

Rogelio José Scougall Vilchis

Compilador

Estudios multidisciplinarios en Ciencias de la Salud



 Alfaomega



ESTUDIOS MULTIDISCIPLINARIOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Rogelio José Scougall Vilchis
Compilador



Estudios multidisciplinares en Ciencias de la Salud

Rogelio José Scougall Vilchis
Compilador

Primera edición: octubre de 2020

ISBN: 978-607-633-218-4 (PDF UAEM)

ISBN: 978-607-633-217-7 (Impreso UAEM)

ISBN: 978-607-538-695-9 (PDF Alfaomega Grupo Editor)

ISBN: 978-607-538-694-2 (Impreso Alfaomega Grupo Editor)

D.R. © Universidad Autónoma del Estado de México
Av. Instituto Literario 100 Oriente, Colonia Centro,
Código Postal 50000, Toluca de Lerdo, Estado de México.
<http://www.uaemex.mx>

Derechos reservados © Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., México

© 2020 Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. México

Isidoro Olvera (Eje 2 sur) No.74, Col. Doctores, C.P. 06720, CDMX-México.

Miembro de la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana
Registro No. 2317

Pág. Web: <http://www.alfaomega.com.mx>

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

El presente libro cuenta con la revisión y aprobación de dos revisores doble ciego, adscritos al Sistema Nacional de Investigadores, y cuenta con el aval de los coeditores, según lo establecido por el Reglamento de la Función Editorial de la Universidad Autónoma del Estado de México.



Esta obra está sujeta a una licencia *Creative Commons* Atribución-No Comercial-Sin Derivadas 4.0 Internacional. Puede ser utilizada con fines educativos, informativos o culturales, ya que permite a otros sólo descargar sus obras y compartirlas con otros siempre y cuando den crédito, pero no pueden cambiarlas de forma alguna ni usarlas de manera comercial. Disponible para su descarga en acceso abierto en: <http://ri.uaemex.mx>.

El contenido de esta publicación es responsabilidad de los autores.

Derechos reservados:

Esta obra es propiedad intelectual de su autor y los derechos de publicación en lengua española han sido legalmente transferidos al editor. Prohibida su reproducción parcial o total por cualquier medio sin permiso por escrito del propietario de los derechos del copyright.

Nota importante:

La información contenida en esta obra tiene un fin exclusivamente didáctico y, por lo tanto, no está previsto su aprovechamiento profesional o industrial. Las indicaciones técnicas y programas incluidos han sido elaborados con gran cuidado por el autor y reproducidos bajo estrictas normas de control. ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. no será jurídicamente responsable por: errores u omisiones; daños y perjuicios que se pudieran atribuir al uso de la información comprendida en este libro, ni por la utilización indebida que pudiera dársele. Los nombres comerciales que aparecen en este libro son marcas registradas de sus propietarios y se mencionan únicamente con fines didácticos, por lo que ALFAOMEGA GRUPO EDITOR, S.A. de C.V. no asume ninguna responsabilidad por el uso que se dé a esta información, ya que no infringe ningún derecho de registro de marca. Los datos de los ejemplos y pantallas son ficticios, a no ser que se especifique lo contrario.

Edición autorizada para venta en todo el mundo.

Impreso en México. Printed in Mexico.

Empresas del grupo:

México: Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. – Isidoro Olvera (Eje 2 Sur) No. 74, Col. Doctores, CDMX – C.P. 06720.
Tel.: (52-55) 5575-5022. Sin costo: 01-800-020-4396

E-mail: atencionalcliente@alfaomega.com.mx

Colombia: Alfaomega Colombiana S.A. – Calle 62 No. 20-46, Barrio San Luis, Bogotá, Colombia

Tels.: (57-1) 746 0102 / 210 0415 – E-mail: cliente@alfaomega.com.co

Chile: Alfaomega Grupo Editor, S.A. – José Manuel Infante 78. Oficina 102. Providencia, Santiago de Chile, Chile

Tel.: (56-2) 2235-4248 – Fax: (56-2) 2235-5786 – E-mail: agechile@alfaomega.cl

Argentina: Alfaomega Grupo Editor Argentino, S.A. – Av. Córdoba 1215 piso 10. C.P. 1055,

Buenos Aires, Argentina, – Tel./Fax: (54-11) 4811-0887 y (5411) 4811 7183 – E-mail: ventas@alfaomegaeditor.com.ar



Universidad Autónoma del Estado de México

Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

Dr. en C.I. Amb. Carlos Eduardo Barrera Díaz
Secretario de Investigación y Estudios Avanzados

Dra. en C. S. Edith Lara Carrillo
Directora de la Facultad de Odontología

Mtra. en Admón. Susana García Hernández
Directora de Difusión y Promoción de la Investigación y los Estudios Avanzados

L.L.L. Patricia Vega Villavicencio
Jefa del Departamento de Producción y Difusión Editorial

MENSAJE DEL EDITOR

Una de las convicciones fundamentales de Alfaomega es que los conocimientos son esenciales en el desempeño profesional, ya que sin ellos es imposible adquirir las habilidades para competir laboralmente. El avance de la ciencia y de la técnica hace necesario actualizar continuamente esos conocimientos, y de acuerdo con esto Alfaomega publica obras actualizadas, con alto rigor científico y técnico, y escritas por los especialistas del área respectiva más destacados.

Consciente del alto nivel competitivo que debe de adquirir el estudiante durante su formación profesional, Alfaomega aporta un fondo editorial que se destaca por sus lineamientos pedagógicos que coadyuvan a desarrollar las competencias requeridas en cada profesión específica.

De acuerdo con esta misión, con el fin de facilitar la comprensión y apropiación del contenido de esta obra, cada capítulo inicia con el planteamiento de los objetivos del mismo y con una introducción en la que se plantean los antecedentes y una descripción de la estructura lógica de los temas expuestos, asimismo a lo largo de la exposición se presentan ejemplos desarrollados con todo detalle, y cada capítulo concluye con un resumen y una serie de ejercicios propuestos.

Además de la estructura pedagógica con que están diseñados nuestros libros, Alfaomega hace uso de los medios impresos tradicionales en combinación con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para facilitar el aprendizaje. Correspondiente a este concepto de edición, todas nuestras obras tienen su complemento en una página Web en donde el alumno y el profesor encontrarán lecturas complementarias, así como programas desarrollados en relación con temas específicos de la obra.

Los libros de Alfaomega están diseñados para ser utilizados en los procesos de enseñanza aprendizaje, y pueden ser usados como textos en diversos cursos o como apoyo para reforzar el desarrollo profesional, de esta forma Alfaomega espera contribuir a la formación y al desarrollo de profesionales exitosos para beneficio de la sociedad, y espera ser su compañera profesional en este viaje de por vida por el mundo del conocimiento.

CONTENIDO

Prólogo..... xiii

Dictaminadores de los capítulos..... xix

CAPÍTULO I

ÁREA ODONTOLÓGICA

1.1 Adhesión indirecta en ortodoncia: evaluación *in vitro* de la fuerza de adhesión de brackets metálicos..... 1

Chrisel Zárate Díaz, Rogelio José Scougall Vilchis, Blanca Silvia González López, Josué Roberto Bermeo Escalona, Rosalía Contreras Bulnes y Lizzeth Aguillón Sol

1.2 Rugosidad y morfología de la superficie de zirconia con diferentes técnicas de corte y pulido..... 21

Blanca Irma Flores Ferreyra, Rogelio José Scougall Vilchis, Ulises Velázquez Enríquez, René García Contreras, Lizzeth Aguillón Sol y Omar Martínez Álvarez

1.3 Liberación de flúor en ionómero de vidrio de mezclado mecánico reforzado con NPs de TiO_2 35

Adriana Alejandra Morales Valenzuela, Rogelio José Scougall Vilchis, Edith Lara Carrillo, René García Contreras, Elías Nahum Salmerón Valdés y Lizzeth Aguillón Sol

1.4 Tendencias en la mortalidad por cáncer oral y las principales medidas preventivas en cuatro países de Latinoamérica..... 47

Brenda Yuliana Herrera Serna, Edith Lara Carrillo, Víctor Hugo Toral Rizo, Regiane Cristina do Amaral, Carlo Medina Solís y Eduardo Gómez Plata

1.5 Corrosión de un alambre ortodóntico de níquel-titanio mediante microscopía electrónica de barrido 69

Rafael Velasco Ibáñez, Edith Lara Carrillo, Raúl Alberto Morales Luckie, Elizabeth Teresita Romero Guzmán y Víctor Hugo Toral Rizo

1.6 Efecto citotóxico y antimicrobiano de gasas impregnadas con nanopartículas de plata 85

Guillermo Pérez Sánchez, Víctor Hugo Toral Rizo, Rogelio José Scougall Vilchis, René García Contreras, Ulises Velázquez Enríquez y Edith Lara Carrillo

