfacción con el puesto	60.20	62.50	26.17	55.47	64.94	.172	<.001
Tensión en el trabajo	39.47	37.50	24.62	35.02	43.93	.115	<.001
Global	51.41	50.76	7.86	49.98	52.83	.071	.200

NOTA. *M*= MEDIA, *MDN*= MEDIANA, *DE*= DESVIACIÓN ESTÁNDAR, *N*= 120, *IC*= INTERVALO DE CONFIANZA 95%, *K-S*= KOLMOGÓROV-SMIRNOV CON CORRECCIÓN DE LILLIEFORS, *P-VALOR*= SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA <.05.
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.

En relación a las dimensiones del ambiente de trabajo, la dimensión con mayor puntaje fue calidad del cuidado, seguido de relaciones interpersonales. Los recursos adecuados resultaron con la puntuación más baja. De manera global, el ambiente de trabajo obtuvo un puntaje promedio de 61.39 (*DE*=18.24), cuatro de las cinco dimensiones del ambiente de trabajo no presentan una distribución normal (*p-valor*< .05) a diferencia de la participación profesional y el puntaje global (*p-valor*> .05), tabla 4.

TABLA 4. AMBIENTE DE TRABAJO

DIMENSIÓN	M	MDN	DE	IC		K-S	P-VALOR
				INFERIOR	SUPERIOR		
Participación profesional	55.76	58.33	22.65	51.66	59.85	.071	.200
Calidad del cuidado	72.22	75	22.12	68.23	76.22	.118	<.001
Liderazgo	59.87	60	21.03	56.07	63.67	.131	<.001
Recursos adecuados	46.56	43.75	22.09	42.56	50.55	.142	<.001
Relaciones interpersonales	63.69	62.5	22.63	59.60	67.78	.098	.007
Global	61.39	63.28	18.24	58.09	64.69	.081	.054

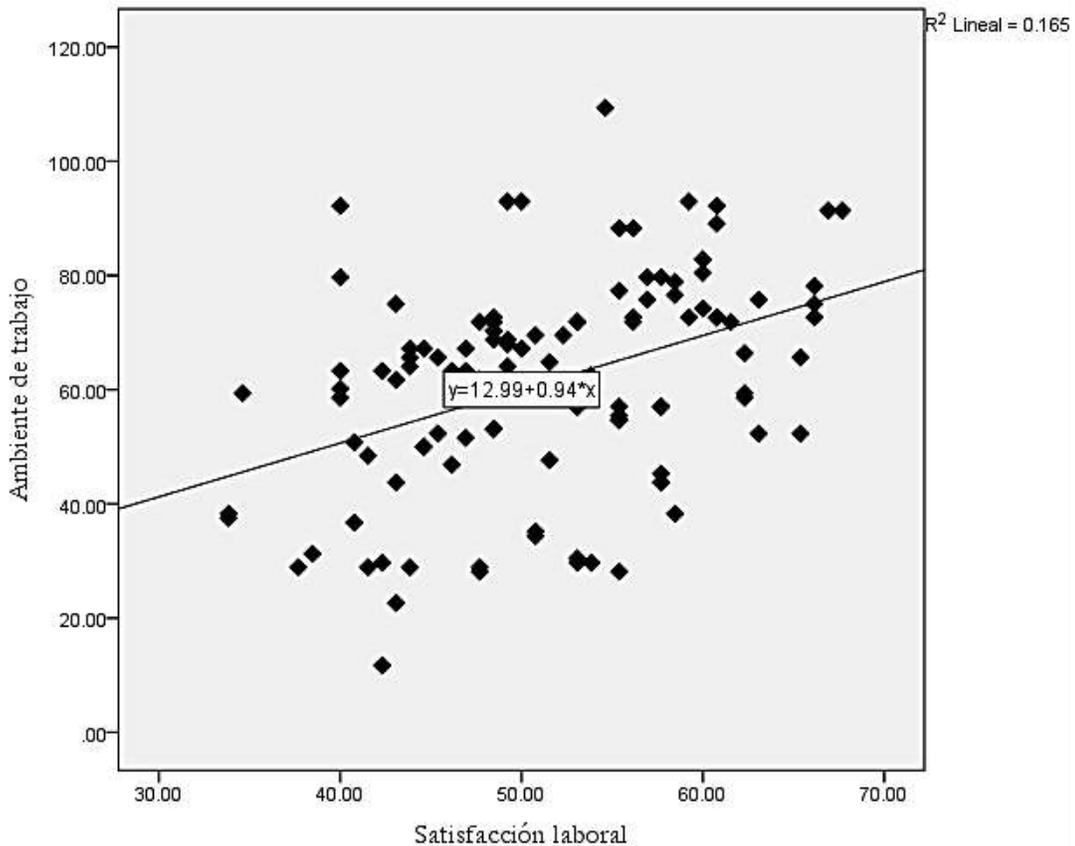
NOTA. *M*= MEDIA, *MDN*= MEDIANA, *DE*= DESVIACIÓN ESTÁNDAR, *N*= 120, *IC*= INTERVALO DE CONFIANZA 95%, *K-S*= KOLMOGÓROV-SMIRNOV CON CORRECCIÓN DE LILLIEFORS, *P-VALOR*= SIGNIFICANCIA ESTADÍSTICA <.05.
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.

El coeficiente de correlación de Pearson mostró una asociación positiva estadísticamente significativa entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo (*r*= .406, *p-valor*< .001) (figura 1). Asimismo, el coeficiente de Spearman reportó que los factores; comunicación con superiores, tensión con el puesto e integración y



expectativas se asociaron significativamente con las dimensiones de participación profesional, calidad del cuidado, liderazgo y relaciones interpersonales. El exceso de trabajo y el entorno físico se relacionaron con la participación profesional, el liderazgo y los recursos adecuados, el entorno físico se asoció además con las relaciones interpersonales. Se observó también que la monotonía laboral y el contenido de trabajo tuvieron asociación con la calidad del cuidado y las relaciones interpersonales, mientras que los recursos adecuados mostraron relación negativa con el contenido del trabajo. Asociaciones negativas con significancia estadística se observaron también entre la satisfacción con el puesto y el liderazgo, así como en el factor tensión en el trabajo con el liderazgo y las relaciones interpersonales. La mayor parte de estas relaciones fueron en el nivel $p < 0.01$ (tabla 5).

FIGURA 1. SATISFACCIÓN LABORAL Y AMBIENTE DE TRABAJO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.



TABLA 5. FACTORES DE SATISFACCIÓN LABORAL Y DIMENSIONES DEL AMBIENTE DE TRABAJO

SL	AT	PARTICIPACIÓN	CALIDAD DEL	LIDERAZGO	RECURSOS	RELACIONES
		PROFESIONAL	CUIDADO		ADECUADO	INTERPERSONALES
					S	S
Comunicación con superiores		.271**	.411**	.267**	.051	.339**
Monotonía laboral		.159	.295**	.165	-.055	.331**
Contenido del trabajo		-.014	.301**	.009	-.335**	.204*
Tensión con el puesto		.279**	.423**	.293**	-.013	.460**
Exceso de trabajo		.286**	.081	.286**	.322**	.155
Entorno físico		.399**	.025	.311**	.403**	.225*
Integración y expectativas		.205*	.310**	.241**	.074	.285**
Satisfacción con el puesto		-.139	-.054	-.191*	-.150	.043
Tensión en el trabajo		-.166	-.091	-.188*	.065	-.304**

NOTA. *SL*= SATISFACCIÓN LABORAL, *AT*= AMBIENTE DE TRABAJO. * *P-VALOR*< .05, ***P-VALOR*< .01
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA A PARTIR DE LOS DATOS RECOLECTADOS.

DISCUSIÓN

Los hallazgos mostraron una correlación significativa entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo, esto es similar a lo reportado por Carracedo y Aguilera (2021), Farias-Macias et al. (2021) y Oblitas-Guerrero (2020). Esta relación refleja que es muy importante mantener un ambiente laboral favorable, debido a que éste puede tener un gran impacto en la satisfacción laboral.

En lo referente a la satisfacción laboral, solo un factor se encuentra por arriba de un puntaje de 75 en escala de 0 a 100, similar a los hallazgos de Dorigan y Guirardello (2017) quienes reportan en su estudio un bajo nivel de satisfacción laboral. La mayoría del personal de enfermería se encuentra mediamente satisfecho laboralmente, esto es relevante de considerar y demanda explorar los aspectos laborales que generan insatisfacción y diseñar estrategias de mejora que permitan fortalecer la satisfacción.

En relación a los resultados obtenidos en esta investigación se encontró que los factores; contenido del trabajo, tensión con el puesto de trabajo y comunicaciones con los superiores puntuaron con mayor satisfacción. Estos hallazgos son similares a lo reportado por García et al. (2020) y Herrera-Amaya y Manrique-Abril (2019), donde las variables que con mayor porcentaje fueron aquellas que se refieren a las relaciones interpersonales tanto de jefes como de compañeros. Esto muestra que las relaciones interpersonales son un factor imprescindible para que los profesionales de enfermería se sientan satisfechos, por ellos las instituciones de salud deben priorizar las relaciones humanas e interpersonales.



Referente a las dimensiones que favorecen un buen ambiente de trabajo (calidad del cuidado, relaciones interpersonales y liderazgo), se identificó que tienen similitud con los resultados reportados por Oliveira et al. (2017), quienes encontraron que el factor que favorece un entorno propicio es autonomía y construcción de relaciones. En ambas investigaciones se distingue un valor muy importante en esta profesión que es mantener una buena relación con el equipo multidisciplinar, así como con sus pares.

Los factores de satisfacción laboral y las dimensiones de ambiente de trabajo se asociaron significativamente, lo que respalda la asociación encontrada entre las variables principales de este estudio, en la literatura se han reportado de igual manera asociaciones entre las dimensiones de estas variables (Chiang et al., 2018), además permite abrir las brechas para la búsqueda de otras variables que pudieran tener influencia como la motivación (Venegas et al., 2022).

CONCLUSIONES

En este estudio se determinó que existe una relación significativa entre la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo de los profesionales de enfermería en el hospital de alta especialidad, lo que significa que a mejor ambiente de trabajo mayor es la satisfacción laboral. Es importante destacar que la mejora de la prestación de los servicios de salud está relacionada con la satisfacción laboral y el ambiente de trabajo que tiene el personal de enfermería en su trabajo. Esto ayuda a exponer la importancia que deben prestar las instituciones de salud por las condiciones laborales en el que se desempeña el trabajador, para así mismo lograr una buena calidad de vida laboral con sus trabajadores y por ende obtener un trabajo óptimo que contribuya a una calidad de atención a los pacientes.

De igual manera se identificó que los factores; contenido del trabajo, tensión con el puesto de trabajo y comunicaciones con los superiores, representan los de mayor satisfacción laboral. En cuanto a ambiente de trabajo, las dimensiones que lo favorecen son la calidad del cuidado, las relaciones interpersonales y el liderazgo. De especial atención son los recursos adecuados para el ejercicio profesional ya que fueron lo de menor satisfacción.

La evidencia reportada en este estudio permite ser utilizada para mejorar aspectos relacionados con el ambiente laboral y la satisfacción laboral del personal de enfermería. Por lo que es necesario una evaluación

continua para mejorar las condiciones laborales en las cuales se desempeñan los profesionales de enfermería y sea reflejado en la calidad de atención que ofrecen en el ámbito hospitalario.

REFERENCIAS

- Arazna, J., & Mira, J. (1988). Cuestionario Font-Roja: Un Instrumento de Medida de Satisfacción en el medio Hospitalario. *In Hospital*. 52-63.
- Burns, N & Grove, S. K. (2004). Investigación en enfermería. Editorial Elsevier España, S.A.
- Carracedo, P., & Aguilera-Luque, A. M. (2021). Relación entre satisfacción laboral y clima organizacional: un metaanálisis. *Apuntes De Psicología*, 39(1), 27-38. <https://doi.org/10.55414/ap.v39i1.868>
- Chiang, M.M., Riquelme, G.R., & Rivas, P.A. (2018). Relación entre Satisfacción Laboral, Estrés Laboral y sus Resultados en Trabajadores de una Institución de Beneficencia de la Provincia de Concepción. *Ciencia & trabajo*, 20(63), 178-186. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492018000300178>
- Cuduro, F.L.F., & Macedo, S. M. (2018). Evaluación del ambiente de trabajo entre profesionales de enfermería en una unidad de urgencia y emergencia. *Enfermería Global*, 17(50), 361-399. <https://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.2.283991>
- Diario Oficial de la Federación de México (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, Que establece los criterios de proyectos de investigación para la salud en seres humanos. Secretaria de Salud. Recuperado de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013
- Diario Oficial de la Federación. (2014). DECRETO por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339162&fecha=02/04/2014#gsc.tab=0
- Dorigan, G. H., & Guirardello, E. D. B. (2017). Ambiente da prática, satisfação e clima de segurança: percepção dos enfermeiros. *Acta Paulista de Enfermagem*, 30(2), 129-135. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700021>
- Farias-Macias, Ángel A., Macias-Moreira, M. E., Zambrano-Cedeño, L. A., & Gómez-Bravo, N. V. (2021). El Ambiente de Trabajo y su Influencia en la Satisfacción Laboral como Prevención del Estrés en los Empleados. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 586–601. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i4.2439>
- Fernández, M. L., Raybaud, L. M., Racedo, M., Roberts, C., Sabatini, C., & Moraes-Morelli, D. (2019). Motivación y satisfacción laboral de profesionales de enfermería de un hospital privado de alta complejidad. *Revista Nure Inv*, 16, 103. <https://www.nureinvestigacion.es/OJS/index.php/nure/article/view/1722>
- Fernandez, M. M., & Alcántara, E. L. (2020). Nivel de satisfacción laboral de los enfermeros serumistas, Chiclayo 2019. *ACC CIETNA: Revista de la Escuela de Enfermería*, 7(1), 54-64. <https://doi.org/10.35383/cietna.v7i1.357>
- Fontova-Almató, A., Suñer-Soler, R., Salleras-Duran, L., Bertran-Noguer, C., Congost-Devesa, L., Ferrer-Padrosa, M., & Juvinyà-Canal, D. (2020). Evolution of Job Satisfaction and Burnout Levels of Emergency Department



- Professionals during a Period of Economic Recession. *International journal of environmental research and public health*, 17(3), 921. <https://doi.org/10.3390/ijerph17030921>
- García, E., Hernández-Segura, G. A., García-Gutiérrez, M. C., & Gallegos-Torres, R. M. (2020). Percepción de la Satisfacción Laboral del Personal de Enfermería del Hospital General de Ticomán. *European Scientific Journal, ESJ*, 16(21), 347-363. <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n21p347>
- García, J. A., López, J. A., Jiménez, F., Lino, L. & Reding, A. (2014). Metodología de la investigación bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de salud (2ª ed.). Mc-Graw-Hill.
- Herrera-Amaya, G., & Manrique-Abril, F. (2019). Satisfacción laboral de enfermería. Diferencias de ámbitos en atención primaria en salud y cuidado intensivo. *Duazary*, 16(2), 74–86. <https://doi.org/10.21676/2389783X.2943>
- Lake E. T. (2002). Development of the practice environment scale of the Nursing Work Index. *Research in nursing & health*, 25(3), 176–188. <https://doi.org/10.1002/nur.10032>
- Lamilla Molina G. M. (2019). *Factores que influyen en la satisfacción laboral del personal de enfermería del Hospital Juan Tanca Marengo "SOLCA" 2018* [Tesis de maestría]. Universidad Católica de Santiago Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/13160>
- Montes, M., & Díaz, M. (2019). Motivación y satisfacción laboral del personal de Enfermería en el Hospital de Apoyo San Francisco, Ayacucho-2018. *Revista Científica de Ciencias de la Salud*, 12(2), 9-16. <https://doi.org/10.17162/rccs.v12i2.1211>
- Nava-Gómez, M., Brito-Ortiz, J., Contreras, M., & Patlán-Pérez, J. (2019). Entusiasmo y satisfacción laboral en personal de salud de Baja California, México. *Academia Journals* 2019,1981-1986. https://www.researchgate.net/publication/333609709_ENTUSIASMO_Y_SATISFACCION_LABORAL_EN_PERSONAL_DE_SALUD_DE_BAJA_CALIFORNIA_MEXICO
- Núñez, E., Estévez, G.J., Hernández, P., Marrero, C.D. (2007). Una propuesta destinada a complementar el cuestionario Font-Roja de satisfacción laboral. *Gac Sanit*, 21(2), 136–141. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112007000200008&lng=es&tlng=es.
- Oblitas-Guerrero, S. M. (2020). Clima laboral y satisfacción del profesional de enfermería en el servicio de emergencias de un hospital público de Chiclayo, Perú. *REV EXP MED*, 6(1), 23-27. https://www.researchgate.net/publication/340410584_Clima_laboral_y_satisfaccion_del_profesional_de_enfermeria_en_el_servicio_de_emergencias_de_un_hospital_publico_de_Chiclayo_Peru
- Oliveira, E. M. D., Barbosa, R. L., Andolhe, R., Eiras, F. R. C. D., & Padilha, K. G. (2017). Ambiente das práticas de enfermagem e satisfação profissional em unidades críticas. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70(1), 79-86. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0211>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Situación de la enfermería en el mundo 2020: invertir en educación, empleo y liderazgo. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332164>
- Orts-Cortés, M. I., Moreno-Casbas, T., Squires, A., Fuentelsaz-Gallego, C., Maciá-Soler, L., González-María, E., & consorcio RN4CAST-España and RN4CAST Team (2013). Content validity of the Spanish version of the



Practice Environment Scale of the Nursing Work Index. *Applied nursing research: ANR*, 26(4), e5–e9.
<https://doi.org/10.1016/j.apnr.2013.08.006>

Pérez-Fonseca, M., González-De La Cruz, P., Castañón-Eugenio, I., & Belem y Morales-Herrera, K. P. (2017). Satisfacción laboral del personal de enfermería en una institución de segundo nivel. *Revista de Técnicas de la Enfermera*, 1(1), 23-29.