CAPÍTULO II

ÁREA CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN

- 2.1 Pérdida de peso en mujeres con sobrepeso subsecuente a recomendación de consumir con más frecuencia *comidas caseras o comidas saludables* 95**
María de Jesús Serrano Plata, Ma. Victoria Domínguez García, Xavier Alliot y Antonio Laguna Camacho
- 2.2 Función ejecutiva, perfil psicopatológico y calidad de vida en pacientes con obesidad mórbida 105**
Paola M. Flores Ocampo, Patricia Vieyra Reyes, Clementina Jiménez Garcés, Virgilio Trujillo Condes, Luis G. Montes de Oca Lemus e Ivon Analleli De Paz Garduño
- 2.3 Características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y mujeres sin la enfermedad 117**
Gaudy Lizeth Manzanares Leal, Jaime Coronel Martínez, Miguel Rodríguez Morales, Lilia Patricia Bustamante Montes, Horacio Sandoval Trujillo y Ninfa Ramírez Durán
- 2.4 Cálculo de dosis absorbida por desintegración de ⁶⁷Ga en un modelo matemático murino bajo estrés fisiológico 131**
Jorge Ramírez Franco, Eugenio Torres García, Rigoberto Oros Pantoja, Erika Patricia Azorín Vega y Eva Leticia Rojas Calderón
- 2.5 Cambios en la expresión de factores de crecimiento similares a insulina en el sistema nervioso murino relacionados al consumo frecuente de edulcorantes 143**
Esmeralda Morales González, Irazú Contreras García, Vladimir Paredes Cervantes y José Antonio Estrada Guadarrama
- 2.6 Evaluación de la reproducibilidad de un método para la administración de indometacina en un modelo murino: un caso práctico..... 157**
Zareth Ortiz Arzate, Paola Ballesteros Zebadúa, Javier Franco Pérez, Rigoberto Oros Pantoja y Miguel Ángel Camacho López

CAPÍTULO III**ÁREA CIENCIAS DE LA CONDUCTA****3.1 Validación de un cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico para una muestra mexicana 171**

Arturo Alejandro Domínguez López, Johannes Oudhof van Barneveld, Norma Ivonne González Arratia López Fuentes, Mirta Margarita Flores Galaz y Lourdes Gabriela Villafaña Montiel

3.2 Factores de riesgo y protección para la resiliencia en un grupo de hombres mayores..... 187

Ricardo Díaz Castillo, Sergio González Escobar, Norma Ivonne González Arratia López Fuentes y María Montero López Lena

3.3 Modelos empíricos de la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama 205

María Azucena Hernández Silva, Ana Olivia Ruíz Martínez, Sergio González Escobar, María Dolores Martínez Garduño y Norma Ivonne Gonzalez Arratia López Fuentes

3.4 Características psicosociales para el autocuidado: un estudio en adolescentes mexiquenses..... 223

Miriam Carolina Velasco Fuentes, Patricia Cruz Bello, Gabriela Hernández Vergara y Micaela Olivos Rubio

CAPÍTULO IV**ÁREA ENFERMERÍA Y OBSTETRICIA****4.1 Información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca del Virus del Papiloma Humano (VPH) 243**

María de Lourdes Rico González, María de Lourdes García Hernández, Beatriz Arana Gómez, Araceli Monroy Rojas, Raymundo Velasco Rodríguez y María Elena Contreras Garfías

4.2 Los adultos emergentes, una población con necesidades de cuidados: conductas sexuales de riesgo en universitarios 263

Yolanda Hernández Ortega, María de Lourdes García Hernández, Lucila Cárdenas Becerril, Silvana Silveira Kempfer, Jessica Belén Rojas Espinoza y María Alberta García Jiménez

PRÓLOGO

Es una distinción, como miembro de la Comisión del Programa del Doctorado en Ciencias de la Salud de la Universidad Autónoma del Estado de México, presentar el libro titulado **Estudios multidisciplinarios en Ciencias de la Salud**, en el que distinguidos y reconocidos investigadores, entusiastas y comprometidos alumnos del programa nos dan a conocer los resultados de sus proyectos de investigación, trabajos que forman parte de los requisitos para acceder al grado de doctor.

Entre las razones que invitan a la lectura del libro destaca su contenido conformado con la participación de autores en cuatro áreas en el campo de la salud: Odontología, Ciencias Médicas y Nutrición, Ciencias de la Conducta, y Enfermería y Obstetricia, quienes contribuyen a incrementar el acervo del conocimiento en cada área, en favor de la ciencia, la tecnología, y la salud física y mental de la población.

Cada uno de los trabajos que constituyen el libro fue evaluado por dos pares ciegos externos, expertos en los temas abordados, y miembros del Sistema Nacional de Investigadores, a quienes agradecemos por el tiempo dedicado a tan ardua tarea, igualmente reconocemos su gran compromiso. Los contenidos presentados son responsabilidad de los autores de cada capítulo.

El área de Odontología comprende seis trabajos que se enfocan en los siguientes estudios: evaluación *in vitro* sobre sistemas de adhesión de brackets metálicos; características morfológicas de rugosidad de la superficie de zirconia; epidemiología del cáncer bucal en cuatro países latinoamericanos; liberación de flúor en ionómero de vidrio reforzado con NPs de TiO_2 ; y evaluación del efecto citotóxico y bactericida de nanopartículas de plata.

En el primero de ellos, **“Adhesión indirecta en ortodoncia: evaluación *in vitro* de la fuerza de adhesión de brackets metálicos”**, se describe un procedimiento innovador, de gran impacto, que disminuye el tiempo de trabajo en el sillón dental, la necesidad de realizar dobles de compensación o recolocación de brackets mal posicionados, reduce el estrés del clínico al colocar la aparatología y, a su vez, ofrece mayor comodidad al paciente. En el trabajo se comparan variables de relevancia clínica, resistencia al descementado, e índice de adhesivo remanente.

El segundo estudio comprende el análisis de la **“Rugosidad y morfología de la superficie de zirconia con diferentes técnicas de corte y pulido”**. La zirconia es un metal cristalino ampliamente utilizado en la odontología por sus propiedades: resistencia a la corrosión, reducida conductividad térmica, estética, biocompatibilidad, baja adherencia bacteriana y radiopacidad. La dificultad para la adhesión a los cementos de resina es una gran limitante para su uso en odontología. El estudio permitió conocer la rugosidad y morfología de la superficie de la zirconia con dife-

rentes técnicas de corte y pulido, además recomienda el uso de CAD/CAM para la preparación de muestras de zirconia.

En el tercer trabajo de investigación, **“Liberación de flúor en ionómero de vidrio de mezclado mecánico reforzado con NPs de TiO_2 ”**, el flúor constituye el estándar de oro en la prevención de la caries, incorporado al ionómero de vidrio, potencializa sus ventajas, reduce la desmineralización, aumenta la remineralización, interfiere en la formación de la placa dental e inhibe el crecimiento y metabolismo microbiano. Además de su adhesión al esmalte y dentina, es biocompatible. La incorporación de nanopartículas (NPs) al ionómero de vidrio aumenta sus propiedades mecánicas, mientras que el TiO_2 es un aditivo inorgánico con estabilidad química, biocompatible y antibactericida. En este estudio se demostró que la combinación de ionómeros de vidrio de mezclado mecánico con 3% de NPs de TiO_2 , incrementa la liberación continua del flúor e influye en su capacidad de recarga.

El cuarto estudio, **“Tendencias en la mortalidad por cáncer oral y las principales medidas preventivas en cuatro países de Latinoamérica”**, está dirigido a analizar las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral en México, Colombia, Brasil y Chile; incluye la descripción de medidas para su atención, así como la identificación de factores de riesgo: consumo de tabaco y alcohol, e infecciones virales. Se evalúa la incidencia y mortalidad según cada país, por género, cambios en la epidemiología por el consumo de alcohol y tabaco en el género femenino. Se citan medidas preventivas aplicadas por los organismos de salud de los países incluidos en el estudio.

En el quinto trabajo se presentan resultados de la evaluación de **“Corrosión de un alambre ortodóntico de níquel-titanio mediante microscopia electrónica de barrido”**. Las maloclusiones son un grupo de alteraciones muy frecuentes en nuestro medio; para su tratamiento correctivo se utilizan aditamentos ortodónticos, entre ellos los de Ni-Ti, que poseen un potencial de corrosión en el medio bucal debido a reacciones electroquímicas; que pueden incluso ocasionar problemas de biocompatibilidad. Se describen los hallazgos morfológicos de corrosión en los arcos de Ni-Ti, detectados mediante microscopia electrónica de barrido.

En el sexto estudio, se analiza el **“Efecto citotóxico y antimicrobiano de gasas impregnadas con nanopartículas de plata”**. Desde épocas remotas se ha utilizado la plata como desinfectante. Las partículas de nanoplata (Ag-NP) se encuentran presentes desde siempre en la naturaleza, la producción deliberada de nanoplata se practica desde hace más de 100 años. Distintas preparaciones de nanopartículas han sido utilizadas por sus propiedades bactericidas en el tratamiento de heridas crónicas. En este estudio se presentan los resultados del efecto antimicrobianas contra *E. Faecalis* y *C. albicans*, utilizando gasas de algodón modificadas con NP de plata, y la evaluación del efecto citotóxico de fibroblastos gingivales humanos en medio de cultivo.

El capítulo II. Área Ciencias Médicas y Nutrición incluye seis trabajos de investigación elaborados con rigor científico, dirigidos al estudio del control de sobrepeso; al análisis de

determinantes psicológicos y calidad de vida de la obesidad mórbida; a la valoración comparativa de características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino y mujeres sanas; a la evaluación de un modelo de estrés fisiológico y dosimetría de un radiofármaco en ratones; al análisis de cambios en la expresión de factores de crecimiento en el sistema nervioso murino relacionados al consumo de edulcorantes; a la evaluación de un método de administración de la indometacina.

El primer estudio de esta área se encuentra dirigido a analizar la **“Pérdida de peso en mujeres con sobrepeso subsecuente a recomendación de consumir con más frecuencia comidas caseras o comidas saludables”**. El sobrepeso como resultado del consumo de alimentos calóricos favorece el desarrollo de enfermedades metabólicas. La recomendación de dieta y ejercicio no siempre es bien aceptada por los pacientes. En este estudio los autores proponen como una forma alternativa y atractiva para los pacientes, el uso de las tradiciones alimentarias, de modo que la condición de comidas caseras permita una respuesta más asertiva y de apego de la población para la reducción del sobrepeso.

El segundo trabajo de investigación analiza la **“Función ejecutiva, perfil psicopatológico y calidad de vida en pacientes con obesidad mórbida”**. El IMR (Índice de Masa Corporal) con valor superior a 40 kg/m² es un indicativo de obesidad mórbida. Los trastornos asociados implican consecuencias en la salud física y emocional que es la que más calidad de vida quita al paciente. En este estudio, los autores demuestran que los pacientes con obesidad mórbida tienen déficit en la función ejecutiva, que son habilidades que permiten el cambio rápido en la forma de pensar y la adaptación a diferentes situaciones mientras se inhiben conductas inapropiadas. Concluyen que la obesidad mórbida manifiesta déficit en la función ejecutiva asociada a la escolaridad, alteraciones psicopatológicas, baja percepción corporal pero alta independencia médica en los pacientes evaluados.

El tercer reporte de investigación analiza las **“Características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y mujeres sin la enfermedad”**. El cáncer cervicouterino es un problema de salud pública, en México es una de las principales causas de muerte en mujeres debido al diagnóstico tardío de la enfermedad. En el trabajo se detectaron algunas variables sociodemográficas y ginecológicas que constituyen factores de riesgo en las mujeres con la enfermedad y protectores en mujeres sin cáncer cervicouterino. Los autores concluyen que la información obtenida puede ser útil para implementar estrategias y evitar la adquisición del cáncer cervicouterino y que además permitan su detección oportuna.

El cuarto trabajo propone un interesante **“Cálculo de dosis absorbida por desintegración de ⁶⁷Ga en un modelo matemático murino bajo estrés fisiológico”**. El estrés fisiológico crónico en México ocupa el primer lugar a nivel mundial, se ha postulado que condiciona cambios hormonales en las glándulas adrenales que pueden contribuir al desarrollo de diversas alteraciones. El Galio-67 (⁶⁷Ga) es un radiofármaco utilizado en medicina nuclear para estadificar algunos tipos de

cáncer y observar lesiones inflamadas, su captación mayor en hígado, bazo, hueso, médula ósea, entre otros. Los autores refieren que el modelo matemático de ratón propuesto proporciona diferencias en los valores S (factores físicos que no cambian con el tiempo) en los órganos de ratones sometidos a estrés crónico, esto implica una relación en la captación del ^{67}Ga y el estrés fisiológico ocasionando cambios dosimétricos importantes.

Mientras que en el quinto estudio se presenta un atractivo análisis de los **“Cambios en la expresión de factores de crecimiento similares a insulina en el sistema nervioso murino relacionados al consumo frecuente de edulcorantes”**. El consumo de sustitutos de azúcar es muy alto, a los edulcorantes se les ha relacionado con cambios metabólicos a nivel sistémico y en el sistema nervioso central. Los autores analizan en un modelo la expresión factores de crecimiento similares a insulina, IGF-I e IGF-II y detectan que el consumo frecuente de edulcorantes comerciales modifica la expresión de IGFs en el sistema nervioso central *in vivo*, sugiriendo que pueden tener efectos en la población neuronal, afectando la regulación de la homeostasis sistémica del organismo.

El sexto reporte de investigación consiste en la **“Evaluación de la reproducibilidad de un método para la administración de indometacina en un modelo murino: un caso práctico”**. La indometacina (INDO) es un fármaco antiinflamatorio no esteroideo (NSAID, por sus siglas en inglés) que inhibe la biosíntesis de las prostaglandinas, utilizado como tratamiento coadyuvante en diferentes tipos de artritis. La indometacina presenta una gran variedad de reacciones adversas en el cuerpo humano. La INDO es capaz de actuar en el sistema nervioso central como un potente antiinflamatorio desafortunadamente es muy agresivo en el sistema gastrointestinal. En los estudios de experimentación es importante analizar las propiedades fisicoquímicas y toxicológicas de la INDO para elegir el método más reproducible y seguro para evitar el daño a los animales. El esquema propuesto de administración de INDO por los autores será útil para esclarecer los hallazgos relacionados con la neuroinflamación asociada a la irradiación cerebral.

El Capítulo III. Área Ciencias de la Conducta comprende un conjunto de disciplinas que centran su atención en la conducta humana en la medida en que influye y es influida por las actitudes, el comportamiento y las necesidades de otras personas, es un campo poco explorado en nuestro medio. Este capítulo está constituido por cuatro trabajos de investigación cuidadosamente elaborados y apegados a criterios científicos y éticos. En este capítulo se presentan cuatro investigaciones.

El primer apartado consiste en la **“Validación de un cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico para una muestra mexicana”**. El dolor crónico es una sensación provocada que indica la existencia de una lesión con duración mayor a seis meses; el afrontamiento es un esfuerzo cognitivo y conductual para su manejo. Para la evaluación del dolor crónico se cuenta con diversos instrumentos, la mayoría de ellos construidos para su aplicación en poblaciones específicas, que no pueden utilizarse indistintamente, debido a diferencias socioculturales, por lo que los instrumentos deben

ser validados para considerar las diferencias y semejanzas culturales de la población con la que se creó el instrumento y que se pretende aplicar. Los autores consideran que su estudio es una primera aproximación a la validación del cuestionario de afrontamiento al dolor crónico en México.

El segundo estudio identifica **“Factores de riesgo y protección para la resiliencia en un grupo de hombres mayores”**. La resiliencia es el proceso dinámico en el que interactúan factores de riesgo y de protección, individuales y socioculturales, posibilitando la superación del riesgo y/o evitando los efectos negativos de una manera constructiva. Para su explicación se cuenta con diferentes modelos, en este estudio los autores utilizan el modelo ecológico adaptado a la resiliencia por Morelato. Los resultados de este estudio indican que el adulto mayor en el Estado de México experimenta factores de riesgo y protectores similares a los reportados en otros estudios, pero también diferencias, por lo que sugieren evaluar una muestra más amplia.

El tercer trabajo es una investigación sistemática que analiza **“Modelos empíricos de la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama”**. El cáncer de mama, en México, alcanza una tasa de mortalidad de 15.4, a pesar de los programas de detección mediante estudios de imagen. La enfermedad afecta el curso de la vida del paciente, usualmente se acompaña de alteraciones emocionales. Durante el desarrollo de esta investigación se identificaron reportes que consideran aspectos afectivo-emocionales, cognitivos y conductuales involucrados en la calidad de vida de estos pacientes, relacionados con la ansiedad y la depresión y de estrategias de afrontamiento para estos trastornos. Los autores concluyen que es limitada la prevalencia de modelos empíricos capaces de confirmar el comportamiento de las variables de estudio, se requiere de estudios que permitan explicar el comportamiento de variables que impactan positiva y negativamente la calidad de vida de estos pacientes.

El cuarto estudio consiste en la evaluación de **“Características psicosociales para el autocuidado: un estudio en adolescentes mexiquenses”**. Los adolescentes en general presentan problemas de conducta, de modo que las intervenciones de autocuidado deben enfocarse a prevenir conductas de riesgo y sus consecuencias.

En los jóvenes participantes en el estudio se observaron asociaciones positivas del autocuidado con variables psicológicas y sociales, en ambos géneros. Los autores consideran que las características psicosociales son factores que deben ser contemplados en las campañas de salud. Además, sugieren ampliar la muestra integrando poblaciones con distinto nivel socioeconómico y analizar otros grupos etarios, lo que permitiría fortalecer las intervenciones de autocuidado en la población.

Por otro lado, la enfermería es una profesión con una vocación y misión: proveer cuidado al paciente con los mejores estándares de calidad y seguridad que estén sustentadas y justificadas en evidencia científica, la investigación. Por ello, en el Capítulo IV. Área Enfermería y Obstetricia, se encuentran vertidos los resultados

de dos trabajos de investigación en los que se identifica una problemática de salud trascendente y se dan propuestas para abordarla y prevenir complicaciones futuras que afectan al individuo y a la sociedad.