Portero de la Cruz, S., Cebrino, J., Herruzo, J., & Vaquero-Abellán, M. (2020). A Multicenter Study into Burnout, Perceived Stress, Job Satisfaction, Coping Strategies, and General Health among Emergency Department Nursing Staff. *Journal of clinical medicine*, 9(4), 1007. <https://doi.org/10.3390/jcm9041007>

Quintero, M. (2019). *Nivel de satisfacción laboral en relación al clima organizacional de los empleados asistenciales en el consultorio de optometría de la facultad de optometría en una universidad de la ciudad de Bogotá durante el año 2019* [Tesis de maestría]. Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/handle/10882/11329>

Soto, P. E., Barrios, S., & Molina, Y. (2017). Síndrome de quemarse por el trabajo y satisfacción laboral como predictores de calidad de la atención de enfermería hospitalaria. *Ciencia y enfermería*, 23(3), 99-111.
<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532017000300099>

Teruya, K. Y., Costa, A. C. D. S., & Guirardello, E. D. B. (2019). Satisfacción en el trabajo del equipo de enfermería en unidades de terapia intensiva. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 27. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3168.3182>

Vázquez, L., Rodríguez, VN., Interrial, MG & Moreno, MG. (2018). Evaluación del medio ambiente de trabajo del personal de enfermería de un hospital público. *Políticas Sociales Sectoriales*, 5(5), 870-889.
<http://www.colocquio.ftsudh.uanl.mx/index.php/ano-5/>

Venegas, B., Rodríguez, M. S., Abril, R.E., & Calero, G.T. (2022). Motivation and satisfaction of nursing staff in in third level care. *Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies*, 3(3), 2–15.
<https://doi.org/10.51798/sijis.v3i2.390>.



CORRELACIÓN ENTRE RIESGO TOXICOLÓGICO CALCULADO Y RIESGO SANITARIO REAL EN POBLADORES DEL DISTRITO DE RIEGO 028

Oscar Jesús Romero-Oliva^{1,3}
Otilio Arturo Acevedo-Sandoval¹
Francisco Prieto-García¹
Juan Carlos Gaytán-Oyarzún¹
Claudia Romo-Gómez¹
Raquel Cariño Cortés²

¹Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería. Área Académica de Química. Doctorado en Ciencias Ambientales.
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

²Instituto de Ciencias de la Salud. Área Académica de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

³Servicio de Terapia Intensiva. Hospital “Dra. Columba Rivera Osorio”, ISSSTE.

Correo-e: oscar_romero@uaeh.edu.mx

RESUMEN

Introducción: Los suelos agrícolas del Distrito de Riego 028 (DR028), están contaminados con metales pesados, principalmente por el uso de aguas residuales para su riego. Los DR28 tienen una concentración media de 0.90 mg/kg de plomo en extracto de saturación, esto representa un riesgo de salud pública inminente, por los daños hematológicos y renales asociados a la exposición a este metal por vía oral y respiratoria. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fiabilidad del cálculo del cociente de peligro por medio de una correlación de regresión lineal que compare dicha variable con un riesgo sanitario real (plumbemia), para aceptar o rechazar su uso en la gestión de riesgos. *Métodos y materiales:* Estudio correlacional y experimental, se calculó el riesgo toxicológico específico para 18 pobladores del DR028 (9 hombres y 9 mujeres), se tomaron muestras de sangre venosa periférica para determinar la concentración de plomo en sangre (plumbemia), por medio de voltamperometría de redisolución anódica. Se realizó una correlación de Pearson para identificar la concordancia de las variables. *Resultados:* El coeficiente de correlación calculado (r), fue de: 0.96985, lo que indica una correlación positiva entre las variables, a mayor riesgo toxicológico individual calculado, hay mayor riesgo sanitario real (concentración de plomo en sangre). *Conclusión:* El método matemático propuesto por la OPS/OMS y la ATSDR de evaluación de riesgos por sustancias químicas puede ser un indicador fiable en la predicción y estimación de riesgos para la salud humana.

Palabras clave: Plumbemia, saturnismo, intoxicación por plomo, suelos contaminados, voltamperometría de redisolución anódica.

ABSTRACT

Introduction: The agricultural soils of Irrigation District 028 (DR028) are contaminated with heavy metals, mainly due to the use of wastewater for irrigation. The mentioned soils have an average concentration of 0.90 mg/kg of lead in saturation extract, this represents an imminent public health risk, due to hematological and renal damage associated with exposure to this metal by oral and respiratory routes. The objective of this study was to evaluate the reliability of the calculation of the hazard quotient by means of a linear regression correlation that compares said variable with a real health risk (blood lead concentration), to accept or reject its use in risk management. *Methods and materials:* Correlational and experimental study, the specific toxicological risk was calculated for 18 residents of DR028 (9 men and 9 women), peripheral venous blood samples were taken to determine the concentration of lead in blood, by means of anodic stripping voltammetry. A Pearson correlation was performed to identify the concordance of the variables. *Results:* The calculated correlation coefficient (r) was: 0.96985, which indicates a positive correlation between the variables, the higher the calculated individual toxicological risk, the higher the real health risk (lead concentration in blood). *Conclusion:* The mathematical method proposed by PAHO/WHO and ATSDR for risk assessment for chemical substances can be a reliable indicator in the prediction and estimation of risks to human health.

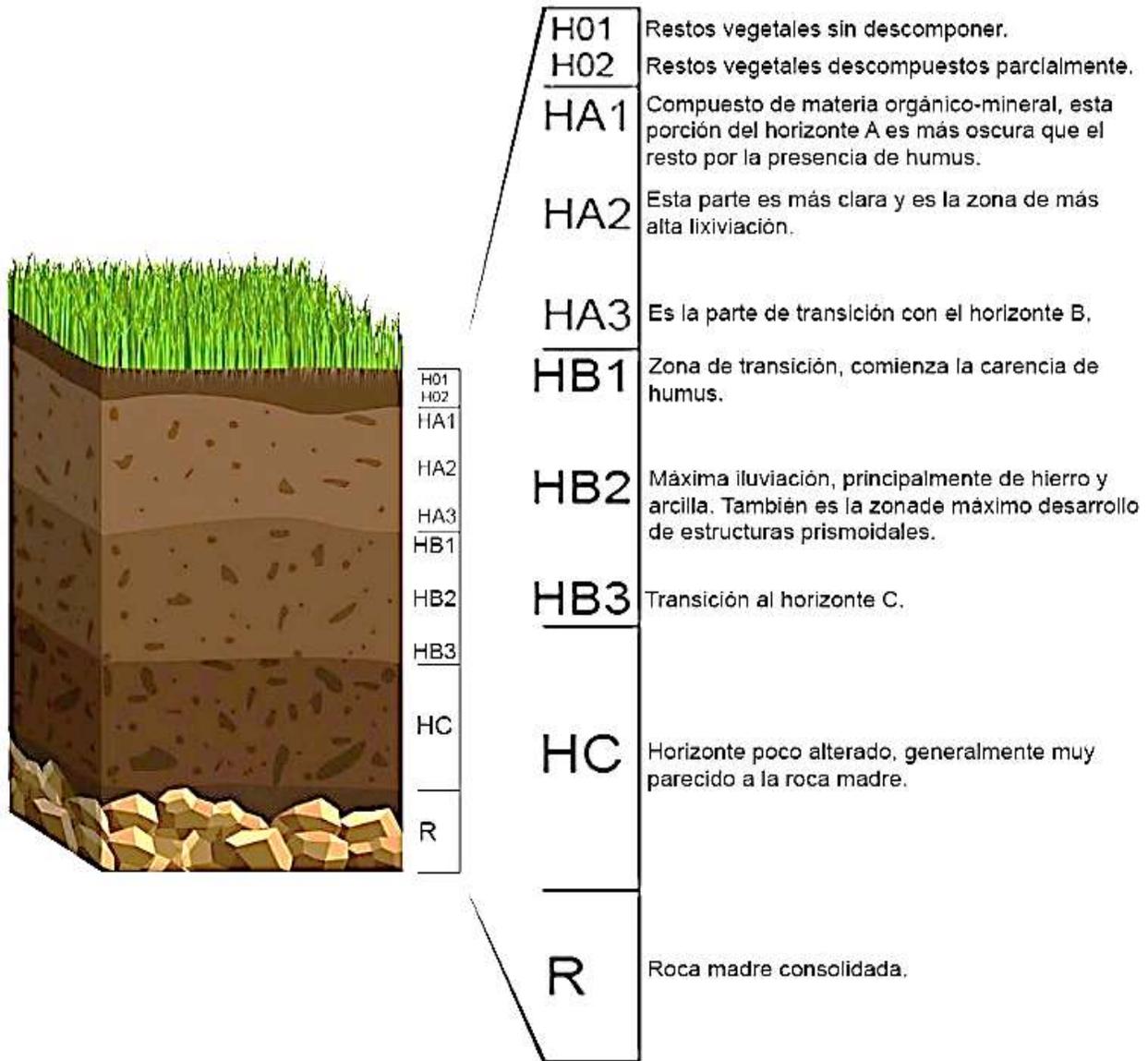
Key words: Saturnism, lead poisoning, contaminated soil, anodic stripping voltammetry.

INTRODUCCIÓN

El suelo es un sistema trifásico y heterogéneo, donde existen productos orgánicos y minerales que constituyen ambientes de gran valor para el hombre, los animales y las plantas, éstos últimos nacen, crecen, se reproducen y mueren directa o indirectamente en ellos (Zúñiga *et al.*, 2018). La formación del suelo comienza con la desintegración de una roca madre (roca ígnea, sedimentaria o metamórfica) expuesta en la superficie de la corteza terrestre. Se da por fenómenos físicos y químicos derivados principalmente exposición solar, actividad orgánica, corrientes de agua fluvial y fuerzas eólicas (SSSA, 2021). Durante un largo periodo de tiempo, se van formando capas u horizontes (Figura 1). En México existe una gran diversidad de suelos debida al amplio gradiente altitudinal (0-5, 600 msnm), a la presencia de cuatro tipos de

clima según la clasificación de Köppen y a la enorme diversidad paisajística del territorio (INEGI, 2021). Uno de los problemas actuales en el país, es la contaminación de suelos por el riego con aguas residuales.

FIGURA 1. HORIZONTES DEL SUELO

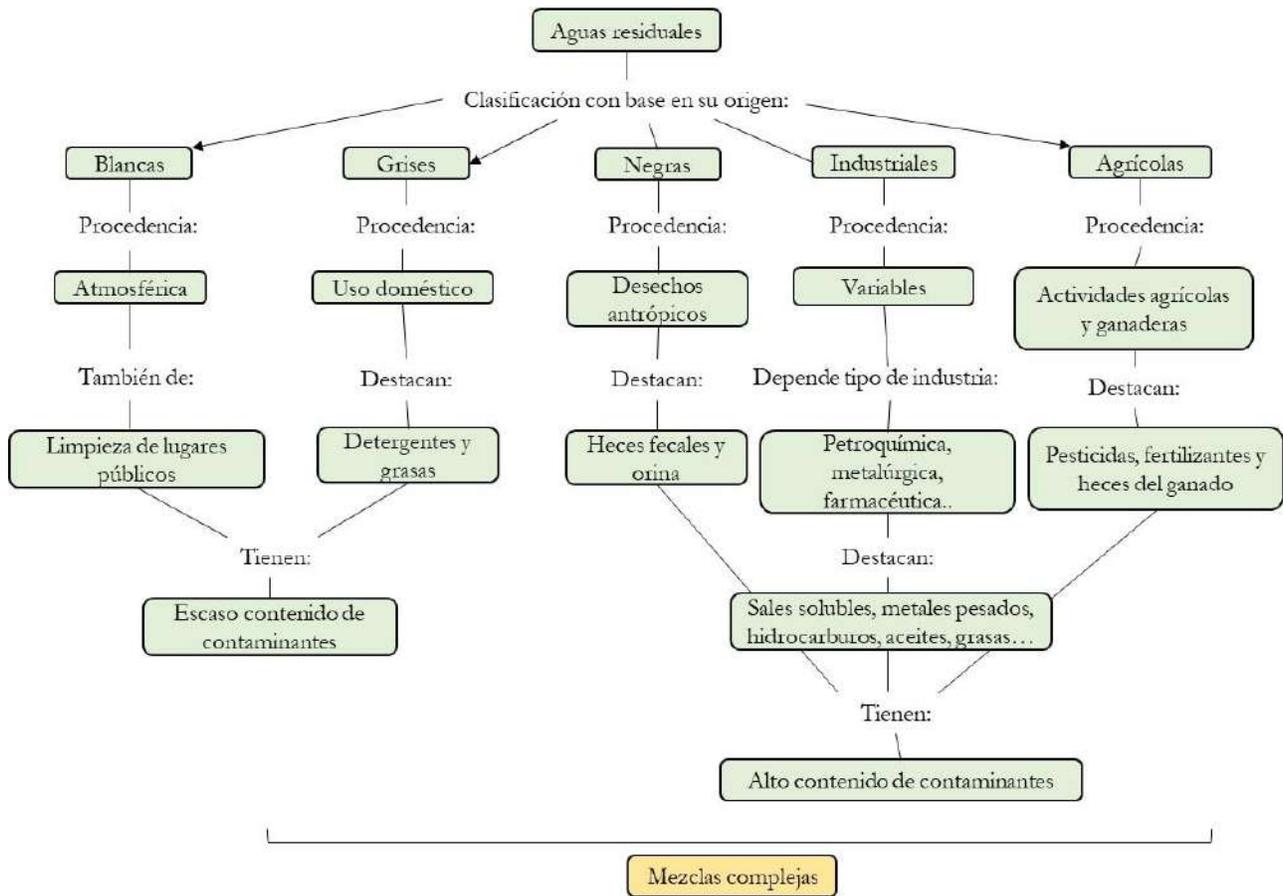


FUENTE: (GARCÍA Y NAVARRO, 2013).

Las aguas residuales son cuerpos hídricos contaminados principalmente por actividades antrópicas, tienen altos contenidos de microorganismos, diversos elementos y sustancias químicas, por ello, representan un

riesgo ambiental (Hernández *et al.*, 2017). Se clasifican en cinco grupos dependiendo de su origen (Figura 2): Blancas, grises, negras, industriales y agrícolas. Las denominadas aguas negras son de origen doméstico, predominan desechos biológicos (heces y orina), detergentes y grasas (Ramalho, 2021). Las aguas blancas provienen de lluvia, nieve o hielo, además de la limpieza de lugares públicos, también se conocen como aguas grises, puesto que se contaminan a lo largo de la urbe. Las aguas industriales y agrícolas proceden de procesos industriales y de labores de riego agrícola respectivamente. Estas contienen principalmente aceites, detergentes, metales pesados, pesticidas y fármacos (Robledo *et al.*, 2017). En la república mexicana, parte de las aguas residuales, se emplean como fuente de riego agrícola en los denominados: distritos de riego (dr).

FIGURA 2. CLASIFICACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEPENDIENDO SU ORIGEN



FUENTE: ELABORADA EN CMAPTOOLS, A PARTIR DE RAMALHO (2021).

Los DR son sistemas de irrigación con fines agrícolas, constituidos en gran medida por aguas residuales (Ley de Aguas Nacionales, Artículo 3, Fracción XXV. a.). En todo el país existen un total de 86 distritos, los cuales



abarcan 3.3 millones de hectáreas regadas. Particularmente el DR028 se encuentra en Tulancingo, Hidalgo, México. La cosecha anual se aproxima a 850 ha, se cultiva avena forrajera verde, maíz, alfalfa y trébol verde (Torres *et al.*, 2020).

En la región del DR028, los niveles de contaminantes se han elevado de manera exponencial, principalmente por la actividad minera, industrial y agropecuaria. Derivado de dichas actividades, se liberan al ambiente bastantes metales pesados, que se incorporan al aire, suelos y cuerpos hídricos, posteriormente llegan a vegetales, animales y alimentos en general. Esto representa un riesgo potencial de salud pública y ambiental (Castebianco, 2018). Algunos metales son perjudiciales, sin embargo, en la dieta son fundamentales, ya que su deficiencia o exceso puede conducir a problemas de salud. Los humanos requieren de cobalto, cobre, hierro, molibdeno, magnesio, zinc, etc. En cambio, existen otros metales que no cumplen una función fisiológica o metabólica, por ende, alteran el funcionamiento del sistema (Xiaolu *et al.*, 2018). Se ha comprobado que algunos metales pesados pueden causar cáncer en diferentes órganos humanos, como el Cadmio, Níquel y Plomo. A causa de esto, han sido documentados y monitoreados por la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos Americanos (Zarei *et al.*, 2014).

El plomo es un elemento químico que causa efectos tóxicos en los organismos, además es un elemento metálico presente p en el agua, en el suelo, en cultivos o en el aire, como resultado de la industrialización (García *et al.*, 2020). Este metal se bioacumula en diversos tejidos vegetales y animales, posteriormente por las redes tróficas se biomagnifica (Halliwell *et al.*, 2000; Romero-Oliva *et al.*, 2023; Romero-Oliva *et al.*, 2020). La vía de contacto más importante para este metal es la respiratoria, donde más del 50 por ciento del plomo inhalado se hace sistémico, la vía oral transfiere a la sangre aproximadamente el 5-10 por ciento del plomo ingerido, finalmente, la vía cutánea es impermeable para este elemento. El plomo se excreta en mayor a través de la orina, en menor proporción se elimina por heces fecales y solamente una pequeña porción es eliminada por bilis, saliva, sudor y leche materna (Romero-Oliva *et al.*, 2022). Hay poca evidencia un efecto carcinogénico del plomo y sus compuestos inorgánicos en los humanos (Charkiewicz y Backstrand, 2020).

Evaluación de Riesgos Toxicológicos

En materia de evaluación de riesgos químicos, existen dos conceptos fundamentales, cociente de peligro (HQ por sus siglas en inglés Hazard Quotient) y cociente de riesgo (RQ por sus siglas en inglés Risk Quotient). Estos términos los utilizan las autoridades reguladoras, como la EPA de E.U.A., para describir la



categoría de riesgo de una sustancia o elemento químico y ambos pueden ser calculados con metodologías matemáticas relativamente sencillas (Bleam, 2016).