El primer reporte se refiere a la identificación de la **“Información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca del Virus del Papiloma Humano (VPH)”**. El Virus del Papiloma Humano genital es una Infección de transmisión sexual, afecta a los adultos jóvenes; las mujeres son más susceptibles con probabilidad de desarrollar displasias o cáncer a largo plazo. El inicio temprano de la vida sexual, relaciones sexuales sin protección y/o múltiples parejas sexuales son conductas de riesgo. Los resultados del estudio muestran que los encuestados no tienen información sobre las enfermedades asociadas a la infección: su sintomatología; asociación con el inicio de vida sexual mientras que la transmisión y prevención del VPH son más conocidos por los jóvenes, se observa un mayor interés de los hombres para informarse acerca de la infección. Los autores postulan que probablemente la promoción de la salud se ha enfocado en proporcionar más elementos sobre prevención y transmisión, y que se ha dejado de lado el aspecto de los síntomas y signos de la infección y las enfermedades asociadas.

El segundo apartado de este capítulo se llevó a cabo en: **“Los adultos emergentes, una población con necesidades de cuidados: conductas sexuales de riesgo en universitarios”**. El estudio reconoce como adultos emergentes a los individuos de entre 18 y 25 años, edad en la que se lleva a cabo la exploración de identidad, de las opciones que tienen en la vida (trabajo y el amor), y el establecimiento del autoconcepto. En esa búsqueda, frecuentemente asumen conductas sexuales de riesgo. Los autores detectaron que los universitarios del área de la salud manifiestan conductas sexuales de riesgo, que el ser estudiante del área de la salud no garantiza el autocuidado y la necesidad del diseño de intervenciones de promoción y prevención dirigidos a este grupo (adulto emergente), que propician el sentido de responsabilidad y la concientización en el cuidado de su vida sexual activa.

El programa del Doctorado en Ciencias de la Salud es un ejemplo de multidisciplinariedad e interdisciplinariedad, que permite al estudiante adquirir una formación más integral y crítica, a través de los coloquios que se llevan a cabo semestralmente y con la gran oportunidad y experiencia de colaborar en un libro mediante la publicación de los resultados y discusión de su trabajo de investigación, enhorabuena a todos ellos por su entusiasta y decidida participación.

Blanca Silvia González López
*Integrante de la comisión del Doctorado en
Ciencias de la Salud desde 2006 a la fecha.*

DICTAMINADORES DE LOS CAPÍTULOS

Ana Luisa González Celis
Arturo del Castillo Arreola
Blanca Barcelata Eguiarte
Carolina Escobar Briones
Carolina López Rubalcava
Elías Nahúm Salmerón Valdés
Elizabeth Halley Castillo
Francisco Javier Tejada Nava
Gabriela Yanet Cortés Moreno
Gilberto Felipe Vázquez de Anda
Hugo Mendieta Zerón
Josué Roberto Bermeo Escalona
Joaquín Manjarrez Marmolejo
Juana Beltrán Rosas
Liliana Argueta Figueroa
Mauricio Escoffé Ramírez
Martha C. Moreno Lafont
Myrna Alejandra Luna Gutiérrez
Nadia González García
Nallely P. Jiménez Mancilla
Oscar Galindo Vázquez
Patricia Balcázar Nava
Perla Shiomara del Carpio Ovando
René García Contreras
Rubén López Santiago
Tomás Adrián Carrillo Cázares
Verónica Berumen Burciaga
Víctor Hugo Borja Aburto

1.1 Adhesión indirecta en ortodoncia: evaluación *in vitro* de la fuerza de adhesión de brackets metálicos

*Chrisel Zárate Díaz,¹ Rogelio José Scougall Vilchis,² Blanca Silvia González López,²
Josué Roberto Bermeo Escalona,³ Rosalía Contreras Bulnes² y Lizzeth Aguillón Sol²*

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología “Dr. Keisaburo Miyata”, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Facultad de Odontología, Universidad De La Salle Bajío. León, Guanajuato.

RESUMEN

A pesar de que el procedimiento de adhesión indirecta en ortodoncia fue propuesto hace más de 45 años se sigue estudiando debido a los continuos avances científicos asociados a los diversos factores que lo integran. En este contexto, el presente estudio *in vitro*, considerando algunos de estos factores, comparó dos de las variables con mayor relevancia clínica asociadas al procedimiento de adhesión, la resistencia al descementado y el índice de adhesivo remanente en brackets metálicos de autoligado, adheridos a 45 premolares.

El estudio mencionado se distribuyó en tres grupos: grupo 1-control (adhesión directa con resina fotocurable Transbond Plus CC), grupo 2-experimental (adhesión indirecta con resina fluida fotocurable Transbond Supreme-LV) y grupo

3-experimental (adhesión indirecta con resina fluida autocurable Sondhi Rapid Set). Los promedios de la resistencia al descementado (grupo 1 = 12.24 MPa, grupo 2 = 9.65 MPa y grupo 3 = 12.98 MPa) superaron los valores clínicamente aceptables (5.8-7.9 MPa); sin embargo, existieron valores mínimos en los tres grupos, alejados de este rango. La prueba de ANOVA mostró que no hubo diferencia significativa entre los tres grupos en cuanto a la resistencia al descementado ($P = 0.153$), mientras que el análisis con χ^2 del índice de adhesivo remanente determinó diferencias significativas ($P = 0.006$), ya que el grupo 1-control tuvo valores más altos, asociados a una falla entre la resina y el bracket, por lo que hubo mayor cantidad de adhesivo sobre el diente.

Finalmente, concluimos que a pesar de controlar varios factores del procedimiento de adhesión indirecta los valores fueron muy variables, y al ser éste un estudio *in vitro*, representa sólo un parámetro que sirve como guía para tomar mejores decisiones clínicas.

Palabras clave: adhesión en ortodoncia, procedimiento indirecto, resistencia al descementado, índice de adhesivo remanente.

INTRODUCCIÓN

Los primeros aparatos diseñados para realizar tratamientos de ortodoncia eran tan complejos que se requería gran habilidad y paciencia tanto del clínico para colocarlos y ajustarlos, como del paciente para mantenerlos limpios y así evitar daños por descalcificación en los tejidos duros del diente, y por inflamación en los tejidos blandos debido al aumento de acumulación de placa dentobacteriana¹.

En un esfuerzo por mejorar el tratamiento de ortodoncia, y aplicando el descubrimiento hecho por Buonocore una década atrás, en 1965 George Newman fue el primero en publicar sus resultados tanto experimentales como clínicos sobre aditamentos ortodóncicos plásticos usando una resina epóxica, en relación con la adhesión sobre el esmalte dental. Posteriormente otros investigadores como Retief en 1969 y Miura en 1971 publicaron los resultados de sus ensayos clínicos al respecto, así surgió lo que actualmente conocemos como adhesión directa, procedimiento que revolucionó el tratamiento ortodóncico.² Sin embargo, la tendencia en ortodoncia, como en todas las actividades humanas, es simplificar procedimientos, por lo que en 1972 Silverman propuso la adhesión indirecta, la cual se describe de manera estricta como la técnica en la que los brackets, en una fase de laboratorio, son colocados inicialmente sobre modelos de yeso de las arcadas del paciente para ser transferidos, en una fase clínica, a la dentición natural y cementados sobre los dientes mediante el uso de unas guías

transportadoras³. En 1979, Thomas hizo una modificación a esta técnica, la cual consistió en la elaboración de una base individualizada de resina en el bracket que se adapta íntimamente sobre cada uno de los dientes⁴, creando así una interface entre diente y bracket, única en ortodoncia, conformada por cuatro elementos: 1) la base del bracket, 2) la capa individualizada de resina viscosa, 3) una capa de resina fluida y 4) la superficie grabada del esmalte (**Figura 1.1**).

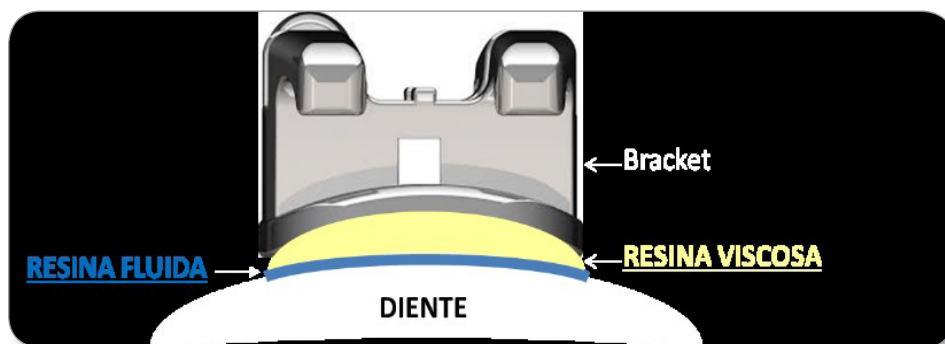


Figura 1.1 Interface generada a partir de la adhesión de un bracket sobre el esmalte dental, con el procedimiento indirecto.

Entre las principales ventajas de la adhesión indirecta se han mencionado la disminución del tiempo de trabajo en el sillón dental, menor necesidad de realizar dobles de compensación o recolocación de brackets mal posicionados, reducción del estrés del clínico al colocar la aparatología y a su vez mayor comodidad para el paciente⁵. En la actualidad, tanto con el procedimiento de adhesión directa, como indirecta, se pueden obtener muy buenos resultados gracias a la evolución continua en la ciencia de los materiales dentales⁴, de esta manera los factores que determinan la elección de una técnica sobre la otra son las diferencias en cuanto a los procedimientos, así como en el costo de los distintos materiales⁶. Sin embargo, se ha reportado que muy pocos ortodontistas utilizan de manera rutinaria la adhesión indirecta, una razón de peso es el desconocimiento de la técnica, así como la inseguridad que genera en la mayoría de las personas, la introducción de procedimientos innovadores⁷.

Ante esta realidad, el objetivo de esta investigación es presentar y comparar los resultados de la evaluación *in vitro* de dos sistemas adhesivos empleados para cementar brackets metálicos de autoligado a dientes humanos, con el procedimiento de adhesión indirecta modificado por Thomas⁸, en relación con dos factores de gran importancia tanto para el clínico, como para el investigador, la resistencia al descementado y el índice de adhesivo remanente⁸.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de especímenes

Para esta investigación se recolectaron 45 premolares humanos superiores con el esmalte íntegro y sin patologías, extraídos por razones ortodóncicas y donados por los pacientes una vez firmado su consentimiento informado. Los dientes se limpiaron y almacenaron en agua entre 3 y 6 °C hasta que el total de la muestra fue recolectada, la cual fue dividida de manera aleatoria en tres grupos (1-control, para la adhesión directa y dos experimentales para la adhesión indirecta) de 15 premolares cada uno. Además, se obtuvieron 45 brackets metálicos de autoligado con ranura 0.022" (In-Ovation® "R" CCO. Tomy Inc., Tokio, Japón), para ser adheridos sobre la cara labial de los dientes mediante la siguiente metodología:

- Grupo 1-control. Se prepararon las muestras colocando tres dientes en posición vertical dentro de un bloque de acrílico de autocurado (Nic tone®. MDC Dental. Jalisco, México) de 1.5 cm de grosor x 7 cm de largo y 2 cm de alto, separados 1.5 cm entre sí y dejando expuesta su corona clínica. Posteriormente se aplicó el procedimiento de adhesión directa para cementar un bracket a cada uno de los 15 premolares de la siguiente manera:
 1. Se realizó profilaxis de la cara labial del diente con pasta profiláctica (Pressage. Shofu. Kioto, Japón) y una copa de hule durante cinco segundos.
 2. Se lavó el diente con agua corriente durante 20 segundos.
 3. Se secó el esmalte con aire comprimido (Dust Off®®. Falcon Safety Products. Branchburg, N.J., E.U.A.) libre de contaminantes durante 10 segundos.
 4. Se acondicionó la superficie labial del esmalte con ácido fosfórico en gel, a una concentración de 35% (Ultra-Etch™. Ultradent Inc. UT, E.U.A.) durante 15 segundos sobre el área que recibiría el bracket⁹.
 5. Se eliminó el ácido y se lavó el esmalte dental con agua corriente durante 20 segundos.
 6. Se secó la superficie del esmalte con aire comprimido libre de contaminantes (Dust Off®®. Falcon Safety Products) durante 10 segundos
 7. Se barnizó el activador sobre el área del esmalte que recibiría el bracket (Moisture Insensitive Primer. 3M™ Unitek, Monrovia, California, E.U.A.) y posteriormente se adelgazó la capa del material aplicando aire comprimido (Dust Off®. Falcon Safety Products) por 2 segundos y se fotopolimerizó con luz LED (Ortholux TM. 3M™ Unitek) durante cinco segundos.

8. Se aplicó resina fotopolimerizable Transbond™ Plus CC (3M™ Unitek) sobre la base del bracket. Para adherirlo a la superficie del esmalte se ajustó la posición correcta del bracket horizontal y verticalmente con un medidor de altura (AEZ/Ormco Corp. Glendora, CA., E.U.A.) y se ejerció una presión de 300 g¹⁰ durante 3 segundos¹¹, aplicada con un calibrador¹² (Ohba Siki. Tokio, Japón) sobre la parte central del bracket con el fin de obtener una capa de resina lo más delgada posible¹³.
9. Se polimerizó la resina con luz LED durante cinco segundos por la cara mesial del bracket y cinco por distal (Ortholux TM. 3M™ Unitek). Una vez cementados los brackets se introdujo un pequeño segmento de alambre de acero inoxidable calibre 0.019 x 0.025" para evitar que el bracket se deformara al momento de realizar la prueba de resistencia al descementado (**Figura 1.2**).

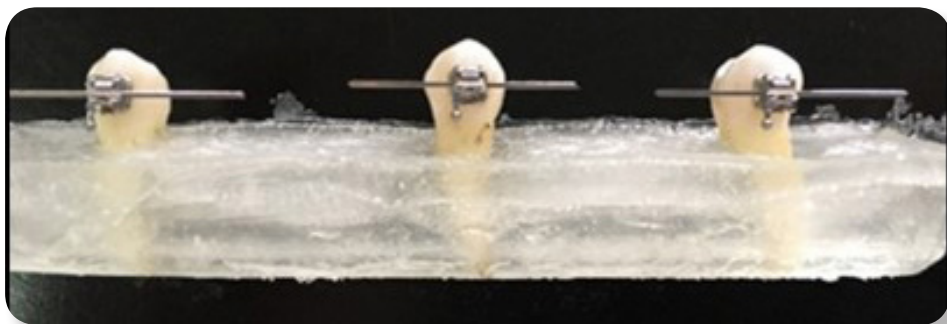


Figura 1.2 Especímenes del grupo 1-control.

- Grupo 2-experimental. Se distribuyeron aleatoriamente los 15 dientes en tres grupos iguales, cada uno de los cuales se montó en un bloque de acrílico autocurable (Nic tone®) de dimensiones similares a las antes mencionadas, dejando expuestas las coronas clínicas, estableciendo los puntos de contacto interproximales y alineando los dientes de manera que simularan el segmento posterior de una arcada dental humana¹². Posteriormente se aplicó el procedimiento de adhesión indirecta mediante la siguiente técnica en la fase de laboratorio.
 1. Se tomó impresión de cada segmento de dientes con alginato para ortodoncia (Orthoprint. Zermack. Rovigo, Italia).
 2. Se fabricó inmediatamente un modelo en yeso para ortodoncia (Elite Ortho. Zermack) y se dejó secar una hora al medio ambiente.
 3. Se marcó en la parte media de la cara labial de cada diente el eje longitudinal usando un portaminas con puntillas 0.5 mm.

4. Se barnizó la cara bucal de los dientes de yeso con una capa de separador yeso-acrílico (MDC Dental), diluido en agua a una proporción 1:1. Los modelos se dejaron secar media hora al medio ambiente.
5. Se colocó resina fotopolimerizable Transbond™ CC (3M Unitek) sobre la base del bracket (In-Ovation® "R" CCO) para adherirlo sobre el diente de yeso y elaborar la capa individualizada de resina propia de la técnica de Thomas.
6. Se ajustó la posición correcta de cada bracket usando la línea vertical trazada sobre el yeso y un medidor de altura (AEZ/Ormco Corp.) y se aplicó una fuerza compresiva sobre la parte central del bracket de la misma manera que para el grupo 1-control.
7. Se fotocuró la resina con luz LED (Ortholux™. 3M Unitek™) cinco segundos por la cara mesial del bracket y cinco segundos por distal.
8. Se elaboraron las guías para transferir los brackets a los dientes naturales¹⁵ con dos capas de materiales transparentes, una suave (Emiluma™. Ultradent Products Inc. South Jordan, E.U.A.) a base de silicona transparente que se coloca directamente como un cordón que cubre interproximalmente todos los brackets, y la segunda capa de polivinilsiloxano que es más rígida (Lumaloc™. Ultradent Products Inc.), y se aplica inmediatamente después de haber colocado la capa suave, por encima de ésta y de las caras bucales, oclusales y linguales de los dientes. Ambos materiales curan químicamente al mezclarse sus dos componentes a través de una pistola dispensadora. Se colocó un pequeño pedazo de película plástica sobre cada guía para darle forma, hasta que el material endureció. Con un bisturí se procedió a eliminar excedentes en los márgenes de la guía, que pudieran dificultar su retiro.
9. Los modelos de yeso con los brackets adheridos y cubiertos por las guías se sumergieron en agua tibia durante 30 minutos con el fin de diluir la capa de separador entre la base de la resina y el yeso.
10. Cada una de las guías se retiró del modelo con una cureta, desprendiendo el material desde la parte lingual hacia la bucal.
11. Una vez obtenida la guía con los brackets incluidos se fotopolimerizó nuevamente la capa individualizada de resina presente en la base de cada bracket, por dos segundos.
12. Con un cepillo dental y jabón líquido se lavaron las guías por su parte interna, para eliminar cualquier remanente de yeso o de separador y se enjuagaron con agua corriente.
13. Las guías se secaron con aire comprimido (Dust Off®. Falcon Safety Products).