Aunque existen varias diferencias puntuales entre ambos conceptos, de manera general, se puede resumir que RQ se enfoca en evaluar riesgos ecológicos mientras que HQ enfatiza en evaluar riesgos a la salud humana (Cockerman y Shane, 2019). Por la traducción de textos científicos del español al inglés, es común encontrar una mezcla indiferente de estos términos en trabajos científicos, sin embargo, como se abordó anteriormente, en el estricto sentido de la palabra son distintos. El término Hazard Quotient se traduce como Cociente de Riesgo atendiendo a la gramática correcta del idioma inglés, no obstante, para evitar confusiones, en el presente trabajo se manejará este concepto como: Cociente de Peligro (CP). El objetivo del presente trabajo fue evaluar la fiabilidad del cálculo del cociente de peligro por medio de una correlación de regresión lineal que compare dicha variable con un riesgo sanitario real (nivel de plomo en sangre) para aceptar o rechazar su uso en la gestión de riesgos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Zona de estudio y selección de participantes

Tipo de estudio correlacional y experimental. La zona de muestreo fue San Nicolás Cebolletas (Tulancingo, Hidalgo, México). Con base en los datos estadísticos tomados del catálogo de localidades de SEDESOL (2020), el número total de habitantes de esta localidad es de 752. El lugar específico de estudio tiene una población total de 36 personas distribuidas en 7 familias (datos obtenidos a partir de encuestas de campo). La selección de los sujetos de investigación fue a conveniencia bajo una proporción 1:1 entre hombres y mujeres, de rango de edad 19 a 40 años.

Como criterios de inclusión: adulto entre 19 a 40 años, no fumador frecuente, que no trabaje como pintor, soldador o en áreas de minería; como criterios de exclusión: menores de 19 años, mayores de 40 años, fumadores frecuentes, pintores, soldadores o mineros. Aplicando los criterios de inclusión y la ecuación para el cálculo de muestras finitas significativas modificada de Rendón-Macías y Villasís-Keever (2017) (Ec. 1), el número total de participantes para este estudio fue de 18, divididos en 9 hombres y 9 mujeres adultas.

$$n = \frac{N \times Z \alpha^2 \times p \times q}{e^2 \times (N-1) + Z \alpha^2 \times p \times q} \text{ (Ec.1)}$$

Dónde: n es el tamaño de la muestra a tomar; p la probabilidad a favor; q la probabilidad en contra; Z el nivel de confianza; N como universo o población total y e representa el nivel de error de estimación

Coficiente de peligro

Para la evaluación de riesgo toxicológico por plomo, se realizó la metodología propuesta por la OPS/OMS (2017), la cual se basa en calcular un Cociente de Peligro (Ec.2), el cual se interpreta: >1 Riesgo aceptable/ <1 Riesgo inaceptable (Olórtegui *et al.*, 2020).

$$CP = \frac{\text{Dosis de Exposición}}{\text{Dosis de Referencia}} \text{ (Ec. 2)}$$

Para el cálculo de la Dosis de Exposición se empleó la siguiente fórmula (ATSDR, 2008):

$$DE = \frac{C \times TI \times FE}{PC} \text{ (Ec. 3)}$$

En donde:

- DE: Dosis de Exposición (mg/kg/día)
- C: Concentración del Contaminante (mg/kg)
- TI: Tasa de Ingesta (mg/día)
- FE: Factor de Exposición
- PC: Peso Corporal (kg)

C: El plomo es un agente contaminante de suelos presente en parcelas del DR028 en una concentración media de 0.90 mg/kg (Romero-Oliva *et al.*, 2023).

TI: Es un valor estimado propuesto por diversas agencias de monitoreo ambiental de sustancias tóxicas. En este estudio en particular la TI para plomo fue de 30 $\mu\text{g}/\text{día}$.

FE: Cuando la exposición es diaria, el FE es igual a 1.



PC: Es una constante propuesta por la ATSDR, siendo 70 kg en adultos y 16 kg para niños. Sin embargo, esta variable se modificó con la antropometría de cada participante en el estudio para calcular un riesgo individual.

Dosis de Referencia: Para plomo es de 1.4×10^{-4} y está dada por el Laboratorio Nacional de Oak Ridge (Qu et al., 2012).

Determinación de plumbemia

Previo a la toma de muestras, se informó a los participantes que estuvieran en ayuno de 8-12 horas, las muestras sanguíneas se obtuvieron por medio de venopunción con presión negativa (Vacutainer™), en las venas medianas cefálica y/o basílica del brazo izquierdo (NOM-022-SSA3-2012). Se monitoreó que los tubos de recolección empleados (tubos con tapa amarilla) tuvieran las siguientes características: coagulante rociado uniformemente en la superficie interna (esto permitió acortar bastante el tiempo de coagulación); gel separador que cambie a estado sólido posterior a la centrifugación (esto permitió separar completamente el suero del plasma sanguíneo y actuando a la vez como barrera); tiempo de caducidad del lote óptimo (esto garantizó que la muestra se pudo mantener durante más de 48 horas sin producir ningún cambio significativo a nivel bioquímico).

Una vez obtenidas las muestras, se almacenaron en un termo con congelantes, siguiendo la correcta metodología de red de frío para ser trasladadas al laboratorio clínico. El tiempo entre la toma y el procesamiento de muestra no fue mayor a 5 horas. Se tomaron y procesaron un total de 2 muestras por semana, durante el periodo septiembre-diciembre 2022 en el Laboratorio Clínico del Hospital Dra. Columba Rivera Osorio (ISSSTE) con el método analítico voltamperometría de redisolución anódica (Romero-Oliva et al., 2023).

Análisis estadístico

Para determinar si existe correlación entre las variables cuantitativas de riesgo toxicológico calculado con respecto al riesgo sanitario real (plumbemia), se calculó la ecuación lineal entre la variable x y la variable y (Ec. 4, 5 y 6), así como el coeficiente de correlación de Pearson (Ec. 7) con las siguientes ecuaciones:

$$y = ax + b \quad (\text{Ec.4})$$

$$a = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad (\text{Ec.5})$$

$$b = \frac{\sum y - a \sum x}{n} \quad (\text{Ec.6})$$

$$r = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2} \sqrt{\sum(y-\bar{y})^2}} \quad (\text{Ec.7})$$

RESULTADOS

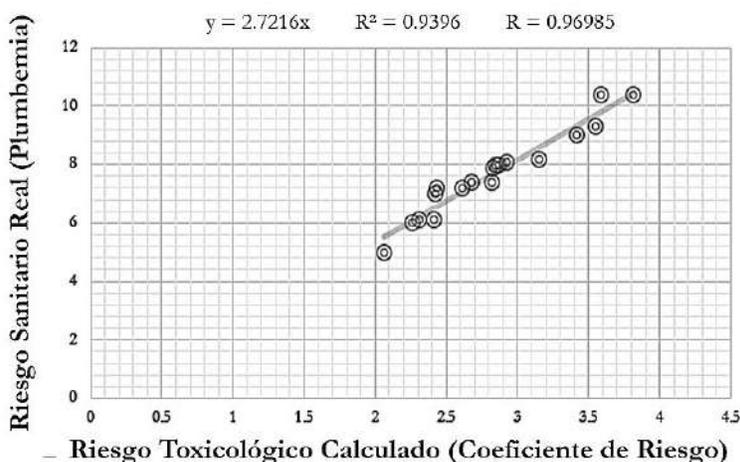
Se observó una fuerte correlación positiva entre el riesgo toxicológico calculado (CP) y el riesgo sanitario real ($r = 0.96985$). Si incrementa el CP, aumentan también los niveles de plomo en sangre. Esto representa un hallazgo importante, ya que el método matemático de evaluación de riesgos se apega a la realidad clínica (Tabla 1 y Figura 3).

TABLA 1. MATRIZ DE DATOS PARA EL CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE PELIGRO Y LOS NIVELES DE PLOMO EN SANGRE DE LOS HABITANTES DEL DR028

CONCENTRACIÓN DE PLOMO (MG/KG)	TASA DE INGESTA (MG/DÍA)	FACTOR DE EXPOSICIÓN	PESO CORPORAL (KG)	DOSIS DE REFERENCIA	DOSIS DE EXPOSICIÓN	RIESGO TOXICOLÓGICO CALCULADO (CP)	RIESGO SANITARIO REAL (PLUMBEMIA μG/DL)
0.9	0.03	1	93.4	1.4x10 ⁻⁴	0.00028908	2.064851637	5.0
0.9	0.03	1	85.4	1.4x10 ⁻⁴	0.00031616	2.258280361	6.0
0.9	0.03	1	83.4	1.4x10 ⁻⁴	0.00032374	2.312435766	6.1
0.9	0.03	1	80	1.4x10 ⁻⁴	0.0003375	2.410714286	6.1
0.9	0.03	1	79.6	1.4x10 ⁻⁴	0.0003392	2.422828428	7.0
0.9	0.03	1	79.3	1.4x10 ⁻⁴	0.00034048	2.431994235	7.2
0.9	0.03	1	73.9	1.4x10 ⁻⁴	0.00036536	2.609704234	7.2
0.9	0.03	1	72	1.4x10 ⁻⁴	0.000375	2.678571429	7.4
0.9	0.03	1	68.3	1.4x10 ⁻⁴	0.00039531	2.823677055	7.4
0.9	0.03	1	68.1	1.4x10 ⁻⁴	0.00039648	2.831969792	7.9
0.9	0.03	1	67.6	1.4x10 ⁻⁴	0.00039941	2.852916314	8.0
0.9	0.03	1	67.2	1.4x10 ⁻⁴	0.00040179	2.869897959	8.0
0.9	0.03	1	66	1.4x10 ⁻⁴	0.00040909	2.922077922	8.1
0.9	0.03	1	61.1	1.4x10 ⁻⁴	0.0004419	3.15641805	8.2
0.9	0.03	1	56.4	1.4x10 ⁻⁴	0.00047872	3.419452888	9.0
0.9	0.03	1	54.4	1.4x10 ⁻⁴	0.00049632	3.545168067	9.3
0.9	0.03	1	53.7	1.4x10 ⁻⁴	0.00050279	3.591380686	10.4
0.9	0.03	1	50.6	1.4x10 ⁻⁴	0.0005336	3.811405985	10.4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

FIGURA 3. GRÁFICO DE REGRESIÓN LINEAL ENTRE RIESGO SANITARIO REAL Y RIESGO TOXICOLÓGICO CALCULADO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

DISCUSIÓN

La naturaleza propia del ámbito científico es compleja, para explicar algún fenómeno, se precisa de experimentación en la mayoría de los casos. Existen modelos matemáticos para poder explicar fenómenos naturales y complejos, estos modelos son generalmente representaciones simplificadas por medio de ecuaciones, funciones o fórmulas, con la finalidad de buscar relaciones, cualidades y estructuras, sin necesidad de experimentar. Los modelos matemáticos son tan complejos y diversos que incluso hay una rama extensa de la matemática que propone y analiza dichos modelos. En medicina, química y biología, también existen muchos modelos matemáticos para explicar fenómenos puntuales (Ramos *et al.*, 2010).

Propiamente en toxicología ambiental existe un modelo empleado internacionalmente para calcular si una sustancia o elemento químico puede o no poner en riesgo la salud humana o ecosistémica (Bleam, 2016). Este modelo reduce costos monetarios al ser simple y con pocos requisitos experimentales (solamente necesita la concentración del contaminante estudiado en la matriz estudiada), sin embargo, cualquier modelo matemático puede fallar o ser poco extrapolable a la realidad, especialmente cuando se habla de contextos con múltiples variables como los observados en las ciencias químicas, biológicas y de la salud (Gozalbes, 2014).

De acuerdo con Bleam (2016), las fórmulas matemáticas de evaluación de riesgo no tienen cambios significativos si se calculan para matrices ambientales como agua, aire o suelo, esto es una clara limitante de



las mismas, ya que las rutas de exposición para los diversos contaminantes fundamentan su importancia en el porcentaje de ingreso por vía. Por las limitantes mencionadas anteriormente y por el principio de variabilidad biológica, en muchos casos se ha llegado a dudar sobre la certeza y aplicabilidad de este modelo de evaluación de riesgos por sustancias químicas.

CONCLUSIÓN

La metodología propuesta por la OPS/OMS/ATSDR para calcular matemáticamente un riesgo por exposición a una sustancia/elemento químico, específicamente plomo, es extrapolable a la realidad sanitaria (clínica), ya que existe una fuerte correlación positiva entre el Coeficiente de Peligro calculado y la cantidad de plomo en sangre. Es necesario realizar más estudios de este tipo para observar cómo se comporta esta metodología matemática con otras sustancias químicas y en otras matrices ambientales. Al ampliar la información referente a este modelo, se podría crear un programa predictivo y aplicable en materia de toxicología clínica.

REFERENCIAS

- ATSDR. AGENCY FOR TOXIC SUBSTANCES AND DISEASE REGISTRY. (2008). Evaluación toxicológica. Consultado en abril 2022, de Government of United States Sitio web:
https://www.atsdr.cdc.gov/es/training/pha_professional2/module3/sv7.html
- BLEAM, W. F. (2017). Soil and environmental chemistry. Academic Press.
- CASTEBLANCO, J. A. (2018). Heavy metals remediation with potential application in cocoa cultivation. *Revista de Ciencias de la Vida* 27(1):21-35.
- CHARKIEWICZ A. E., Y BACKSTRAND J. R. (2020). Lead Toxicity and Pollution in Poland. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2020, 17, 4385; doi: 10.3390/ijerph17124385
- GARCÍA G., CEBRIÁN A., FARIAS P., ROJAS L., SANTOS C. (2020). Protocolo para el manejo clínico de la intoxicación por plomo en población de menores de 15 años, las mujeres embarazadas y en período de lactancia. Consejo de salubridad general. México.
- GOZALBES, R., DE JULIÁN-ORTIZ, J. V., Y FITO-LÓPEZ, C. (2014). Métodos computacionales en toxicología predictiva: aplicación a la reducción de ensayos con animales en el contexto de la legislación comunitaria REACH. *Revista de Toxicología*, 31(2), 157-167.



- HERNÁNDEZ GARCÍA, H., BUITRÓN MÉNDEZ, G., M LOPEZ-VAZQUEZ, C., & J CERVANTES CARRILLO, F. (2017). Tratamiento biológico de aguas residuales: principios, modelación y diseño. IWA publishing.
- INEGI. Aspectos generales del territorio mexicano. (2021). Recursos naturales. Edafología. Disponible en: <http://mapserver.inegi.org.mx>. Fecha de consulta: febrero de 2021.
- LEY DE AGUAS NACIONALES. (1992). Última Reforma DOF 06-01-2020. Consultado en abril 2022, de Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión Sitio Web: https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- OLÓRTEGUI, D., YNOCENTE, C., GARCÍA, M., & MARÍN, G. (2020). Evaluación del riesgo toxicológico por exposición a plomo y cadmio en suelos de los alrededores del Parque Industrial Infantas, Los Olivos. *Ciencia e Investigación*, 23(2), 9-13.
- RAMOS, A., SÁNCHEZ, P., FERRER, J. M., BARQUÍN, J., & LINARES, P. (2010). Modelos matemáticos de optimización. *Publicación Técnica*, 1.
- RAMALHO, R. S. (2021). Tratamiento de aguas residuales. Faculty of Science and Engineering, laval University, Quebec, Canadá. Editorial Reverté S. A.
- ROMERO-OLIVA, O. J., PRIETO-GARCÍA F. Y PRIETO-MÉNDEZ J. (2020). La Técnica de Diafanización y Tinción Optimizada, como Herramienta para Estudios Ecotoxicológicos en Actinopterigios. *Memorias del 4to Congreso Nacional de Investigación Interdisciplinaria (IPN México)*, 1, 71-76.
- ROMERO-OLIVA, O. J., GARCÍA, F. P., & MÉNDEZ, J. P. (2022). Modelo de Virginia Henderson específico para pacientes adultos intoxicados con plomo. *IBN SINA*, 13(1), 14-14.
- ROMERO-OLIVA, O. J., ACEVEDO-SANDOVAL, O. A., PRIETO-GARCÍA, F., & PRIETO-MÉNDEZ, J. (2023). Riesgo toxicológico por plomo, cadmio y manganeso en suelos del DR028, Tulancingo, Hidalgo, México. *IBN SINA*, 13(4), 12-12.
- ROMERO-OLIVA, O. J. (2023). Revisión del crecimiento poblacional humano y sus tendencias. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 41-43.
- ROMERO-OLIVA, O. J. (2023). Niveles de Organización Biológica. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 10(19), 74-76.
- ROBLEDO ZACARÍAS, V. H., VELÁZQUEZ MACHUCA, M. A., MONTAÑEZ SOTO, J. L., PIMENTEL EQUIHUA, J. L., VALLEJO CARDONA, A. A., LÓPEZ CALVILLO, M. D., & VENEGAS GONZÁLEZ, J. (2017). Hidroquímica y contaminantes emergentes en aguas residuales urbano industriales de Morelia, Michoacán, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 33(2), 221-235.
- SSSA. Glossary of Soil Science Terms. (2021). Disponible en: www.soils.org. Fecha de consulta: mayo de 2021.
- TORRES SUÁREZ, S. L., TIJERINA CHÁVEZ, L., IBÁÑEZ CASTILLO, L. A., & BAUTISTA HERNÁNDEZ, M. (2020). Optimización de recursos en la producción de forrajes distrito de riego 028 Tulancingo. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 11(SPE24), 153-163.



- XIAOLU YAN, MIAO LIU, JINGQIU ZHONG, JINTING GUO AND WEN WU. (2018). How Human Activities Affect Heavy Metal Contamination of Soil and Sediment in a Long-Term Reclaimed Area of the Liaohe River Delta, North China. *Sustainability* 2018, 10, 338; doi:10.3390/su10020338
- ZAREI, I.; POURKHABBAZ, A.; KHUZESTANI, R.B. (2014). An assessment of metal contamination risk in sediments of Hara Biosphere Reserve, southern Iran with a focus on application of pollution indicators. *Environ. Monit. Assess.* 186, 6047–6060.
- ZÚÑIGA, F.; HUERTAS, J.; GUERRERO, G.; SARASTY, J.; DÖRNER, J.; BURBANO, H. (2018). Soil morphological properties related to Páramo ecosystems in Nariño, Southern Colombia. *Terra Latinoamericana* 36: 183-196. DOI: <https://doi.org/10.28940/terra.v36i2.363>.