14. Se arenaron las bases de resina con partículas de óxido de aluminio de 90 μm (Zeta Sand, Zhermack).
15. Se lavó nuevamente cada guía con cepillo dental y jabón para eliminar los residuos del arenado y se secaron con aire comprimido (Dust Off®. Falcon Safety Products).
16. Se almacenaron las guías por seis días¹⁶, de modo que al séptimo día de haber elaborado la base individualizada de resina sobre cada bracket se transfirieron éstos, mediante la guía, a los dientes naturales³. La segunda parte del procedimiento de adhesión indirecta corresponde a la fase clínica, que en el caso de este estudio experimental *in vitro* está determinada por la colocación simultánea de los brackets sobre los cinco dientes naturales de cada uno de los especímenes, siguiendo los siguientes pasos: 1. Profilaxis de la cara bucal de los dientes con pasta profiláctica (Pressage. Shofu) y copa de hule durante cinco segundos. 2. Lavado de cada diente con agua corriente durante 20 segundos. 3. Secado del esmalte con aire comprimido (Dust Off®. Falcon Safety Products) libre de contaminantes durante diez segundos. 4. Aplicación de ácido fosfórico en gel a una concentración de 35% (Ultra-Etch™. Ultradent Inc.) durante 15 segundos sobre el área del esmalte dental que recibiría el bracket. 5. Eliminación del ácido y lavado con agua corriente durante 20 segundos. 6. Secado del esmalte con aire comprimido libre de contaminantes (Dust Off®. Falcon Safety Products) durante diez segundos. 7. Colocación del iniciador Transbond™ MIP (3M, Unitek) barnizándolo sobre la superficie bucal de cada diente, adelgazando el material sobre ambas superficies con aire comprimido (Dust Off®. Falcon Safety Products) durante dos segundos. Se fotopolimerizó con luz LED (Ortholux™. 3M Unitek) durante cinco segundos. 8. Colocación de la resina fluida Transbond™ Supreme LV (3M Unitek) sobre la base de cada bracket y se asentó de la guía, colocando de manera simultánea cada bracket sobre su diente correspondiente. Posteriormente se ejerció una presión de 300g sobre la parte central de cada bracket mediante un calibrador (Ohba Siki). 9. Fotopolimerización del sistema adhesivo con luz LED (Ortholux™. 3M Unitek) durante cinco segundos en la cara mesial y distal, respectivamente, de cada bracket a través de la guía transparente. 10. Retiro de la guía usando una cureta desde la parte disto-lingual de cada espécimen. 11. A cada bracket se le colocó, dentro de la ranura, un segmento de alambre de acero inoxidable 0.017x0.025" (**Figura 1.3**).



Figura 1.3 Espécimen de los grupos 2 y 3-experimentales.

- Grupo 3-experimental. Los brackets se adhirieron siguiendo la metodología descrita para el grupo 3, modificando el material de adhesión usado en el paso ocho de la fase clínica. Para este grupo se empleó el sistema de adhesión indirecta autopolimerizable Sondhi™ Rapid Set (3M Unitek)¹⁷, que consta de un líquido base que se barniza en el bracket y otro líquido catalizador que se barniza sobre el diente, por lo que al entrar en contacto diente y bracket el sistema inicia su polimerización, teniendo un curado inicial a los 30 segundos y una polimerización completa a los dos minutos. Una vez asentada la guía sobre la hemiarcada correspondiente y después de haber aplicado la fuerza de 300g sobre cada bracket se mantuvo una ligera presión con la mano durante 30 segundos mientras terminaba el curado inicial del material. Posteriormente se dejó la guía en posición durante dos minutos más para ser retirada con una cureta desde la zona disto-lingual del espécimen (**Figura 1.4**).

Una vez preparados los especímenes de cada grupo, y después de 30 minutos se realizó la prueba de resistencia al desalajo o SBS por sus siglas en inglés (*shear bond strength*) con la finalidad de registrar la fuerza a la cual se desprenden los brackets de la superficie del esmalte. Con este lapso se pretendió reproducir las condiciones clínicas en las que los brackets son inmediatamente sometidos a distintas fuerzas, tanto al retirar las guías de la boca del paciente, como al colocar el primer alambre nivelador. Para esta prueba cada una de las muestras se montó verticalmente a nivel de su base de acrílico en la máquina universal de pruebas (Autograph AGS-X / 1kN. Shimadzu Corp. Japón) para aplicar, desde oclusal y paralelamente al eje longitudinal del diente, una fuerza de cizalla a nivel de la interfase bracket-diente,

mediante una punta metálica en forma de cuña, con una velocidad de 1mm/min¹⁸, registrándose la magnitud de la misma al momento de ocurrir el descementado del bracket (**Figura 1.5**). Los registros fueron obtenidos en Newtons, transformándolos a megapascales (MPa) mediante la división de la cantidad de Newtons registrados entre el área de la base del bracket, la cual se calculó midiendo con un vernier digital (Mitutoyo, Japón), dando como resultado 12.06 mm².

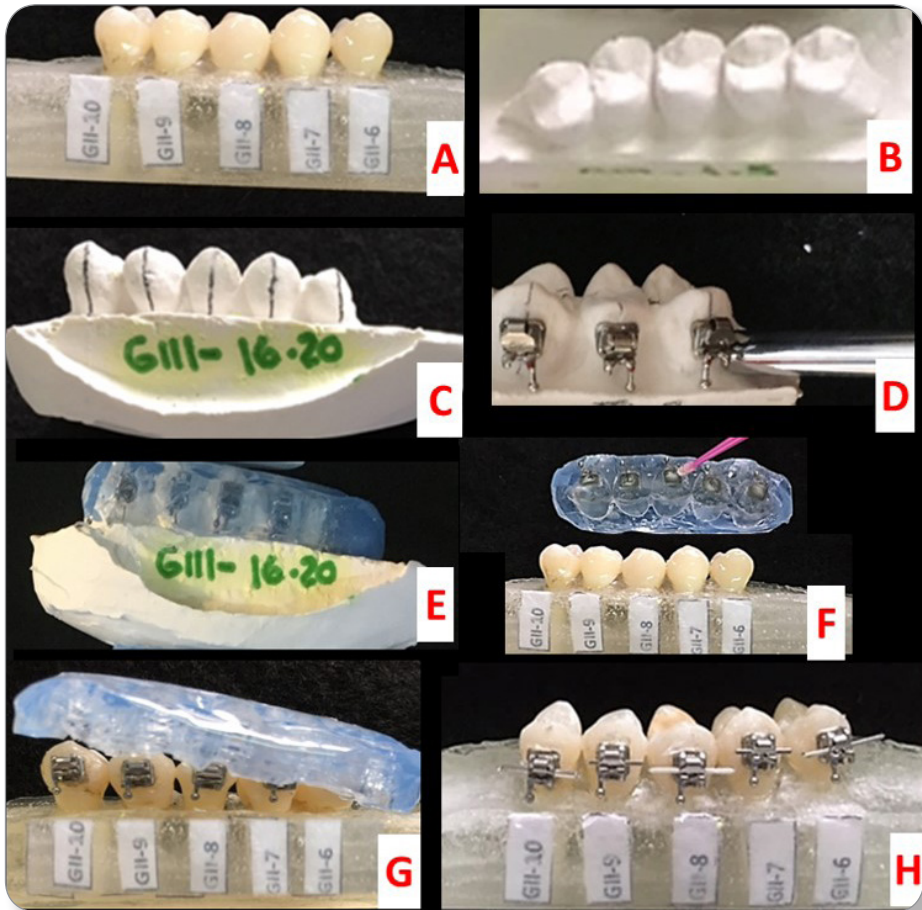


Figura 1.4 Procedimiento de adhesión indirecta en los grupos experimentales.

Una vez descementados los brackets el registro del índice de adhesivo remanente (ARI = *Adhesive Remnant Index*) fue realizado por un solo investigador. Con un microscopio estereoscópico se observó la superficie bucal de cada diente, determinando el porcentaje de resina residual sobre el esmalte. El índice consta

de cuatro categorías: (0) sin adhesivo sobre el diente, (1) menos de la mitad del adhesivo sobre el diente, (2) más de la mitad del adhesivo sobre el diente y (3) todo el adhesivo remanente sobre el diente, con la impresión clara de toda la base del bracket sobre el esmalte dental¹⁹ (Figura 1.6).



Figura 1.5 Prueba de resistencia al descementado (SBS).

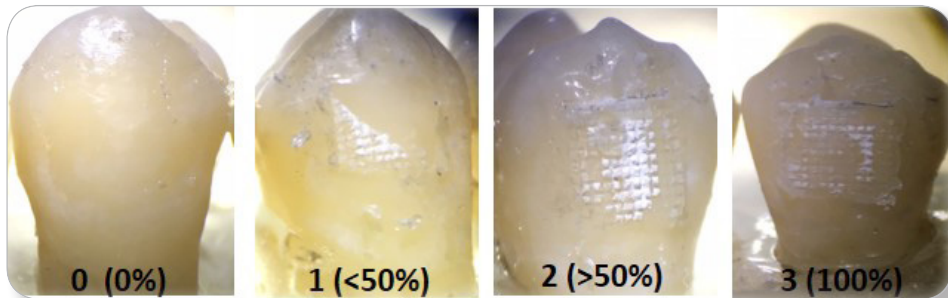


Figura 1.6 Índice de adhesivo remanente (ARI).