CONSUMO DE ALIMENTOS ULTRAPROCESADOS Y SU RELACIÓN EN LOS NIVELES DE PRESIÓN ARTERIAL

Raquel Estrella-Barrón
Airam Anerim Guillén Suárez
Juan Yovani Telumbre Terrero
Facultad Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma del Carmen, Campeche.
Correo-e: aaguillen@pampano.unacar.mx

RESUMEN

Introducción: En las últimas décadas, el consumo de los alimentos ultraprocesados ha aumentado exponencialmente, contribuyendo con el más del 50% de energía ingerida en las personas. La accesibilidad de estos productos con sus características de fácil preparación, resultan ser una factible opción de consumo y preferencia para la población en general. *Objetivo* identificar la relación del elevado consumo de alimentos ultraprocesados con los niveles de presión arterial en adultos de 18-60 años. *Método:* se siguieron los criterios PRISMA para identificar los artículos que cumplieran con los criterios establecidos en la base de datos PubMed, con la elaboración de una pregunta PICO. *Resultados:* sugieren que a un mayor consumo de alimentos ultraprocesados se aumentaba significativamente el riesgo de hipertensión en los adultos, por tanto, en adultos de 18-60 años el elevado consumo de alimentos ultraprocesados está relacionado con altos niveles de presión arterial. *Conclusiones:* se necesitan estudios futuros para explorar el efecto del consumo de alimentos ultraprocesados sobre los niveles de presión arterial, ya que, el efecto de los alimentos ultraprocesados en la salud y en la presión arterial puede ser resultado acumulativo durante un largo período de tiempo de una dieta rica en alimentos ultraprocesados.

Palabras clave: Alimentos ultraprocesados, presión arterial, adultos.

ABSTRACT

Introduction: In the last decades, the consumption of ultra-processed foods has increased exponentially, contributing with more than 50% of the energy ingested in people. The accessibility of these products with their characteristics of easy preparation, turn out to be a feasible option of consumption and preference for the general population. *Objective:* to identify the relationship between high consumption of ultra-processed



foods and blood pressure levels in adults aged 18-60 years. Methods: PRISMA criteria were followed to identify articles that met the criteria established in the PubMed database, with the elaboration of a PICO question. Results: suggest that higher consumption of ultra-processed foods significantly increased the risk of hypertension in adults, therefore, in adults aged 18-60 years, high consumption of ultra-processed foods is related to high blood pressure levels. Conclusions: future studies are needed to explore the effect of ultra-processed food consumption on blood pressure levels, as the effect of ultra-processed foods on health and blood pressure may be a cumulative result over a long period of time of a diet rich in ultra-processed foods.

Keywords: Ultraprocessed food, blood pressure, adults.

INTRODUCCIÓN

El avance de la tecnología relacionada con la producción y el procesamiento de alimentos ha provocado que el sistema alimentario mundial este experimentando cambios significativos en las últimas décadas, ocasionando un cambio sustancial en la alimentación de las poblaciones (Zobel et al., 2016). Estas modificaciones se caracterizan por el aumento en la cantidad de productos disponibles de este tipo, así como las elevadas ventas, en los países tanto en vías de desarrollo como en países desarrollados. Aunado, la sobrepoblación ha ocasionado que la disponibilidad de los alimentos no sea tan factible para todos los sectores de la sociedad y los sistemas alimentarios enfrenten continuos cambios con la demanda de los alimentos. Además, que el cambio climático, seguirá influyendo en la calidad y cantidad de los alimentos que se producen y en la capacidad para poder distribuirlos de manera equitativa (Myers et al., 2017).

Los alimentos ultraprocesados (AUP) se definen como aquellos productos compuestos por múltiples ingredientes desarrollados de modo industrial, que por sus características son alimentos que regularmente no requieren preparación previa para su consumo (Monteiro et al., 2018). Se pueden ingerir sencillamente, facilitando su consumo y preferencia por la población en general con una composición extremadamente apetecible para el paladar humano por su alta densidad energética, bajo contenido en proteínas, micronutrientes, fibra y alto contenido en sodio, grasas saturadas y azúcares (Campos et al., 2021). El sistema de clasificación NOVA, el sistema más utilizado para los estudios que tenga que esté relacionado con el procesamiento de alimentos, clasificando los alimentos en 4 grupos según el alcance y el propósito del procesamiento de alimentos: (I) alimentos no procesados o mínimamente procesados (AMP), como frutas,



huevos, leche, hongos, algas y agua; (II) ingredientes culinarios procesados, como aceites, mantequilla, azúcar y sal; (III) alimentos procesados, como verduras envasadas, pescado enlatado, frutas en almíbar, quesos y panes recién hechos; (IV) AUP, como salchichas y embutidos, botanas saladas envasadas, bebidas gaseosas, etc.

Se ha identificado que el contenido de nutrientes, de energía y el costo monetario de los alimentos se eleva o disminuye según el grado de procesamiento, ya que muestran que los AUP regularmente son de bajo costo, abundantes en contenido energético y pobres en nutrientes, en comparación con los alimentos no procesados o mínimamente procesados (Gupta et al., 2019). Por ello se indica que, al elevar el consumo de los AUP, por ende, también la ingesta de energía, grasas totales, grasas saturadas, grasas trans, azúcares añadidos y sodio, mientras que los niveles de fibra y la de vitaminas y minerales descienden (Pan American Health Organization, 2016), características nutrimentales que están fuertemente ligados a diversas patologías, como los niveles de presión arterial (PA). Campos et al. (2021), describieron el consumo de alimentos ultraprocesados y su asociación con los perfiles nutricionales entre usuarios de un servicio de promoción de la salud, donde se encontró que, entre los 3,372 participantes, que el consumo energético diario medio de 1,435 kcal/d procedía de los AUP, con un aumento del 100% en la ingesta inadecuada de sodio entre los individuos.

Los estilos de vida pocos saludables, entre ellos el perfil nutricional dietético, están fuertemente ligados a enfermedades crónicas no transmisibles, entre las que destacan; obesidad, dislipidemias, cáncer, e hipertensión, esta última comienza aumentando los niveles de PA, hasta que se instaura como una patología, una de las principales características de dicha patología es que es silenciosa, y que regularmente cuando se diagnostica ya se encuentra bien establecida en el paciente, entre las principales pautas para la prevención de dicha patología, se encuentra; un mayor consumo de frutas y verduras; la práctica regular de actividad física; pérdida de peso; reducir el consumo de alcohol; y el de sodio (Whelton et al., 2018), ingrediente que se encuentra cuantiosamente en los AUP, de ahí la importancia que genera realizar una revisión de la literatura en relación al consumo de AUP y su posible relación con los niveles de presión arterial en adultos.



MATERIAL Y MÉTODOS

Esta revisión sistemática siguió la lista de verificación de los elementos de informe preferidos para la revisión sistemática PRISMA. La cual se basa en la revisión de toda la literatura de un mismo tema, con el fin de extraer una serie de conclusiones, detallando términos de búsqueda, buscadores, que se ha excluido e incluido con dicho fin, y que consta de una lista de verificación de 27 elementos con el objetivo de ayudar a los autores a mejorar la presentación de informes de revisiones sistemáticas y metaanálisis. Considerando lo anterior, se elaboró la pregunta PICO: ¿En adultos de 18-60 años el elevado consumo de AUP está relacionado con altos niveles de PA?, y con base a esa pregunta se llevó a cabo una búsqueda sistemática en la base de datos PubMed para identificar estudios relevantes, bajo los siguientes criterios de elegibilidad: Criterios de Inclusión. Población (p): Adultos de 18-60 años. Intervención/Exposición (I): Alto consumo de AUP con clasificación NOVA. Comparación (c): Bajo consumo de AUP clasificación NOVA. Resultados (o): Niveles de PA. Criterios de Exclusión. Fueron excluidos aquellos estudios que no cumplieron las siguientes características: La población no se encuentra dentro del rango de edad. Que no midiera el consumo de AUP. La clasificación que se utiliza para medir consumo de AUP no sea NOVA. Sin relación entre AUP y PA solo se menciona en texto; v) que rebase los 5 años de antigüedad.

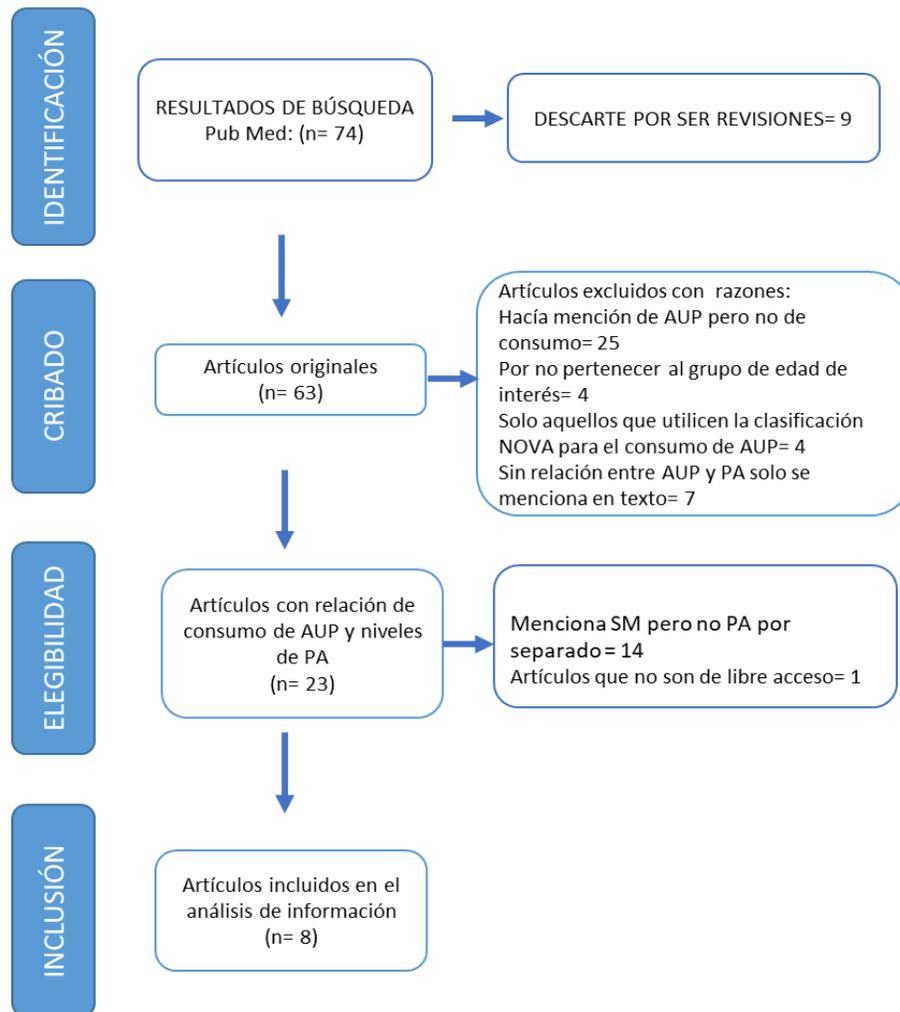
El proceso de búsqueda bibliográfica fue llevado a cabo julio del 2023 siguiendo las siguientes fases: 1. Identificación de descriptores en MeSH. 2. Identificación de sinónimos en artículos de amplia relevancia. 3. Planteamiento de búsqueda por variable utilizando operadores Booleano (OR) y opciones de búsqueda avanzada. 4. Planteamiento de frase de búsqueda utilizando operadores Booleanos (OR y AND) y opciones de búsqueda avanzada. Por lo que en la búsqueda inicial se comenzó con: ("ultra-processed food" OR "ultra-processed foods" OR "ultraprocessed food" OR "ultraprocessed foods") AND ("hypertension" OR "high blood pressure" OR "high blood pressures" OR "blood pressure").

Se seleccionaron tres revisores independientes que llevaron a cabo el proceso de selección de estudios y extracción de información, se desarrolló en 3 etapas, primero la revisión del título, segundo la revisión del resumen y tercero, revisión del texto completo. Aquellos estudios que no reunieron los criterios de inclusión fueron removidos. La siguiente información fue extraída de todos los estudios incluidos en la revisión sistemática: Autor(es), año, diseño de estudio y principales hallazgos.

RESULTADOS

Un total de 74 artículos fueron inicialmente encontrados en la base de datos PubMed, se removieron 9 artículos por ser revisiones, posteriormente se realizó un descarte para los artículos con la lectura de título y resumen para lo cual 40 artículos fueron removidos y 23 estudios potencialmente relevantes fueron seleccionados para su revisión completa. 15 artículos fueron eliminados por diversas razones de entre las principales fue que la PA era tratada como un todo con el síndrome metabólico (SM), no era tratada en el análisis independiente con el consumo de AUP, y uno más se eliminó por no ser de acceso abierto y no poder obtener información de dicho artículo. Un total de 8 artículos fueron seleccionados para la inclusión en la revisión sistemática. El proceso completo de selección se aprecia en Figura 1.

FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE SELECCIÓN DE ESTUDIOS



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.



La Tabla 1 muestra el resumen de las características principales de cada estudio. Un total de 8 estudios de 5 países diferentes fueron incluidos, entre los que resalta en primer lugar Brasil con tres estudios (Barbosa et al., 2023; Rezende-Alves et al., 2021; Sousa et al., 2019) China con dos estudios (Pan et al., 2023; Li y Shi, 2022), Canadá (Nardocci et al., 2021), Estados Unidos (Smiljanec et al., 2020) y México (Monge et al., 2021) con un estudio cada uno, siendo la región americana con una mayor producción al respecto de esta revisión. Oscilando la mayoría de los estudios entre los años 2021-2023, solo uno de 2019 y otro publicado en 2020. De los cuales la mitad fue llevada cabo de manera longitudinal y la otra de manera transversal, teniendo en su mayoría muestras bastante amplias.

TABLA 1. RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTUDIOS INCLUIDOS

AUTOR	AÑO	PAÍS	DISEÑO DEL ESTUDIO	POBLACIÓN	MUESTRA	MUESTREO
NARDOCCI ET AL.	2021	CANADÁ	TRANSVERSAL	RESIDENTES DOMÉSTICOS ADULTOS DE ≥19 AÑOS EXCLUYENDO A LAS MUJERES EMBARAZADAS Y LACTANTES.	13,608	MUESTREO ALEATORIO MUESTRA ANALÍTICA
LI Y SHI	2022	CHINA	PROSPECTIVO, LONGITUDINAL	ADULTOS ≥20 AÑOS, EXCLUYENDO A EMBARAZADAS, E HIPERTENSOS DE INICIO.	15,054	MUESTREO ALEATORIO MULTI ETAPA
BARBOSA ET AL.	2023	BRASIL	TRANSVERSAL	MUJERES DE LAS COMUNIDADES QUILOMBOLA DE ALAGOAS, DE 19 A 59 AÑOS, EXCLUYENDO EMBARAZADAS Y LACTANTES.	895	MUESTREO SISTEMÁTICO
MONGE ET AL.	2021	MÉXICO	LONGITUDINAL	MAESTRAS DE ESCUELAS PÚBLICAS DE 12 DIFERENTES ESTADOS, DE ≥25 AÑOS, SIN PATOLOGÍA HP O CÁNCER.	64,934	SIN DATO
REZENDE-ALVES ET AL.	2021	BRASIL	LONGITUDINAL	ALUMNOS UNIVERSITARIOS, EXCLUYENDO EMBARAZADAS Y LACTANTES, Y CON DIAGNÓSTICO DE HP.	1,221	CONTRATACIÓN DE PARTICIPANTES PERMANENTE EN 5 UNIVERSIDADES
SOUSA ET AL.	2019	BRASIL	TRANSVERSAL	MUJERES EMBARAZADAS DE ENTRE 18 Y 45 AÑOS, DE ALTO RIESGO.	114	ASISTENCIA MENSUAL MEDIA DE CONSULTAS
PAN ET AL.	2023	CHINA	LONGITUDINAL	ADULTOS DE 18 AÑOS O MÁS, EXCLUYENDO EMBARAZADAS Y LACTANTES.	5,147	CLÚSTER ALEATORIO DE VARIAS ETAPAS
SMILJANEC ET AL.	2020	ESTADOS UNIDOS	TRANSVERSAL	ADULTOS SANOS CON EDADES ENTRE LOS 18 Y 45 AÑOS.	40	RECLUTADOS A TRAVÉS DE VOLANTES Y ANUNCIOS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

En la Tabla 2 se muestran las principales variables de los estudios, los instrumentos utilizados, y los resultados principales de cada uno de los trabajos, donde hay que destacar que algunos de los artículos incluidos son



estudios del SM y utilizan a la PA como un elemento de esta (Barbosa et al., 2023 y Pan et al., 2016), pero realizan un análisis individual también de la PA con el consumo de AUP, por lo que fueron incluidos también el revisión, la mayoría de los artículos incluyen covariables, sociodemográficos como, edad, sexo, etc.. pero no se hace mención de ellas en la tabla ya que no fueron las variables principales de dichas investigaciones.

TABLA 2. RESUMEN DE LAS VARIABLES Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS

AUTOR	VARIABLES PRINCIPALES	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
NARDOCCI ET AL., 2021	CONSUMO DE AUP/ OBESIDAD, DIABETES, HIPERTENSIÓN Y ENFERMEDADES CARDIACAS.	RECORDATORIO DIETÉTICO DE 24 H (R24H) (%KCAL/DÍA) IMC, HP AUTO INFORMADAS (PREVIAMENTE DIAGNOSTICADAS).	LOS ADULTOS EN EL TERCIL MÁS ALTO DE CONSUMO DE AUP TENÍAN UN 31%, UN 37% Y UN 60% MÁS DE PROBABILIDADES DE OBESIDAD, DIABETES E HTA, RESPECTIVAMENTE, EN COMPARACIÓN CON LOS CONSUMIDORES MÁS BAJOS. LA ASOCIACIÓN MÁS FUERTE ENTRE HIPERTENSIÓN Y EL ALTO CONSUMO DE AUP FUE EN EL GRUPO DE EDAD DE 19 A 50 AÑOS 2.69 (1.68–4.31), <i>P-VALOR</i> < .001.
LI Y SHI, 2022	HIPERTENSIÓN/ CONSUMO DE AUP.	LA PA SE MIDió CON UN ESFIGMOMANóMETRO DE MERCURIO BASADO EN UN PROTOCOLO ESTáNDAR. LA HIPERTENSIóN SE DEFINió COMO TENER PAS ≥ 140MMHG Y/O PAD ≥ 90MMHG O HIPERTENSIóN CONOCIDA/ R24H DURANTE TRES DÍAS CONSECUTIVOS LA INGESTA DE UPF SE CLASIFICó NOVA, EL CONSUMO SE CLASIFICó EN CUATRO NIVELES: NO CONSUMIDORES, 1–49G/DÍA, 50–99G/DÍA Y ≥100G/DÍA.	LA ASOCIACIÓN ENTRE AUP E HIPERTENSIóN INCIDENTE VARIó SEGúN LA EDAD. ENTRE LOS PARTICIPANTES Mús JóVENES (<40 AÑOS), LOS ÍNDICES DE RIESGO AJUSTADOS (9% IC) FUERON: 1.04 (0.79–1.35) PARA 1–49 G/D, 1.23 (0.90–1.68) PARA 50–99 G/D, Y 1.54 (1.17–2.04) PARA ≥100G/D (<i>P-VALOR</i> = .017) EN COMPARACIÓN CON LOS NO CONSUMIDORES. HUBO UNA INTERACCIÓN SIGNIFICATIVA ENTRE LA INGESTA DE UPF Y LA EDAD CON MAYOR RIESGO EN EL GRUPO Mús JOVEN (< 40 AÑOS) QUE EN EL DE MAYOR EDAD.
BARBOSA ET AL., 2023	SÍNDROME METABóLICO (SM) Y CONSUMO DE AUP.	LA PA SE MIDió POR DUPLICADO UTILIZANDO DISPOSITIVOS DIGITALES OMRON®, MODELO HEM-7200. (R24H), ÍNDICE DE MASA CORPORAL (IMC), LA CIRCUNFERENCIA DEL CUELLO (CN), LA CIRCUNFERENCIA DE LA CINTURA (CC) Y EL ÍNDICE CINTURA-TALLA (ICC), PRUEBAS BIOQUÍMICAS (HbA1C, TG, HDL), PORCENTAJE DE APORTE ENERGÉTICO DIARIO DE LA UPF (%KCAL/DÍA).	SE ENCONTRó QUE EL CONSUMO DE AUP EN UN NIVEL MODERADO (Q2) AUMENTó LA PREVALENCIA DE HIPERTENSIóN EN UN 30% (RP = 1.30; IC 95%: 1.06-1.61; <i>P-VALOR</i> = .013) EN COMPARACIÓN CON EL CONSUMO Mús BAJO (Q1).

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...



CONTINÚA DE LA PÁGINA ANTERIOR...

AUTOR	VARIABLES PRINCIPALES	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
MONGE ET AL., 2021	CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS E HIPERTENSIÓN.	CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO (CFC) SEMI CUANTITATIVO VALIDADO/ HP AUTO INFORMADA (PREVIAMENTE DIAGNOSTICADA).	AUP NO SE ASOCIÓ CON HIPERTENSIÓN INCIDENTE EN EL MODELO AJUSTADO POR EDAD (TIR 1.02, IC 95% 0.87, 1.19, TENDENCIA P-VALOR 0.95). SIN EMBARGO, LAS MUJERES QUE CONSUMIERON MÁS DEL 3.5% DE LA ENERGÍA PROCEDENTE DE CARNES PROCESADAS TUVIERON UNA MAYOR TASA DE HTA (TIR 1.17, IC 95% 1.01, 1.36, TENDENCIA P-VALOR= .15). LAS MUJERES QUE CONSUMIERON MÁS DEL 20 % DE LA ENERGÍA PROCEDENTE DE BEBIDAS AZUCARADAS TUVIERON UNA TASA DE HTA UN 38% MAYOR (IC DEL 95%: 1.12, 1.70, TENDENCIA P-VALOR < .001) EN COMPARACIÓN CON LAS PARTICIPANTES QUE CONSUMIERON ≤5 %.
REZENDE-ALVES ET AL., 2021	CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS/ HIPERTENSIÓN.	CUESTIONARIO DE FRECUENCIA DE CONSUMO (CFC) SEMI CUANTITATIVO VALIDADO (%KCAL/DÍA)/HP, MEDIDAS AUTO INFORMADA O DIAGNOSTICO AUTO INFORMADO, LOS CRITERIOS UTILIZADOS PARA HIPERTENSIÓN (PA ≥ 130/80 MMHG).	LOS PARTICIPANTES EN EL Q SUPERIOR DE INGESTA ENERGÉTICA DIARIA DE MÍNIMAMENTE PROCESADOS PRESENTARON UN RIESGO REDUCIDO DE HTA (RR: 0.72; IC 95% 0.52, 0.98). LOS PARTICIPANTES DEL Q SUPERIOR DE INGESTA ENERGÉTICA DIARIA DE AUP PRESENTARON MAYOR RIESGO DE HIPERTENSIÓN ARTERIAL (RR: 1.35; IC95% 1.01, 1.81)
SOUSA ET AL., 2019	HIPERTENSIÓN/. CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESADOS.	CUESTIONARIO CON 22 PREGUNTAS ELABORADO POR LOS INVESTIGADORES, PRESENTADO Y APROBADO POR EL COMITÉ DE ÉTICA.	LA ELECCIÓN DE ALIMENTOS PREDOMINANTEMENTE CONSUMIDOS DURANTE EL EMBARAZO RESULTÓ EN UN 47.5% DE ALIMENTOS PROCESADOS/ULTRAPROCESADOS (REFRESCOS, DULCES, SNACKS INDUSTRIALIZADOS, PASTAS, EMBUTIDOS Y CONDIMENTOS ARTIFICIALES), MUESTRA QUE 49 (43%) MUJERES EMBARAZADAS TENÍAN HIPERTENSIÓN CRÓNICA; 38 (33.3%) PRESENTARON HTA HASTA LAS 20 SEMANAS DE GESTACIÓN Y 27 (23.7%) MÁS DE 20 SEMANAS DE GESTACIÓN; 36 (31.6%) HABÍAN PRESENTADO HTA EN OTRAS GESTACIONES.

CONTINÚA EN LA SIGUIENTE PÁGINA...



CONTINÚA DE LA PÁGINA ANTERIOR...

AUTOR	VARIABLES PRINCIPALES	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
PAN ET AL., 2023	SÍNDROME METABÓLICO Y CONSUMO DE AUP.	LA PRESIÓN ARTERIAL SE MIDIÓ UTILIZANDO UN ESFIGMOMANÓMETRO DE MERCURIO ESTÁNDAR (SONIDO DE KOROTKOFF) /PRUEBAS BIOQUÍMICAS/ LOS DATOS DIETÉTICOS SE RECOPIARON MEDIANTE RECORDATORIOS DIETÉTICOS CONSECUTIVOS DE 24 H DURANTE TRES DÍAS, CLASIFICACIÓN NOVA AUP.	SM AUMENTÓ EN UN 17% EN EL CUARTIL MÁS ALTO DE CONSUMO DE AUP (HR: 1.17, IC 95%: 1.01-1.35, TENDENCIA P-VALOR= .047), EN COMPARACIÓN CON EL CUARTIL MÁS BAJO DE CONSUMO DE AUP. EN RELACIÓN CON EL CUARTIL MÁS ALTO DE CONSUMO DE AUP AUMENTO LA PA UN 16% (HR: 1.16, 95% CI: 1.03–1.32, P TREND: 0.018, TOMANDO COMO BASE EL CUARTIL MÁS BAJO DE CONSUMO.
SMILJANEC ET AL., 2020	CONSUMO DE AUP Y LA PA CENTRAL Y PERIFÉRICA, ÍNDICE DE AUMENTO (AIX) Y VELOCIDAD DE ONDA DE PULSO (PWV).	REGISTRO ALIMENTARIO (% DE CALORÍAS DEL TOTAL DEL CONSUMIDO), PA (AUTO TOMADA) MONITOR AMBULATORIO DE PA EN SU BRAZO NO DOMINANTE DURANTE LAS 24H PREVIAS A LA VISITA DE PRUEBA (OSCAR 2 CON SPHYGMOCOR, SUNTECH MEDICAL) ÍNDICE DE AUMENTO (AIX) SE OBTUVO A PARTIR DE LA ONDA DE PRESIÓN CENTRAL SINTETIZADA Y SE CALCULÓ COMO LA RELACIÓN ENTRE LA PRESIÓN AUMENTADA Y LA PP CENTRAL. VELOCIDAD DE ONDA DE PULSO (PWV) SE MIDIÓ MEDIANTE TONOMETRÍA DE APLANACIÓN Y EL SISTEMA SPHYGMOCOR XCEL SE TOMÓ UNA MUESTRA DE SANGRE VENOSA EN AYUNAS PARA UN HEMOGRAMA COMPLETO Y UNA EVALUACIÓN DEL PANEL METABÓLICO BÁSICO (QUEST DIAGNOSTICS, SEACAUCUS, NUEVA JERSEY, EE. UU.) Y ELECTROLITOS SÉRICOS (SODIO, POTASIO Y CLORURO) (EASYELECTROLYTE ANALYZER, MEDICA, BEDFORD, MA, EE. UU.).	LA CONTRIBUCIÓN ENERGÉTICA RELATIVA DEL AUP FUE DEL 50.0 ±2.4% DE LA INGESTA ENERGÉTICA DIARIA, MIENTRAS QUE LA CONTRIBUCIÓN ENERGÉTICA RELATIVA DEL AMP FUE DEL 26.7 ±21%. EL CONSUMO DE AUP SE ASOCIÓ INVERSAMENTE CON EL CONSUMO DE MPF (R = -.71, P-VALOR< .001). DESPUÉS DEL AJUSTE, EL CONSUMO DE MPF SE ASOCIÓ INVERSAMENTE CON LA PA SISTÓLICA CENTRAL GENERAL Y DIURNA (ES DECIR, UN AUMENTO DEL 1% EN EL CONSUMO DE MPF SE ASOCIÓ CON UNA REDUCCIÓN DE 0.27 MMHG Y 0.31 MMHG EN LA PA SISTÓLICA CENTRAL GENERAL Y DIURNA, RESPECTIVAMENTE) P-VALOR= .046.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

DISCUSIÓN

Con base en el objetivo de dar respuesta a la pregunta PICO de esta revisión, se observa que el resultado a la pregunta es positivo, ya que la mayoría de los resultados sugieren que a un mayor consumo de AUP se aumentaba significativamente el riesgo de hipertensión en los adultos, por tanto, en adultos de 18-60 años el elevado consumo de AUP está relacionado con altos niveles de PA. Se identificaron estudios que



específicamente en mujeres (Sousa et al., 2019; Monge et al., 2021), el primero mostrando la prevalencia de hipertensión en mujeres gestantes, donde los elevados porcentajes de hipertensión coinciden con altos porcentajes de consumo de AUP.

En el segundo estudio no se mostró asociación entre el consumo de AUP y la hipertensión en las mujeres, aunque mostro que las mujeres que consumieron más del 3.5% de la energía procedente de carnes procesadas tuvieron una mayor tasa de hipertensión y las mujeres que consumieron más del 20% de la energía procedente de bebidas azucaradas tuvieron una tasa de hipertensión del 38% más. Esto pudiera explicarse dado que la proporción de la contribución energética de los AUP en diferentes países puede variar. Por ejemplo, el promedio de contribución energética de los AUP en Estados Unidos es de 61- 62%, mientras que en Brasil el aporte de las calorías provenientes de AUP fue de 25% en promedio (Poti et al., 2017), y considerando que México es el mayor consumidor per cápita de refresco en el mundo (Durán-Agüero et. al, 2015) tendría sentido que muestre más relación la hipertensión con este grupo de AUP que con todos en general.

Así también, estudios señalan la relación de la HP, el consumo de AUP y la edad (Nardocci et al., 2021; Li y Shi, 2021) indican que los grupos con mayor relación o interacción significativa entre la ingesta de AUP y la HP se identifica con mayor riesgo en el grupo más joven o sea de 19-50 años, ya que este grupo de población se le cataloga como adulto joven y adulto, estudios previos han observado una asociación inversa entre el consumo de alimentos ultraprocesados y la edad, ya que muestra una tendencia de reducción de la ingesta de AUP a medida que avanza la edad (Juul et al., 2021), debido a diversos factores como los estilos de vida relacionados a esta etapa de vida donde se encuentran económicamente activos y saturados de diversas actividades contextuales que van cambiando con forme van avanzando a adultos mayores, por ellos son resultados concordantes con la tendencia que marca la evidencia en este punto.

De esta manera también hubo estudios que relacionaron el consumo de AMP con los niveles de PA (Rezende-Alves et al., 2021; Smiljanec et al., 2020), y como resultado el primero obtuvo que los participantes que su mayor consumo alimentario se basaba en AMP se redujeron el riesgo significativamente de HTA, y el segundo estudio que el consumo de MPF se asoció inversamente con la PA sistólica central general y diurna (es decir, un aumento del 1% en el consumo de MPF se asoció con una reducción de 0.27 mmHg y 0.31 mmHg en la PA sistólica central general y diurna, respectivamente) con un *p-valor*= .046, lo que coincide con lo que manejan otros autores, que menciona que una dieta con mayor consumo de AMP se asocia a una



mayor calidad de la dieta y un menor riesgo cardio metabólico, ya que una de las principales diferencias que tiene una dieta rica en AMP en comparación con una rica en AUP es una mayor ingesta de proteínas animales y vegetales de calidad (Salomé et al., 2021), así como la diferencia de los nutrientes consumidos entre ambas dietas.

Ya que la PA forma parte de los factores de diagnóstico para este el SM y dada la alta prevalencia y carga para la salud pública que representa el SM, es importante también, ahondar un poco en esta patología, dado que en esta revisión se cuentan con dos estudios que aparte de haber estudiado la PA de igual forma lo hicieron de una manera global con el SM, destacando la relación que existe entre el consumo elevado de la AUP y los niveles más altos tanto de PA, así como con SM. De esta manera Barbosa y colaboradores reportaron que el consumo de AUP en un nivel moderado (Q2) aumentó la prevalencia de hipertensión en un 30%, aunque no encontró asociación relacionada con el porcentaje de contribución energética del consumo de AUP y el SM (Barbosa et al., 2023), lo que contrasta con lo reportado por Pan y colaboradores que reportaron que el SM aumentó en un 17% en el cuartil más alto de consumo de AUP, y así del mismo modo que el alto de consumo de AUP se relacionó con el aumento la PA en un 16% (Pan et al., 2023).

Los resultados de Barbosa podría deberse a que el estudio fue realizado con mujeres quilombolas que pertenecen a comunidades rurales, y que, debido a cuestiones culturales, preservan en su mayoría hábitos alimenticios adquiridos de sus antepasados y, por lo tanto, tienen una dieta que consistió básicamente en alimentos naturales, por lo que no alcanzaron elevados niveles de consumo de AUP, en comparación con los participantes en el estudio que realizo Pan y colaboradores, que fue realizado con una población tanto de zonas rurales como de zonas urbanas y alcanzaron mayores niveles de consumo de AUP, probablemente a la modificación de sus costumbres alimentarias. Se necesitan estudios futuros para explorar el efecto del consumo de UPF sobre los niveles de PA, ya que, el efecto de los UPF en la salud y en la PA puede ser resultado acumulativo durante un largo período de tiempo de una dieta rica en AUP, además de que los cofactores como, la educación y los ingresos, la región donde se desenvuelven las personas, también pueden ser factores importantes que influyan en los niveles de presión arterial.

REFERENCIAS

- BARBOSA, L. B., VASCONCELOS, N. B. R., DOS SANTOS, E. A., DOS SANTOS, T. R., ATAIDE-SILVA, T., & FERREIRA, H. D. S. (2023). Ultra-processed food consumption and metabolic syndrome: a cross-sectional study in Quilombola communities of Alagoas, Brazil. *International Journal for Equity in Health*, 22(1), 1-15.
- CAMPOS, S. F., DOS SANTOS, L. C., LOPES, M. S., DE FREITAS, P. P., & LOPES, A. C. (2021). Consumption of ultra-processed foods and nutritional profile in a health promotion service of primary care. *Public health nutrition*, 24(15), 5113–5126.
- DURÁN-AGÜERO, S., RECORD CORNWALL, J., ENCINA VEGA, C., SALAZAR DE ARIZA, J., CORDÓN ARRIVILLAGA, K., CERECEDA BUJAICO, M. D. P., ... & ESPINOZA BERNARDO, S. (2015). Consumo de edulcorantes no nutritivos en bebidas carbonatadas en estudiantes universitarios de algunos países de Latinoamérica. *Nutrición Hospitalaria*, 31(2), 959-965.
- GUPTA, S., HAWK, T., AGGARWAL, A., & DREWNOWSKI, A. (2019). Characterizing ultra-processed foods by energy density, nutrient density, and cost. *Frontiers in nutrition*, 6, 70.
- JUUL, F., LIN, Y., DEIERLEIN, A., VAIDEAN, G., & PAREKH, N. (2021). Trends in food consumption by degree of processing and diet quality over 17 years: Results from the Framingham Offspring Study. *British Journal of Nutrition*, 126(12), 1861-1871. doi:10.1017/S000711452100060X
- LI, M., & SHI, Z. (2022). Ultra-Processed Food Consumption Associated with Incident Hypertension among Chinese Adults—Results from China Health and Nutrition Survey 1997–2015. *Nutrients*, 14(22), 4783.
- MONGE, A., CANELLA, D. S., LÓPEZ-OLMEDO, N., LAJOUS, M., CORTÉS-VALENCIA, A., & STERN, D. (2021). Ultraprocessed beverages and processed meats increase the incidence of hypertension in Mexican women. *British Journal of Nutrition*, 126(4), 600-611.
- MONTEIRO, C. A., CANNON, G., MOUBARAC, J. C., LEVY, R. B., LOUZADA, M. L. C., & JAIME, P. C. (2018). The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing. *Public health nutrition*, 21(1), 5-17.
- MYERS, S. S., SMITH, M. R., GUTH, S., GOLDEN, C. D., VAITLA, B., MUELLER, N. D., DANGOUR, A. D., & HUYBERS, P. (2017). Climate Change and Global Food Systems: Potential Impacts on Food Security and Undernutrition. *Annual review of public health*, 38, 259–277.
- NARDOCCI, M., POLSKY, J. Y., & MOUBARAC, J. C. (2021). Consumption of ultra-processed foods is associated with obesity, diabetes and hypertension in Canadian adults. *Canadian journal of public health*, 112, 421-429.
- PANAMERICAN HEALTH ORGANIZATION. (2016). Panamerican health organization nutrient profile model.
- PAN, F., WANG, Z., WANG, H., ZHANG, J., SU, C., JIA, X., ... & DING, G. (2023). Association between Ultra-Processed Food Consumption and Metabolic Syndrome among Adults in China—Results from the China Health and Nutrition Survey. *Nutrients*, 15(3), 752.