El análisis estadístico de los resultados se realizó con el paquete estadístico SPSS versión 20 (IBM Corp. Armonk, N.Y., E.U.A.). Con los datos de la resistencia al descementado (SBS) de los brackets se realizaron las estadísticas descriptivas. Además, los valores de SBS en MPa se evaluaron con la prueba de Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de su distribución y posteriormente con la prueba de homocedasticidad de Levene para comparar las varianzas de los grupos, de tal forma que se decidió emplear ANOVA de una vía y una prueba posterior de Tukey, con el fin de identificar posibles diferencias entre los grupos.

Para evaluar la asociación de los valores del índice de adhesivo remanente (ARI) con el tipo de procedimiento de adhesión, se realizó la prueba Chi². Para todas las pruebas se estableció un nivel de confianza de 0.05.

RESULTADOS

La estadística descriptiva de los resultados obtenidos con la prueba de resistencia al descementado (SBS) se presenta en la **Tabla 1.1**.

Tabla 1.1 Estadística descriptiva de los valores de resistencia al descementado (SBS) en megapascales (MPa).

Estadística descriptiva

	Grupo 1-Control (Transbond CC)	GRUPO 2-Experim. (Transbond LV)	GRUPO 3-Experim. (Shondi)
Media	12.24	9.65	12.98
Desv.Est.	3.53	4.99	5.70
Mínimo	5.08	2.22	2.35
Máximo	18.20	23.15	21.20
Asimetría	-0.41	1.20	-0.12
Curtosis	-0.94	3.03	-0.78

Debido a que el tamaño de los grupos fue de 15 dientes se decidió analizar los valores de SBS con la prueba de Shapiro-Wilk, encontrándose una distribución normal de los mismos (**Tabla 1.2**).

Tabla 1.2 Prueba de normalidad para los valores de resistencia al descementado (SBS).**Pruebas de normalidad**

Grupo		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
SBS (MPa)	GRUPO 1 (CONTROL) ADHESIÓN DIRECTA: Transbond Plus CC. 3M	0.965	15	0.773
	GRUPO 2 (EXPERIMENTAL) ADHESIÓN INDIRECTA: Transbond LV. 3M	0.908	15	0.125
	GRUPO 3 (EXPERIMENTAL) ADHESIÓN INDIRECTA: Sondhi Rapid Set.3M	0.962	15	0.720

Posteriormente se aplicó una prueba de homocedasticidad de Levene para comparar las varianzas de los grupos (**Tabla 1.3**), resultando que éstas son homogéneas ($P = 0.297$), de tal forma que se realizó la prueba estadística paramétrica ANOVA de un factor obteniéndose un valor $F = 1.96$ (**Tabla 4**), y una prueba posterior de Tukey (**Tabla 5**). Ambas determinaron que no hubo diferencias significativas entre las medias de los grupos (**Figura 1.7**).

Tabla 1.3 Prueba de homocedasticidad de Levene.**Prueba de homogeneidad de varianzas**

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
1,249	2	42	0.297

Tabla 1.4 Análisis de varianza de un factor.**ANOVA de un factor**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Inter-grupos	91.597	2	45.799	1.962	0.153
Intra-grupos	980.574	42	23.347		
Total	1072.171	44			

Tabla 1.5 Prueba post hoc de Tukey.
Pruebas post hoc. Comparaciones múltiples. Variable dependiente: SBS (MPa). HSD de Tukey

(I) Grupo		Diferencia de medias (-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Grupo 1 (control) adhesión directa: Transbond™ Plus CC. 3M	Grupo 2 (experimental) adhesión indirecta: Transbond™ LV. 3M	2.592	1.76435	0.316	-1.6945	6.8785
	Grupo 3 (experimental) adhesión indirecta: Sondhi™ Rapid Set.3M	-0.734	1.76435	0.909	-5.0205	3.5525
Grupo 2 (experimental) adhesión indirecta: Transbond™ LV. 3M	Grupo 1 (control) adhesión directa: Transbond™ Plus CC. 3M	-2.592	1.76435	0.316	-6.8785	1.6945
	Grupo 3 (experimental) adhesión indirecta: Sondhi™ Rapid Set.3M	-3.326	1.76435	0.156	-7.6125	0.9605
Grupo 3 (experimental) adhesión indirecta: Sondhi™ Rapid Set.3M	Grupo 1 (control) adhesión directa: Transbond™ Plus CC. 3M	0.734	1.76435	0.909	-3.5525	5.0205
	Grupo 2 (experimental) adhesión indirecta: Transbond™ LV. 3M	3.326	1.76435	0.156	-0.9605	7.6125

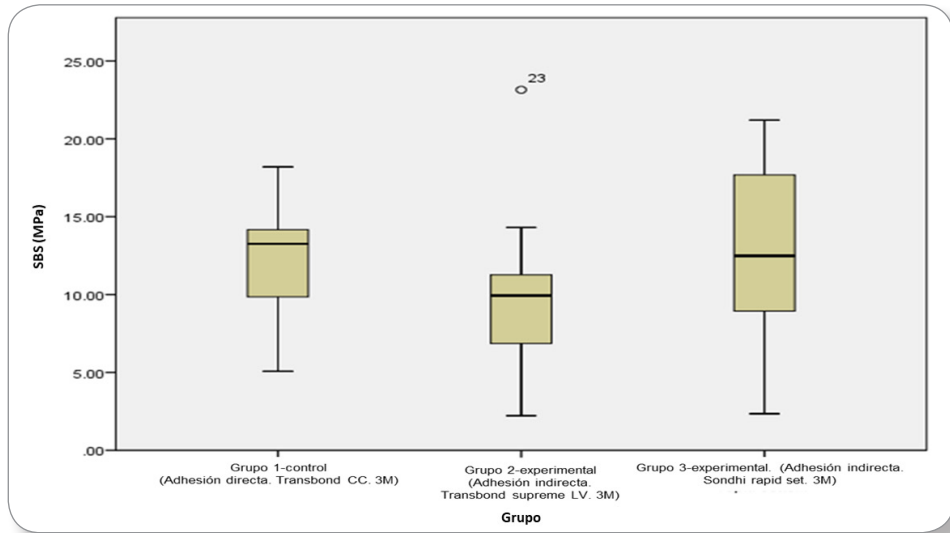


Figura 1.7 Gráfica de cajas y bigotes para los valores de SBS de los tres grupos.

En relación con los resultados obtenidos al evaluar el índice de adhesivo remanente (ARI) se muestra la distribución de frecuencias en la **Tabla 1.6** y los resultados de la prueba χ^2 en la **Tabla 1.7**, encontrándose diferencias entre los grupos (**Figura 1.8**), con un valor de $P = 0.006$.

Tabla 1.6 Estadística descriptiva de los valores del Índice de adhesivo remanente (ARI).

Análisis de los valores de índice de adhesivo remanente (ARI)

(n = 15)	GRUPO 1 (Control) Adhesión directa: Transbond™ CC. 3M				GRUPO 2 (Experimental) Adhesión indirecta: Transbond™ LV. 3M				GRUPO 2 (Experimental) Adhesión indirecta: Sondhi™ rapid set. 3M			
	0 (0%)	1 (<50%)	2 (>50%)	3 (100%)	0 (0%)	1 (<50%)	2 (>50%)	3 (100%)	0 (0%)	1 (<50%)	2 (>50%)	3 (100%)
ARI	2	8	4	1	5	9	0	1	11	4	0	0
Frecuencia	1				1				0			
Moda	0				0				0			
Mínimo	3				3				1			
Máximo												

Tabla 1.7 Prueba de Chi² para los valores de índice de adhesivo remanente (ARI).

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	18.000 ^a	6	0.006
Razón de verosimilitudes	19,711	6	0.003
Asociación lineal por lineal	11,880	1	0.001

Nota: a=6 casillas. Tiene una frecuencia 6 casillas (50.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a cinco. La frecuencia mínima esperada es 0.67.