- POTI, J. M., BRAGA, B., & QIN, B. (2017). Ultra-processed food intake and obesity: what really matters for health—processing or nutrient content?. *Current obesity reports*, 6, 420-431.
- REZENDE-ALVES, K., HERMSDORFF, H. H. M., DA SILVA MIRANDA, A. E., LOPES, A. C. S., BRESSAN, J., & PIMENTA, A. M. (2021). Food processing and risk of hypertension: Cohort of Universities of Minas Gerais, Brazil (CUME Project). *Public Health Nutrition*, 24(13), 4071-4079.
- SALOMÉ, M., ARRAZAT, L., WANG, J., DUFOUR, A., DUBUISSON, C., VOLATIER, J. L., ... & MARIOTTI, F. (2021). Contrary to ultra-processed foods, the consumption of unprocessed or minimally processed foods is associated with favorable patterns of protein intake, diet quality and lower cardiometabolic risk in French adults (INCA3). *European Journal of Nutrition*, 60(7), 4055-4067.
- SMILJANEC, K., MBAKWE, A. U., RAMOS-GONZALEZ, M., MESBAH, C., & LENNON, S. L. (2020). Associations of ultra-processed and unprocessed/minimally processed food consumption with peripheral and central hemodynamics and arterial stiffness in young healthy adults. *Nutrients*, 12(11), 3229.
- SOUSA, M. G. D., LOPES, R. G. C., ROCHA, M. L. T. L. F. D., LIPPI, U. G., COSTA, E. D. S., & SANTOS, C. M. P. D. (2019). Epidemiology of arterial hypertension in pregnant. *Einstein (São Paulo)*, 18, eAO4682.
- WHELTON, P. K., CAREY, R. M., ARONOW, W. S., CASEY, D. E., COLLINS, K. J., DENNISON HIMMELFARB, C., ... & WRIGHT, J. T. (2018). 2017 ACC/AHA/AAPA/ABC/ACPM/AGS/APhA/ASH/ASPC/NMA/PCNA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 71(19), e127-e248.
- ZOBEL, E. H., HANSEN, T. W., ROSSING, P., & VON SCHOLTEN, B. J. (2016). Global changes in food supply and the obesity epidemic. *Current obesity reports*, 5, 449-455.

APROXIMACIONES METODOLÓGICAS DE LA INVESTIGACIÓN EN TORNO A LA SALUD HUMANA

Miguel Ángel Hernández Real
Maestría en Rehabilitación Neurológica
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
Correo-e: nutridat@hotmail.com

RESUMEN

La salud humana es un fenómeno complejo en el que se interrelacionan los aspectos biológicos, psicológicos y sociales propios del ser humano. Esta multidimensionalidad ha propiciado a su abordaje investigativo desde enfoques cuantitativos y cualitativos, cada uno sustentado sobre supuestos ontológicos, epistemológicos y metodológicos distintos. Estas diferencias han conllevado a una serie de conflictos científicos, llegando a considerarse paradigmas opuestos, aun cuando ambos guardan un sentido y se complementan, dando lugar a aproximaciones más completas y profundas de la realidad de estudio. El presente ensayo tiene por finalidad describir los fundamentos sobre los que se sustentan los paradigmas cualitativos y cuantitativos de investigación en el área de la salud, brindando información sobre su importancia para la generación de conocimientos basados en evidencia que consideren la complejidad biopsicosocial del ser humano.

Palabras clave: Salud humana, paradigma, enfoque cuantitativo, enfoque cualitativo.

ABSTRACT

Human health is a complex phenomenon in which the biological, psychological and social aspects of the human being are interrelated. This multidimensionality has led to its investigative approach from quantitative and qualitative approaches, each supported by different ontological, epistemological and methodological assumptions. These differences have led to a series of scientific conflicts, coming to be considered opposite paradigms, even though both have a meaning and they complement each other, giving rise to more complete and deeper approximations of the reality under study. The purpose of this essay is to describe the foundations on which qualitative and quantitative research paradigms in the area of health are based, providing information on their importance for the generation of evidence-based knowledge that considers the biopsychosocial complexity of the human being.



Keywords: Human health, paradigm, quantitative approach, qualitative approach

INTRODUCCIÓN

La investigación en torno al fenómeno de la salud humana en su complejidad biopsicosocial ha llevado a su abordaje desde distintas perspectivas metodológicas, fruto de las diversas disciplinas interesadas en su estudio. Las diferencias ontológicas, epistemológicas y metodológicas en los que se fundamentan los enfoques cuantitativos y cualitativos de investigación, han conllevado a una serie de debates y conflictos científicos, llegando erróneamente a considerarse paradigmas opuestos, aun cuando ambos guardan un sentido y se complementan, dando lugar a aproximaciones más completas y profundas de la realidad de estudio.

De acuerdo con Thomas Kuhn en su publicación titulada “La Estructura de las Revoluciones Científicas” en 1962, el término paradigma hace referencia a un sistema de creencias, premisas y principios que determinan el acercamiento que cierta comunidad científica tiene respecto de la realidad, proporcionando una manera de entender, organizar y manipular el mundo (F. González, 2005). En este sentido de acuerdo con Guba y Lincoln (1994), los intereses de estudio marcarán el posicionamiento del investigador sobre algún paradigma, dependiendo de tres supuestos filosóficos básicos en la investigación:

1. Cuestionamiento ontológico: ¿Cuál es la forma y naturaleza de la realidad? y, en consecuencia, ¿qué es lo que se puede conocer de ella?
2. Cuestionamiento epistemológico: ¿Cuál es la naturaleza de la relación entre el sujeto que conoce y lo que puede ser conocido?
3. Cuestionamiento metodológico: ¿Cómo el investigador puede encontrar aquello que cree que debe ser conocido?

Por ende, el presente ensayo tiene por objetivo describir los fundamentos ontológicos, epistemológicos y metodológicos sobre los que se sustentan los paradigmas cualitativos y cuantitativos de investigación en el área de la salud, brindando información sobre su importancia para la generación de conocimientos basados en evidencia que consideren la complejidad biopsicosocial del ser humano.



DESARROLLO

Paradigma positivista

Uno de los paradigmas ampliamente utilizados en el ámbito de investigación en ciencias exactas ha sido el paradigma positivista, también conocido como racionalista, el cual postula la existencia de una realidad objetiva, buscando dar respuesta a una pregunta de investigación a través del análisis de datos por métodos estadísticos descriptivos o inferenciales, teniendo por finalidad dar evidencia de la magnitud de un fenómeno o buscando asociación entre las variables de estudio, generando modelos explicativos o predictivos (Carvallo & López, 2010; Ramos, 2015).

De tal forma, este paradigma se fundamenta en el supuesto ontológico del realismo “ingenuo”, en el cual la realidad es absoluta y aprehensible por el ser humano; en el supuesto epistemológico dualista/objetivista, que plantea independencia entre el investigador y el objeto de estudio; y en el supuesto metodológico cuantitativo, en el que el conocimiento científico debe surgir a partir de un proceso rígido, sistemático y medible, con base en lo observable, manipulable y verificable (Guba & Lincoln, 1994; Miranda & Ortíz, 2020; Ramos, 2015).

Paradigma postpositivista

Por su parte, el postpositivismo surge como una versión modificada del positivismo, en el cual la predicción y manipulación de las variables siguen siendo relevantes para dar solución a las preguntas planteadas, no obstante, este se sustenta sobre la base ontológica del llamado realismo crítico, asumiendo que la realidad existe, pero es aprehensible por el ser humano solo de manera parcial y probabilística, debido a las limitaciones intelectuales y perceptivas propias del hombre, así como por la presencia de fenómenos naturales no controlables dentro de la investigación (Guba & Lincoln, 1994).

De esta manera el paradigma postpositivista da lugar a una apertura en la visión sobre la que es abordada la realidad para las ciencias, siendo un cambio radical en la investigación, en el que la observación del saber científico no sería pura e inmaculada, pues estaría inserta bajo una serie de creencias, intereses y valores, dependientes del trasfondo cultural y existencial, de manera que, la generación de conocimiento no solo producto de la simple lectura de datos sensoriales (observación), sino también de una organización activa de estos en un esquema que le brinde sentido (interpretación), dando paso al supuesto epistemológico del



dualismo/objetivismo modificado, en el que los resultados replicables pueden llegar a ser verdaderos, pero a su vez ser materia de falsación (Guba & Lincoln, 1994; Martínez, 2004). Por su parte, el supuesto metodológico del postpositivismo es la experimentación modificada y falsación de hipótesis, en la cual se considera la utilización de métodos cuasiexperimentales y cualitativos dentro de la investigación (Ramos, 2015).

Enfoque cuantitativo de la investigación en ciencias de la salud

Sobre los ideales del positivismo y postpositivismo se encuentra el abordaje metodológico cuantitativo, el cual tiene por objeto estudiar y explicar un fenómeno para poder manipularlo y predecirlo, formulando hipótesis y recopilando información que será procesada mediante el uso de herramientas estadísticas descriptivas e inferenciales, que permitan dar cuenta de la magnitud en la que se observa un fenómeno, así como encontrar patrones de asociación entre las variables de estudio, basándose en su probabilidad de ocurrencia (Ramos, 2015).

Estos estudios pueden ser agrupados en función al manejo de sus variables en experimentales y no experimentales (observacionales), los primeros suponen la manipulación de la variable independiente, siendo de naturaleza analítica, prospectiva y longitudinal, es decir, buscan encontrar causalidad, habitualmente comparando dos intervenciones diferentes o sobre el uso de un placebo, separando a la muestra de estudio en dos, grupo experimental (expuesto) y grupo control (no expuesto) (Carvallo & López, 2010; Rubio, 2015).

Dentro de este tipo de estudios se encuentran: los ensayos clínicos, que son utilizados para evaluar la efectividad de una intervención en condiciones patológicas, siendo realizados sobre sujetos ya diagnosticados con la enfermedad de estudio; los ensayos de campo, a diferencia de los anteriores este tipo de investigación es realizada sobre sujetos sanos (no enfermos) o en riesgo de desarrollar la enfermedad de interés, siendo útiles para el estudio de factores preventivos en enfermedades generalmente comunes; y los estudios de intervención comunitaria, cuya diferencia con los anteriores radica en el cambio de la unidad de estudio, pasando del individuo a la comunidad (familias, hospitales, comunidades) y son utilizados generalmente en la investigación del desarrollo de enfermedades crónicas asociadas con el estilo de vida u otros factores de índole socio-cultural. (Carvallo & López, 2010; Ledesma & Gutierrez, 2013).

Este tipo de estudios en el área de la salud generan conocimientos clínicos de relevancia, ayudando a la toma de decisiones basadas en evidencia para la prevención, atención, seguimiento y tratamiento de



condiciones patológicas; no obstante, debido a su método experimental deben ser sometidos a consideraciones éticas rigurosas, a fin de proteger la seguridad y salud de los participantes, asegurando seguir en todo momento los principios bióticos de experimentación en humanos.

Por su parte, los estudios no experimentales u observacionales son aquellos en los que el investigador solo se limita a observar, describir y analizar lo que ocurre de forma natural con el fenómeno de estudio, sin que tome parte activa en la investigación. Dado el tipo de objetivos planteados pueden ser de tipo descriptivo, en el cual el investigador mide la presencia, las características o distribución de una enfermedad o fenómeno de salud dentro de una población en un corte de tiempo determinado o analítico, en el cual se pretende buscar causalidad o asociación entre las variables de estudio (Carvallo & López, 2010; Ramos, 2015; Veiga et al., 2008).

En el caso de los estudios de tipo descriptivos, se encuentran los de prevalencia e incidencia. Los primeros son estudios de tipo transversal (cross sectional), que buscan medir la presencia, características o distribución de una enfermedad o fenómeno de salud en una población en un momento específico del tiempo; en lo que respecta a los estudios de incidencia, estos son de tipo longitudinal y tienen por finalidad cuantificar la ocurrencia de nuevos casos que se producen de una determinada enfermedad o condición de salud dentro de una población de riesgo, dando por resultado datos de incidencia acumulada o tasas de incidencia (tiempo-persona) (Molina & Ochoa, 2013; Rodríguez et al., 2020). La población para estos tipos de estudios es elegida con base en las variables de persona (sexo, edad, raza), tiempo, y lugar (área geográfica, países, estados, localidades).

En lo que respecta a los estudios de tipo analítico, los más utilizados en el área de la salud son los estudios de casos y controles y de cohorte, ambos buscan comprobar una hipotética asociación entre un factor de riesgo (exposición) y el desarrollo de una determinada enfermedad o condición de salud (evento). A diferencia de los estudios experimentales, en estos la variable de independiente (exposición) no se encuentra bajo el control del investigador.

Los estudios de casos y controles cuentan con un diseño retrógrado es decir parten del evento de estudio hacia la posible causa (exposición), por lo que la selección de la muestra se basa en la presencia (casos) o ausencia (controles) de la condición de salud o enfermedad a estudiar, para posteriormente comparar la frecuencia de exposiciones pasadas con algún factor de riesgo o de interés entre el grupo de casos y el de controles (momios), generalmente obteniendo la información a través del uso de encuestas o revisión de historias clínicas (Hernández-Ávila et al., 2000; Molina & Ochoa, 2013).



Estos pueden contar con errores metodológicos en la selección de los grupos, por lo que los controles deben proceder de la misma población donde fueron extraídos los casos y ser lo más similares a ellos, con la excepción de padecer o no la condición de estudio (Lazcano et al., 2001; Veiga et al., 2008). Su mayor utilidad se da en la investigación de enfermedades o condiciones poco frecuentes o que tomarían largo tiempo en desarrollarse.

Por otro lado, los estudios de cohorte son anterógrafos y longitudinales, es decir estudian el suceso partiendo de la causa (exposición) hacia el efecto (evento “enfermedad”), teniendo seguimiento de los sujetos a través del tiempo (≥ 2 mediciones en distintos periodos); por lo tanto los grupos de estudio se conforman con base en la exposición (cohorte de expuestos) o no exposición (cohorte de no expuestos) con un factor de riesgo o interés (probable causa), planteando la hipótesis de que aquellos sujetos expuestos presentarán una incidencia acumulada mayor que la de los sujetos no expuestos.

Paradigma crítico (Teoría crítica)

La teoría crítica surge por la necesidad de entender y profundizar sobre el cómo el contexto histórico-social repercute en la comprensión de los procesos humanos, basándose en el supuesto ontológico del realismo histórico, en el cual se tiene una realidad que en un momento fue plástica y con el tiempo es moldeada por una serie de factores socioculturales, políticos y económicos, quedando cristalizada en estructuras que son tomadas como “lo real”. Se sustenta en el cuestionamiento epistemológico transaccional y subjetivista, en el que el investigador y el fenómeno de estudio se encuentran relacionados de manera interactiva, donde el proceso de investigación es mediado por los valores y el contexto histórico-cultural (Guba & Lincoln, 1994; Ramos, 2015).

En relación con el supuesto metodológico, este paradigma considera la dialógica y dialéctica como fundamental, es decir el proceso de investigación requiere de un diálogo entre el investigador y los sujetos investigados, dando paso a una “transformación intelectual” en la que se enfatice en las experiencias de opresión, conflicto y lucha colectiva (conocimiento histórico), comprendiendo cómo se pueden modificar las estructuras en una sociedad, posibilitando el cambio social (investigación-acción), mediante la toma de una postura ideológica (Guba & Lincoln, 1994; Ramos, 2015).



Paradigma constructivista

El paradigma constructivista considera que el saber no es algo absoluto y acumulado, sino algo que se encuentra en constante evolución y es construido a través de procesos de interaccionismo social, teniendo un fundamento ontológico relativista, en el que las realidades son aprehensibles en forma de construcciones múltiples, mentalmente intangibles, basadas en la experiencia social, de naturaleza local y específica (Guba & Lincoln, 1994; Ramos, 2015).

En lo que respecta al cuestionamiento epistemológico, este paradigma plantea una posición transaccional/subjetivista, en la cual dentro del proceso investigativo el observador forma parte activa, encontrándose en el centro y operando dentro de un contexto sociocultural que afecta lo que puede hacer, de modo que los resultados son generados a medida que la investigación avanza y a su vez es motivada por intereses, gustos, necesidades y recursos, así el investigador no solo interactúa con el contexto, sino que lo hace con el mismo mediante procesos reflexivos y de autocrítica. (Guba & Lincoln, 1994; Pérez, 2005). El fundamento metodológico del constructivismo es la hermenéutica y dialéctica, donde la observación de las interacciones sociales y el contexto en que ocurren son de importancia para comprender los significados y el sentido que otorgan en la construcción de la realidad investigada (Pérez, 2005).

Además, la observación realizada por el investigador no solo se da en forma pasiva, sino mediante procesos conversacionales con lo estudiado, conformando una herramienta de importancia que permite describir, interpretar y comparar, la subjetividad, experiencias, ideologías, percepciones y discursos de todos los actores participantes en la investigación, posibilitando una construcción consensuada, estructurada y desarrollada de la realidad percibida (Guba & Lincoln, 1994; Pérez, 2005; Ramos, 2015).

Enfoque cualitativo de la investigación en ciencias de la salud

Sustentado en los fundamentos de la teoría crítica y el constructivismo, el enfoque cualitativo de investigación en ciencias de la salud considera que los procesos subjetivos y el contexto son esenciales en la comprensión de los fenómenos sociales complejos, entre ellos la salud. A diferencia del abordaje cuantitativo, este no busca llegar a resultados a través de una metodología estadística rígida, sino profundizar en las experiencias, vivencias, saberes y comportamientos de los sujetos en relación con el fenómeno de estudio, teniendo una metodología flexible y adaptable, en la que el investigador hace uso de diversas herramientas cualitativas,



tales como, diarios de campo, observación participante, grupos focales, entrevistas a profundidad, historias de vida etc., que le permitan llevar a cabo un proceso detallado de descripción, análisis y comparación de hechos, buscando aproximarse al entendimiento de un fenómeno complejo desde la particularidad (Ramos, 2015; Rodríguez, 2022).

El tipo de estudio cualitativo a realizar dependerá de las estrategias de aproximación que el investigador utilice para comprender el fenómeno de interés (aproximaciones al conocimiento), los métodos mayormente utilizados son:

1. **Etnografía.** Es un método de investigación social enfocado en la observación, descripción y análisis detallado de los diferentes aspectos de una cultura, comunidad, grupo humano o pueblo, haciendo uso de herramientas cualitativas como entrevistas a profundidad y observación participante, logrando una comprensión profunda del entorno de la vida diaria de los sujetos de investigación (Peralta, 2009). En lo referente a los estudios en salud, éstos dan cuenta de los saberes, comportamientos, hábitos y experiencias que determinado grupo humano tienen en relación con los procesos de salud, alimentación o enfermedad específica.
2. **Acción participativa.** Tiene por finalidad proponer cambios para solucionar un problema a través de la comprensión detallada de un fenómeno social (conocimiento-acción), para ello los actores sociales (sujetos de investigación) se convierten en investigadores activos, tomándose como conocedores y expertos, participando en la identificación de las problemáticas por abordar, así como en la toma de decisiones y el proceso de análisis y reflexión orientados a la transformación de una o más prácticas sociales, con el objetivo de lograr una mejor integración de los individuos con su medio (Colmenares, 2012). En el área de la salud este tipo de investigaciones es de utilidad en el desarrollo de programas o campañas dirigidos a determinados sectores vulnerables de una población.
3. **Foto-voz.** Parten de la acción participativa y toman las fotografías como un objeto para el de análisis, reflexión, promoción del diálogo y de construcción de conocimientos, documentando, comunicando y plasmando en imágenes las necesidades de un grupo o comunidad (Coronado et al., 2020).
4. **Fenomenología.** Se busca dar descripciones detalladas de un fenómeno, tal y como es vivido, experimentado y percibido por un sujeto en su complejidad (experiencia de vida), a través de la recopilación de relatos, historias y anécdotas que permitan una aproximación a la subjetividad (Castillo, 2020). En ciencias de la salud la fenomenología permite recolectar las experiencias y

vivencias que tienen los médicos, pacientes o personas con respecto a una enfermedad o condiciones de atención médica y prácticas clínicas.

5. Narrativa. Supone una aproximación natural e interpretativa de la subjetividad a través de la historia de vida, historia oral, el relato o testimonio de quienes se encuentran inmersos en el fenómeno a estudiar, dando cuenta de lo pasado para la comprensión del presente y la proyección a futuro, en este sentido, el narrador no es el único que tiene voz, sino también el investigador cuenta con una voz de escucha atenta e interpretativa (González, 2016; Silva, 2017). De esta forma la narrativa resulta útil en el área de la salud, al permitir relacionar y entender, los modos de afrontamiento y pensamiento que los profesionales de salud y pacientes tienen respecto a determinada condición de salud o enfermedad (Silva, 2017).

CONCLUSIONES

La integración de los métodos de investigación cualitativos y cuantitativos resulta fundamental en el área de la salud para la generación de conocimientos más amplios que potencien el entendimiento de un fenómeno tan complejo como es el proceso salud-enfermedad, dando paso al desarrollo y optimización de las prácticas clínicas, programas y políticas en salud pública. La promoción de los métodos de investigación mixta (cuali-cuantitativa), supone uno de los principales retos de enseñanza a nivel superior para la formación de profesionales que aborden los temas desde una perspectiva integral y multidisciplinar, considerando la complejidad biopsicosocial del ser humano.

REFERENCIAS

- CARVALLO, G., & LÓPEZ, B. (2010). Complementariedad paradigmática de la investigación en salud. *Ciencia Odontológica*, 7(1): 52-65. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=205216378005>
- CASTILLO, N. (2020). Fenomenología como método de investigación cualitativa: Preguntas desde la práctica investigativa. *Revista Latinoamericana de Metodología de la Investigación*, 10(20): 7-18. Recuperado de: http://www.relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/fenomenologia_como_metodo
- COLMENARES, A. (2012). Investigación-acción participativa: Una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Voces y Silencio: Revista Latinoamericana de Educación*, 3(1): 102-115. <https://doi.org/gjsj8d>
- CORONADO, C., FREIJOMIL-VÁZQUEZ, C., FERNÁNDEZ-BASANTA, S., ANDINA-DÍAZ, E., & MOVILL-FERNÁNDEZ, M.-J. (2020). Fotovoz, una metodología de investigación acción participativa, aplicada para evaluar una



actividad académica en materia de Grado de Podología. En De la Torre-Fernández (Ed.), *Contextos universitarios transformadores: Boas prácticas no marco dos GID. IV. Xornadas de Innovación Docente* (pp. 315-328). Universidade da Coruña. <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497756.315>

GONZÁLEZ, F. (2005). ¿Qué es un paradigma? Análisis teórico, conceptual y psicolingüístico del término. *Revista Investigación y Posgrado*, 20(1): 13-54. Rescatado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65820102>

GONZÁLEZ, J. (2016). La narrativa en el proceso de la investigación y su alcance en el ámbito clínico. *Revista CONAMED*, 21(2): 81-84. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7302021>

GUBA, E., & LINCOLN, Y. (1994). Competing Paradigms in Qualitative Research. En N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 105-117). Sage Publications.

HERNÁNDEZ-AVILA, M., GARRIDO-LATORRE, F., & LÓPEZ-MORENO, S. (2000). Diseño de estudios epidemiológicos. *Salud Pública de México*, 42(2): 144-154. Recuperado de: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/6222/7401>

KUHN, T. (1962). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.

LAZCANO, E., SALAZAR, E., & HERNÁNDEZ, M. (2001). Estudios epidemiológicos de casos y controles. Fundamento teórico, variantes y aplicaciones. *Salud Pública de México*, 43(2): 135-150. Recuperado de: <https://saludpublica.mx/index.php/spm/article/download/6302/7559>

LEDESMA, A., & GUTIERREZ, O. (2013). Estudios experimentales. Ensayo clínico aleatorizado. *Formación Activa en Pediatría de Atención Primaria*, 6(2): 123-132. Recuperado de: https://fapap.es/files/639-945-RUTA/19_FAPAP2_2013_06_OK.pdf

MARTÍNEZ, M. (2004). El proceso de nuestro conocer postula un nuevo paradigma epistémico. *Revista de la Universidad Bolivariana*, 3(8). Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30500822>

MIRANDA, S., & ORTÍZ, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: Un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/kqgg>

MOLINA, M., & OCHOA, C. (2013). Tipos de estudio epidemiológico. *Revista Evidencias en Pediatría*, 9(53). Recuperado de: <http://www.evidenciasenpediatria.es/EnlaceArticulo?ref=2013;9:53>

PERALTA, C. (2009). Etnografía y métodos etnográficos. *Revista Colombiana de Humanidades*, (74): 33-52. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=515551760003>

PÉREZ, T. (2005). La perspectiva constructivista en la investigación social. *Revista Tendencias y Retos*, 1(10). Recuperado de: <https://ciencia.lasalle.edu.co/te/vol1/iss10/4/>

RAMOS, C. A. (2015). Los paradigmas de investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1): 9-17. Recuperado de: <https://revistas.unife.edu.pe/index.php/avancesenpsicologia/issue/view/30>

RODRÍGUEZ, B., ALONSO, R., CACHIMAILLE, Y., SANTOS, J., CASTILLO, E., & PASCUAL, M. (2020). Estudios de incidencia y prevalencia en la planificación de ensayos clínicos. Consideraciones de utilidad actual. *QhaliKay Revista de Ciencias de la Salud*, 4(2): 25-32. Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/QhaliKay/article/view/2728/2825>



SILVA, M. DE LA P. (2017). El transitar en la investigación narrativa y su empleo en la construcción de teoría. *Revista de Investigación*, 41(91): 124-142. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376156277008>

VEIGA, J., DE LA FUENTE, E., & ZIMMERMANN, M. (2008). Modelos de estudio en investigación aplicada: Conceptos y criterios para el diseño. *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 54(210): 81-88. Recuperado de: <https://scielo.isciii.es/pdf/mesetra/v54n210/aula.pdf>

BENEFICIOS DE LA CANNABIS SATIVA EN LA SALUD PÚBLICA: REDUCCIÓN DEL ESTRÉS OXIDATIVO

Maricela Olarte Saucedo¹

Julieta Moreno Longoria¹

Claudia Hernández Salas²

¹Unidad Académica de Ciencias Químicas, UAZ.

²Unidad Académica de Enfermería, UAZ.

Correo-e: olarte61@hotmail.com

RESUMEN

La *Cannabis sativa*, es una planta de distribución mundial por sus efectos psicotrópicos. Sin embargo, también tiene propiedades analgésicas, antidepresivas, hipnóticas, inmunosupresoras, antiinflamatorias, ansiolíticas, antitumorales y antioxidantes, entre otras. Sus principios activos se absorben principalmente por inhalación, tiene una alta distribución en los tejidos muy vascularizados por su liposolubilidad, se metaboliza principalmente en el hígado y su excreción es a través de heces fecales y orina. El beneficio terapéutico se encuentra en los compuestos químicos llamados cannabinoides. Los cannabinoides más estudiados por su poder farmacológico son el Δ -9-Tetrahidrocannabinol (Δ -9-THC) y el Cannabidiol (CBD). Los cuales han tenido un impacto importante dentro de la salud pública, ya que han demostrado efectos farmacológicos positivos en algunos padecimientos que afectan a la población de manera importante, como enfermedades cardiovasculares, crónicas degenerativas, algunos tipos de cáncer entre otras. Las especies reactivas de oxígeno (ERO) son moléculas que contienen oxígeno, se producen de manera normal en los procesos metabólicos de la célula y también se generan de fuentes exógenas como contaminación ambiental, metales pesados, sustancias químicas, radiaciones, etc. y son estabilizadas por sustancias llamadas antioxidantes. Cuando hay un desequilibrio entre los antioxidantes y las ERO, la célula entra en un estrés oxidativo, causando daño en algunas estructuras de las células induciendo de esta manera patologías como: enfermedades crónico degenerativas, trastornos autoinmunes y neurodegenerativos, entre otros, que causan un gran problema en la salud pública. Este trabajo se enfoca en revisar de manera general, los efectos benéficos de los cannabinoides Δ -9-THC y CBD de la *Cannabis sativa* en algunas enfermedades y como agentes antioxidantes que disminuyen el estrés celular.

Palabras clave: Cannabis sativa, Δ -9-TCH, CBD, antioxidantes, estrés celular.



ABSTRACT

Cannabis sativa is a globally distributed plant known for its psychotropic effects. However, it also possesses analgesic, antidepressant, hypnotic, immunosuppressive, anti-inflammatory, anxiolytic, antitumor, and antioxidant properties, among others. Its active compounds are primarily absorbed through inhalation and have a high distribution in highly vascularized tissues due to their liposolubility, it is metabolized mainly in the liver and its excretion is through feces and urine. The therapeutic benefit is found in chemical compounds called cannabinoids. The most studied cannabinoids for their pharmacological power are Δ -9-Tetrahydrocannabinol (Δ -9-THC) and Cannabidiol (CBD). These have had an important impact on public health, since they have demonstrated positive pharmacological effects in some diseases that affect the population in a significant way, such as cardiovascular diseases, chronic degenerative diseases, some types of cancer, among others. Reactive oxygen species (ROS) are oxygen-containing molecules, occur normally in the metabolic processes of the cell and are also generated from exogenous sources such as environmental pollution, heavy metals, chemicals, radiation, etc. and are stabilized by substances called antioxidants. When there is an imbalance between antioxidants and ROS, the cell enters an oxidative stress, causing damage to some cell structures thus inducing pathologies such as: chronic degenerative diseases, autoimmune and neurodegenerative disorders, among others, which cause a major problem in public health. This work focuses on reviewing in general, the beneficial effects of the cannabinoids Δ -9-THC and CBD of *Cannabis sativa* in some diseases and as antioxidant agents that decrease cellular stress.

Keywords: *Cannabis sativa*, Δ -9-TCH, CBD, antioxidants, cellular stress.

INTRODUCCIÓN

La *Cannabis sativa* (marihuana) es una planta que se conoce desde hace varios siglos por sus propiedades lúdicas, cuyos efectos psicotrópicos inducen psicosis, ansiedad, depresión y alucinaciones. También se le reconoce por sus funciones medicinales de las cuales se le han atribuido acciones analgésicas, relajantes musculares, antidepressivas, hipnóticas, inmunosupresoras, antiinflamatorias, ansiolíticas, broncodilatadoras, antinociceptivas, entre otras (Ángeles et al., 2014; Rodríguez & Fontaine, 2020).



Actualmente la marihuana, es la droga ilegal que más se consume en el mundo (Rodríguez & Fontaine, 2020) y su abuso es un grave problema de salud pública especialmente entre los jóvenes. Además, *el humo de la marihuana contiene alrededor de un 70 por ciento más de sustancias causantes de cáncer comparado con el humo del tabaco* (Carranza, 2012). Sin embargo, es una planta que se puede aprovechar casi en su totalidad, pues proporciona fibras textiles, combustible, y alimento (Ángeles et al., 2014).

En varios países como Estados Unidos, Australia, Alemania, Perú, y Reino Unido entre otros, la *Cannabis sativa*, ya es legal para uso medicinal (Prentout et al., 2020). En México según el Diario Oficial de la Federación, el uso de esta planta con fines terapéuticos está permitida desde el año 2017, y para uso recreativo fue aprobada en el Senado de la República en agosto del 2021 (Paredes & Beltrán, 2022), aunque sigue en debate el cultivo, producción y comercialización de esta planta, ya que la ley no es clara. Para el uso científico y medico está exenta de pena jurídica, pero sigue habiendo controversia para facilitar la investigación científica y el tratamiento médico.

DESARROLLO

Cannabis sativa

En 1753, Carl Linnaeus le dio el nombre de *Cannabis sativa*, a la planta herbácea anual, que crece libremente en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo (Ángeles et al., 2014). Actualmente el Jardín Botánico de Missouri en Estados Unidos reconoce trece especies, siendo las más conocidas la *Cannabis sativa* y la *Cannabis indica* debido a sus propiedades psicoactivas y farmacológicas (Rodríguez & Fontaine, 2020). Esta planta es dioica, puede alcanzar una altura de 3 a 4 metros pertenece a la familia de las Cannabáceas y es originaria de la zona este y central de Asia (Figura 1). A los productos derivados de las flores y tallos desecados de esta planta se les conoce como marihuana, los cuales se consumen principalmente fumando. Por otro lado, la resina concentrada obtenida de las flores se denomina hachís y puede ser consumida por vía oral. (Ángeles et al., 2014).

FIGURA 1. PLANTA DE CANNABIS SATIVA



FUENTE: IMAGEN OBTENIDA DE (SANCHEZ Y AVILÉS, 2018).

El uso medicinal de la *Cannabis sativa* fue inicialmente descrita en China e India hace 2000 años antes de Cristo. Desde entonces esta planta ha sido utilizada por el hombre en una gran variedad de aplicaciones, que van desde usos textiles, alimenticios, recreativos, religiosos y terapéuticos (Ángeles et al., 2014). En la época de la Colonia en México, el uso de *Cannabis sativa* se utilizó principalmente para la obtención de fibras textiles (Ángeles et al., 2014). Aunque se sabe que esta planta llegó al país, con el arribo de Cristóbal Colón cuando descubrió América, la cual era transportada en sus embarcaciones en cuerdas echas de cáñamo (Calsfat, 2000). Actualmente la distribución en la República mexicana es de casi todos los 32 estados del país, siendo Sinaloa el mayor productor en el año 2015, según El mapa de cultivo de drogas en México (Resa, 2016).

Los efectos benéficos para la salud reconocidos de la *Cannabis sativa* provienen de los cannabinoides. Los cannabinoides, son sustancias químicas que se clasifican en tres: a) los sintetizados naturalmente por la planta de Cannabis, b) los endógenos, producidos naturalmente por animales y el ser humano y c) los sintéticos, producidos en el laboratorio (Piñar et al., 2011; Pellati et al., 2018). Sus efectos curativos se producen debido a que los dos principales cannabinoides de los 100 aproximadamente que tiene la planta: Δ -9-Tetrahidrocannabinol (Δ -9-THC) y el Cannabidiol (CBD), actúan en los receptores distribuidos en el cuerpo humano conocidos como CB1 y CB2 (Islas et al., 2023), dando una respuesta terapéutica principalmente en el Sistema Nervioso Central (SNC) y en el Sistema Inmunológico (Calderón-Salinas et al., 2020; Islas et al., 2023).

El Δ -9- THC es el cannabinoide más activo de la planta de *Cannabis sativa*, tanto en su forma de hachís como de marihuana. Tiene efectos psicotrópicos al actuar como agonista de los receptores cannabinoides



CB1 y CB2 (Raja et al., 2020). Pero también tiene efectos medicinales (Rodríguez & Fontaine, 2020). Por otro lado, el CBD no tiene efecto psicoactivo y constituye hasta el 40% del extracto vegetal más, sin embargo, tiene gran efecto medicinal ya que actúa como un antagonista del Δ -9-THC, disminuyendo el efecto psicoactivo de este, debido a que tiene poca afinidad por los receptores CB1 y CB2 de los cannabinoides (Pellati et al., 2018).

Para su consumo los productos de la planta pueden ser masticados, fumados en cigarrillos (porro, canuto, peta) o en una pipa de agua, también comidos en diversos productos cocinados como pasteles. La marihuana fumada tiene una alta biodisponibilidad con respecto al consumo por vía oral, cuya biodisponibilidad es más baja, debido al contenido gástrico más, sin embargo, fumarla aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades pulmonares y cáncer (Reidel et al., 2020). Para uso terapéutico en la actualidad ya hay medicamentos aprobados y comercializados con cannabinoides en diversos países, tal es el caso de los fármacos como el Marinol[®], Sativex[®], Cesamet[®] entre otros, los cuales están indicados para el tratamiento de algunas enfermedades como el SIDA, esclerosis múltiple, algunos tipos de cáncer entre otros padecimientos (Rodríguez & Fontaine, 2020).

Efectos benéficos y adversos de la Cannabis sativa

En la actualidad cada vez son más las personas que recurren a las plantas medicinales en busca de formas terapéuticas nuevas, menos agresivas, más naturales, con menos efectos secundarios, más económicas y más inocuas para el organismo. Las plantas medicinales han retomado mucho auge a nivel mundial, como si la medicina volviera a sus orígenes tradicionales, y de esta manera se ha estado contribuyendo de manera científica a la sociedad estas nuevas alternativas para el tratamiento de enfermedades (Gómez et al., 2021).

La *Cannabis sativa* por sus efectos terapéuticos se ha empleado en la medicina desde hace cincuenta siglos, aunque su uso ha sido ampliamente debatido, no solo en el plano legal, sino también en pacientes donde exigen que los ensayos clínicos cumplan con las agencias reguladoras de fármacos, para que la aprueben como un medicamento seguro, que no ponga en riesgo la salud y la vida, por otro lado, hay expertos quienes afirman que los cannabinoides son farmacológicamente seguros en ciertos pacientes (Gómez et al., 2021), más sin embargo se tendrá que seguir estudiando con gran profundidad, ética y responsabilidad a esta planta. Aun así, la eficacia farmacológica de la *Cannabis sativa*, ya ha sido comprobada para varias patologías y se ha



visto muy prometedora para muchos otros padecimientos que aquejan día a día a la Salud pública a nivel mundial, y que merman no solo la economía del paciente, sino también su calidad de vida

Algunos cannabinoides principalmente el CBD no produce efectos psicoactivos, pero si efectos medicinales importantes, está comprobado que reduce convulsiones en personas epilépticas, controla los desórdenes psicotrópicos, depresión y ansiedad, tiene efecto antiinflamatorio, analgésico y ayuda a controlar náuseas y vomito (Gómez et al., 2021). También que se ha visto como candidato alentador para el tratamiento de numerosas patologías, principalmente las enfermedades como esclerosis múltiple, estimulantes del apetito, Alzheimer, trastornos neurodegenerativos, artritis reumatoide, enfermedades inflamatorias del tracto gastrointestinal (colitis ulcerativa y enfermedad de Crohon), epilepsia infantil, isquemia cerebral, trastornos metabólicos, diabetes, glaucoma y cáncer, entre otros (Raja et al., 2020; Rodríguez & Fontaine, 2020).

En el caso del cannabinoide Δ -9-THC ha sido el más estudiado, tiene efectos medicinales comprobados como gran estimulante del apetito, disminuye las náuseas y vómitos en pacientes con cáncer en tratamiento con quimioterapia, se sabe que es un buen broncodilatador, además posee propiedades analgésicas para dolor agudo, crónico, neuropático, musculoesquelético, oncológico y funciona como un sedante moderado (Rodríguez & Fontaine, 2020; Gómez et al., 2021) aunque provoca fuertes efectos psicoactivos, como euforia, relajación, distorsión, alteraciones en la percepción y el tiempo, por lo que es buscado por los consumidores recreativos (Gómez et al., 2021).

Así como la *Cannabis sativa* ha demostrado ser un potente agente curativo que podría cambiar el estigma social para su uso en la medicina moderna, también se ha hecho evidente efectos adversos secundarios de los cuales se tienen reportados algunos como déficit cognitivo, y psicomotor, se afecta de manera negativa el juicio, el aprendizaje, la memoria, la concentración, aumenta la respuesta a estímulos, se reduce la coordinación muscular, entre otras, en general se podría decir que es muy similar a los efectos observados con el alcohol. Se pueden presentar intoxicaciones agudas produciendo ansiedad, alucinaciones, ataques de pánico, aumento de la frecuencia cardiaca y presión arterial (Pellati et al., 2018), en una intoxicación crónica, se puede observar fallas en la memoria, falta de habilidad para procesar información, alteración en la percepción de las cosas, lo cual puede durar semanas, meses o años aun después de dejar de consumir la planta (Rodríguez & Fontaine, 2020).

Daño a la salud por las Especies Reactivas de Oxígeno (ERO) y los radicales libres

El oxígeno es un elemento indispensable para la vida ya que actúa de manera fisiológica en el metabolismo energético en las células (Calderón-Salinas et al., 2020). Las ERO son un grupo de moléculas que contienen oxígeno con diferente reactividad química, entre las que se incluyen los radicales libres. Se les denomina radicales libres a todas aquellas estructuras químicas, en su disposición atómica presentan un electrón desapareado en su último orbital, lo cual le da una configuración espacial muy inestable, haciéndolos muy reactivos (Ortiz & Medina, 2020).

Las ERO se producen de manera normal en el metabolismo de las células en los seres vivos (Ortiz & Medina, 2020), aunque hay otras fuentes generadoras de ERO como algunas células pertenecientes al sistema inmune como los neutrófilos y macrófagos. También las ERO se pueden formar de manera externa, poniendo en un alto riesgo a la población, que este en contacto directo con fuentes como la contaminación ambiental (ozono, óxido nitroso, monóxido de carbono, dióxido de azufre, tetracloruro de carbono, refinерías, fábricas de papel), metales pesados (Hg, Cd, As, Fe, y Pb), disolventes químicos, cocina (carne quemada, aceite usado y grasas), humo, alcohol, radiación ionizantes, rayos X-gamma, luz ultravioleta, xenobióticos (pesticidas, herbicidas, fungicidas) y algunos fármacos (acetaminofén, ciprofloxacina) (Figura 2) (Pupo et al., 2017; Ortiz & Medina, 2020), por lo que la sociedad y las autoridades correspondientes, deben de poner énfasis en el cuidado de la salud bajo estas condiciones, para evitar aumentar el riesgo de padecer algunas patologías derivadas de las ERO y estrés celular.

FIGURA 2. FUENTES GENERADORAS DE ESTRÉS CELULAR



FUENTE: IMAGEN TOMADA DE BECHTHOLD ET AL. (2018).



En los últimos años se ha asociado a las ERO y al estrés celular con problemas de Salud pública importantes, sobre todo en enfermedades cardiovasculares, cáncer y envejecimiento prematuro, que han ido en aumento, y se han convertido en un reto para los investigadores científicos y el personal de salud. Las investigaciones recientes han mostrado que para prevenir este daño a las células y evitar o disminuir estos padecimientos por estos procesos oxidativos están unas moléculas llamadas antioxidantes (Revilla, 2021).

Los antioxidantes se clasifican en dos grupos: a) endógenos, son producidos por el propio cuerpo y pueden ser enzimáticas (como la superóxido dismutasa, glutatión peroxidasa, la catalasa entre otras) y no enzimáticas (como la glutatión, mioglobina, ferritina entre otras) y b) exógenos, estos se encuentran en la naturaleza y son provenientes de los alimentos o suplementos como la vitamina A, la vitamina C, la vitamina E, zinc, selenio, carotenoides, isoflavonas entre otros que se encuentran en frutas y verduras (Revilla, 2021). Todas estas moléculas neutralizan a las especies reactivas de oxígeno de una manera eficaz para evitar daño celular (Guija & Guija, 2023). De esta manera se debe de concientizar a la sociedad en general de la importancia del consumo de una dieta rica en antioxidantes exógenos, para contrarrestar los efectos negativos de las ERO en la salud y así promover el bienestar de la población.

Estrés oxidativo celular

El estrés oxidativo es el resultado de la disminución de los niveles de antioxidantes y/o producción incrementada de las ERO (Carvajal, 2019). Esto ocasiona un daño de forma irreversible en las biomoléculas como el ADN, las proteínas y los lípidos de la membrana en la célula ocasionando graves problemas de salud y enfermedades como algunos tipos de cánceres, diabetes, patologías cardiovasculares, aterosclerosis, procesos reumáticos, patologías gastroentéricas como enfermedad inflamatoria intestinal, enfermedades broncopulmonares como asma y neumonía, así como en enfermedades neurodegenerativas como la demencia, Alzheimer y párkinson. También están implicados en procesos fisiológicos como en el envejecimiento celular (Revilla, 2021; Aliena, 2023; Vargas & Caires, 2023).

Disminución del estrés oxidativo celular por CBD y Δ -9-THC



CBD

Es el cannabinoide no psicoactivo, más valioso desde el punto de vista farmacéutico ya que se ha encontrado que es una potente molécula antioxidante con una gran actividad antiinflamatoria ejerciendo una actividad protectora contra el estrés oxidativo celular (Pellati et al., 2018; Rodríguez & Fontaine, 2020). Junto con propiedades antibióticas, neuroprotectoras, ansiolíticas, antidepresivas, antipsicóticas, antitumorales, metabólicas cardioprotectoras y anticonvulsivas (Garza-Cervantes et al., 2020). De esta manera es una molécula altamente prometedora para tratar varias patologías, que podrían favorecer la producción de nuevos medicamentos que beneficiarán en un futuro la salud de la sociedad. Sin embargo, el CBD se ha visto contrariamente asociado a lesiones pulmonares por el uso de cigarrillos electrónicos o vapeadores. El uso de aceite del cannabinoide CBD contiene productos de vapeo y resultados apoyan que hay acumulación de aceite en las vías respiratorias y además indican la inducción y aumento de estrés celular oxidativo y metabólico por el CBD, que provoca la muerte celular (Reidel et al., 2020).

Δ -9-THC

El Δ -9-THC posee la capacidad de reaccionar con ERO. Se ha observado que las moléculas de Δ -9-THC muestran un mayor potencial antioxidante que el CBD, pero es psicotrópico, por lo que hay que tener grandes consideraciones para poder manejarlo terapéuticamente, ya que podría generar dependencia y efectos psicotrópicos, pudiendo causar un problema social más que un beneficio terapéutico (Borges et al., 2013). El Δ -9-THC ha mostrado efectos neuroprotectores en modelos animales de Alzheimer, Parkinson y esclerosis lateral amiotrófica contra el estrés oxidativo (Semlali et al., 2021).

CONCLUSIONES

A través de esta revisión, se ha destacado la importancia de los efectos terapéuticos de la planta Cannabis sativa en distintas enfermedades que representan un problema de salud pública. Se ha subrayado tanto los beneficios curativos que ofrece como los posibles efectos adversos derivados de su uso. Asimismo, se ha demostrado que las ERO y el estrés celular desempeñan un papel crucial en el envejecimiento celular y en el desarrollo de varias enfermedades, y que el uso de cannabinoides Δ -9-THC y CBD de la planta ha mostrado mejoras significativas en estudios científicos. Se ha resaltado la importancia del consumo de antioxidantes

presentes en frutas y verduras para prevenir los trastornos de salud asociados al estrés celular y las ERO de forma natural.

Sin embargo, es fundamental seguir investigando y validando, a través de estudios científicos y bioéticos, el uso medicinal de la Cannabis sativa con el objetivo de desarrollar futuros fármacos, mejorar los tratamientos existentes, garantizar una mayor seguridad terapéutica, reducir los efectos adversos, promover una mejor calidad de vida para los pacientes y facilitar el acceso a la sociedad en general. Solo de esta manera se logrará beneficiar a la población y mejorar la salud pública de manera significativa.

REFERENCIAS

- ALIENA NG. (2023). Estrés oxidativo, antioxidantes y dieta: un paso hacia la comprensión de la patología celular. In *BioqHo2023*.
- ÁNGELES GE, BRINDIS F, CRISTIANS NIIZAWA S, & VENTURA MARTÍNEZ R. (2014). Cannabis sativa L., una planta singular. *Revista mexicana de ciencias farmacéuticas*. 45(4), 1-6.
- BECHTHOLD J, BARRANQUERO MG, MASIP MA, SALVADOR Z. (2018). Los espermatozoides y el estrés oxidativo. *Reproducción Asistida ORG*. <https://www.reproduccionasistida.org/wp-content//Espermatozoides-y-estr%C3%A9s-oxidativo.png>
- BORGES RS, BATISTA J, VIANA RB, BAETAS AC, ORESTES E, ANDRADE MA, & DA SILVA AB. (2013). Understanding the molecular aspects of tetrahydrocannabinol and cannabidiol as antioxidants. *Molecules*. 18(10), 12663-12674.
- CALAFAT A. (2000). Consumo y consumidores de cannabis en la vida recreativa. *Adicciones*. 12(5), 197-230.
- CALDERÓN-SALINAS JV, MELO FC M, & HERNÁNDEZ-GARCÍA S. (2020). Producción y función de especies reactivas de oxígeno en plaquetas. *Revista de Educación Bioquímica*. 39(2), 52-60.
- CARRANZA RR. (2012). Los productos de Cannabis sativa: situación actual y perspectivas en medicina. *Salud mental*. 35(3), 247-256.
- CARVAJAL C. (2019). Reactive oxygen species: training, function and oxidative stress. *Medicina Legal de Costa Rica*. 36(1), 91-100.
- CONADIC. (2019). Consideraciones Técnicas sobre la Cannabis. *Secretaría de Salud*. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/539292/Consideraciones_t_cnicas_cannabis.pdf
- GARZA-CERVANTES JA, RAMOS-GONZÁLEZ M, LOZANO O, JERJES-SÁNCHEZ C, & GARCÍA-RIVAS G. (2020). Therapeutic applications of cannabinoids in cardiomyopathy and heart failure. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2020.

- 
- GÓMEZ OG, VÁZQUEZ YEG, CARRALERO WR, & MILORD RB. (2021). Efectos terapéuticos de los cannabinoides. *Revista EsTuSalud*. 2(2).
- GUIJA-GUERRA H, & GUIJA-POMA E. (2023). Radicales libres y sistema antioxidante. *Horizonte Médico (Lima)*. 23(2).
- ISLAS AS, ROCHA-ARRIETA LL, ARRIETA O, CELIS MA, DOMÍNGUEZ-CHERIT J, LIFSHITZ A & VERÁSTEGUI E. (2023). Cannabinoides y su uso terapéutico. *Gaceta médica de México*. 159(1), 1-2.
- ORTIZ EJM, & MEDINA LME. (2020). Estrés oxidativo ¿un asesino silencioso? *Educación química*. 31(1), 1-11.
- PAREDES JMI, & BELTRÁN LS. (2022). Panorama jurídico previo a la regulación del comercio de cannabis en México. *Indiciales*. 1(3 (enero-junio)), 148-157.
- PELLATI F, BORGONETTI V, BRIGHENTI V, BIAGI M, BENVENUTI S & CORSI L. (2018). Cannabis sativa L. and nonpsychoactive cannabinoids: their chemistry and role against oxidative stress, inflammation, and cancer. *BioMed research international*. 2018.
- PIÑAR VE, MENDIZÁBAL E, ADLER-GRASCHINSKY. (2011). Los cannabinoides como agentes terapéuticos en las enfermedades cardiovasculares: una historia de pasiones e ilusiones *Br. J Pharmacol*. 151. 423 – 34.
- PRENTOUT D, RAZUMOVA O, RHONÉ B, BADOUIN H, HENRI H, FENG C & MARAIS GA. (2020). An efficient RNA-seq-based segregation analysis identifies the sex chromosomes of Cannabis sativa. *Genome research*, 30(2), 164-172.
- PUPO EV, ROBLES LG & MARRERO IRC. (2017). Estrés oxidativo. *Correo Científico Médico*. 21(1).
- RAJA A, AHMADI S, DE COSTA F, LI N & KERMAN K. (2020). Attenuation of Oxidative Stress by Cannabinoids and Cannabis Extracts in Differentiated Neuronal Cells. *Pharmaceuticals*. 13(11), 328.
- REIDEL B, ABDELWAHAB SH, WRENNALL JA, MURRAY JL, JACKSON KD, TARRAN R & KESIMER, M. (2021). Cannabinoid Oil and Vitamin E Acetate Containing Vapors Accumulate on the Human Airway Epithelium and Cause Severe Cellular Damage. In *tp109. tp109 copd and e-cigarettes: pre-clinical models and mechanisms* (pp. A4297-A4297). American Thoracic Society.
- RESA C. (2016). El mapa del cultivo de drogas en México. *Documento de trabajo*. Universidad Autónoma de Madrid.
- REVILLA FEM. (2021). Especies reactivas de oxígeno, importancia e implicación patológica. *Revista científica ciencia médica*. 24(2), 125-132.
- RODRÍGUEZ EDLC & FONTAINE OJE. (2020). Situación actual de Cannabis sativa, beneficios terapéuticos y reacciones adversas. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 19(6).
- SÁNCHEZ HERNÁNDEZ GRACIELA YAZMÍN Y AVILÉS SORIANO SANDRA P. (2019). *Consideraciones técnicas sobre la cannabis*. Secretaría de Salud. Comisión Nacional contra las Adicciones. Primera edición. Julio 2019. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/539292/Consideraciones_t_cnicas_cannabis.pdf
- SEMLALI, A, BEJI S, AJALA I & ROUABHIA M. (2021). Effects of tetrahydrocannabinols on human oral cancer cell proliferation, apoptosis, autophagy, oxidative stress, and DNA damage. *Archives of Oral Biology*. 105200.
- VARGAS F & CAIRES R. (2023). Implicaciones del estrés oxidativo en algunas enfermedades neurológicas: Implications of oxidative stress in some neurological diseases. *Conocimiento Libre y Licenciamiento (CLIC)*. (27).



IBN SINA