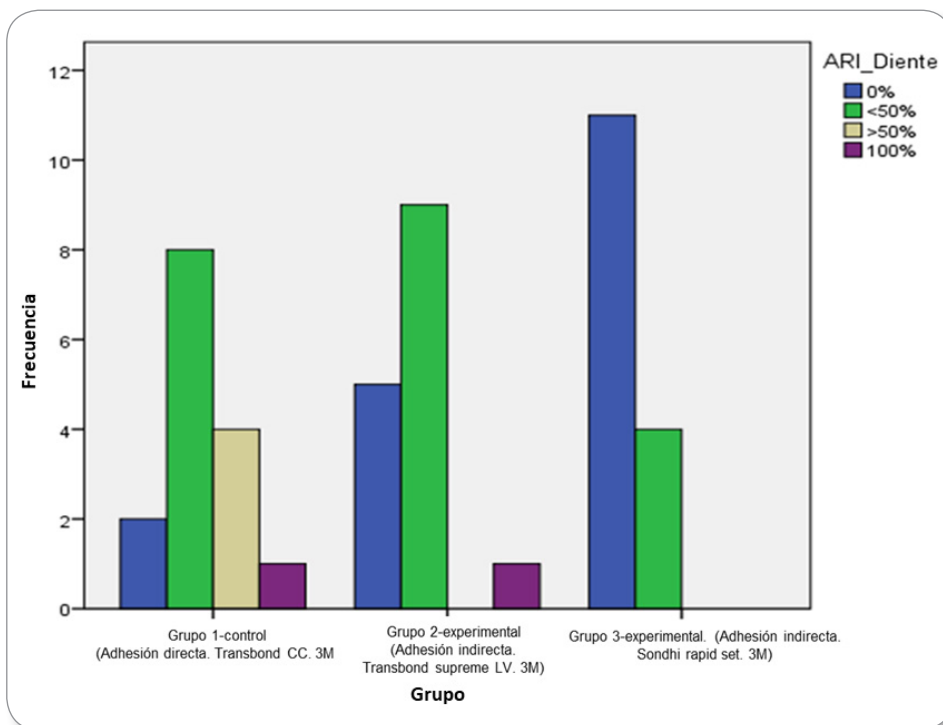


Figura 1.8 Histograma de frecuencias para los valores de ARI, en los tres grupos estudiados.

DISCUSIÓN

En relación con la prueba de SBS existió una gran variabilidad en los resultados de cada grupo, coincidiendo con estudios previos^{9,19,20}; sin embargo, las medias no fueron significativamente diferentes entre sí y sobrepasan los valores clínicamente aceptables de 5.8-7.9MPa.²¹ Cabe mencionar que los valores mínimos encontrados en los tres grupos estudiados fueron inferiores a este parámetro, siendo 5.08MPa en el grupo 1-control (con adhesión directa y resina fotopolimerizable Transbond™ CC), 2.22MPa en el grupo 2-experimental (con adhesión indirecta y resina fluida fotopolimerizable Transbond™ Supreme LV) y 2.35MPa para el grupo 3-experimental (con resina fluida autopolimerizable Sondhi™ rapid set, diseñada especialmente para adhesión indirecta). A pesar de estos valores en los grupos experimentales, ningún bracket se desprendió al retirar las guías después de cementarlos en los dientes naturales con el procedimiento indirecto. Por otra parte, en relación con los valores máximos de SBS se obtuvieron valores mayores a los recomendados, siendo 18.20MPa para el grupo 1-control, 23.15MPa para el grupo 2-experimental y 21.20MPa para el grupo 3-experimental. No obstante, después del descementado de los brackets ningún diente presentó fractura o daño en la superficie del esmalte.

Al existir gran variación entre los procedimientos descritos, en las distintas investigaciones que evalúan la aplicación de la adhesión indirecta, es complicado comparar los resultados entre sí, por lo que no se pueden obtener datos concluyentes de los distintos estudios⁷⁻⁹. Si bien resulta interesante observar que a pesar de haber utilizado dos tipos diferentes de resina fluida para adherir los brackets en los grupos experimentales con el procedimiento indirecto propuesto por Thomas, no se encontró un aumento en la resistencia al descementado⁴, tal y como varios investigadores lo han expresado anteriormente⁷. Por otra parte, Thomas recomendó el uso de adhesivos curados químicamente. Al respecto en el presente estudio se utilizó una resina de este tipo en el grupo 3-experimental, encontrándose un exceso de material residual alrededor de todos los brackets en este grupo, después de cementarlos en los dientes, cuya remoción requirió de tiempo extra¹². En contraste, los dientes del grupo 2-experimental, a los que se les aplicó una resina fluida fotopolimerizable no presentaron este problema; no obstante, un hallazgo interesante en relación con la fotopolimerización de la resina, a través del bracket metálico, fue encontrar en todas las bases individualizadas de resina fabricadas en la fase de laboratorio de la técnica indirecta, una porción de material no polimerizado en la parte central de la base de los brackets, coincidiendo con lo reportado por Wendl²². Este fenómeno pudo haber afectado también a la resina fluida fotopolimerizable, usada para cementar los

brackets sobre los dientes, en el grupo 2-experimental, durante lo que corresponde a la fase clínica del procedimiento indirecto, de modo que ésta pudiera ser la razón por la que el grupo mencionado, presentara los valores más bajos (promedio, mínimo y máximo) de SBS.

En cuanto al ARI se sabe que es influenciado por numerosos factores, entre ellos el tipo de adhesivo, el diseño del bracket y la curvatura del diente²⁰. En este estudio se encontró en los tres grupos que la mayoría de los dientes presentó valores de 0 (0% de adhesivo sobre el diente) y 1 (<50%), sin existir valores de 2 (>50%) o 3 (100%) en el grupo 3-experimental, y sólo un valor 3 en el grupo 2-experimental. Esto se relaciona con los valores más bajos de SBS encontrados en ambos grupos experimentales y un tipo de falla adhesiva (entre diente y adhesivo) al descementar los brackets. Además, en el grupo 1-control existieron cuatro dientes con registro de ARI 2 y uno con ARI 3, lo que puede asociarse con el valor promedio más alto de SBS encontrado en este grupo, y un tipo de falla cohesiva (entre adhesivo y bracket) asociado a los brackets metálicos^{7,23}. En cuanto a estos resultados, es frecuente la controversia en relación al tipo de falla que es más conveniente encontrar al descementar los brackets, ya que varios investigadores prefieren la falla de tipo cohesiva, existiendo resina remanente sobre el diente y sobre la base del bracket pues argumentan que así se evita un daño al esmalte que pudiera fracturarse al retirar la aparatología^{7,8}. Por otro lado, están quienes consideran que es más conveniente la falla de tipo adhesiva, con poco o nada de adhesivo residual sobre el esmalte, pues a mayor adhesivo remanente, el daño al esmalte aumenta por la limpieza que se debe realizar, además del mayor tiempo empleado²³.

Si bien, numerosos estudios han reportado que el tipo de adhesivo influye en la frecuencia de fallas en la adhesión de los brackets ortodóncicos²⁴, en este estudio no se pudo encontrar un adhesivo que resultara claramente superior, aunque se intentaron controlar diversos factores considerados importantes para lograr los mejores resultados en la adhesión indirecta, tales como:

- El grosor de la capa de resina en la interfase diente-bracket¹³. Higgins²⁵ menciona que debe ser lo más delgada posible para que no afecte la resistencia al descementado; y por ello se recomienda aplicar una fuerza mayor a 200g durante la colocación del bracket.⁵
- La fabricación de las guías transportadoras con materiales que resultaran estables al momento de colocar los brackets sobre los dientes¹⁵ para evitar un grosor indeseable de la capa de resina⁶, y que a su vez resultaran eficientes en la técnica indirecta²¹, además de permitir el uso de resinas fotocurables y autocurables.¹⁵

- El tiempo de envejecimiento de la capa individualizada de resina, desde que se fabrica en el laboratorio hasta que se cementan los brackets sobre los dientes¹⁶, pues se ha demostrado que influye en la fuerza de adhesión; sin embargo, existe controversia entre varios estudios en relación a si la interface entre la base individualizada de resina y el adhesivo, en la técnica de Thomas, es una zona débil^{7,19-21}.

CONCLUSIONES

Como puede observarse, y de acuerdo con los resultados obtenidos, el procedimiento de adhesión indirecta ha sido y será un tema controversial debido a la gran variedad de factores que influyen en su naturaleza.

Los estudios *in vitro* sirven como parámetro para la selección del procedimiento de adhesión más óptimo en la clínica, aportando datos acerca de los nuevos materiales y procedimientos que pueden ser empleados.

Al comparar tres tipos distintos de adhesión, adhesión directa con resina fotopolimerizable, adhesión indirecta con resina fluida fotopolimerizable y adhesión indirecta con un sistema de autocurado, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la resistencia al descementado de los brackets pero al analizarse el índice de adhesivo remanente las diferencias si fueron significativas, pues existen valores de ARI mayores con una mayor cantidad de resina residual sobre el diente, en el grupo 1-control.

REFERENCIAS

1. Başaran G, Veli I. "Modern etching and bonding materials in Orthodontics" en Naretto S, ed. *Principles in contemporary Orthodontics*. Croacia: InTech; 2011. pp.181-212.
2. Gange P. *The evolution of bonding in orthodontics*. Am J Orthod Dentofac Orthop 2015; 147: 556-63.
3. Kalange JT, Thomas RJ. Indirect bonding: *A comprehensive review of the literature*. Semin Orthod 2007;13:3-10.
4. ParmukÇu H, Polat Ö. *Indirect bonding revisited*. Turkish J Orthod 2016;29:80-6
5. Nojima LI, Araújo AS, Alves Júnior M. *Indirect orthodontic bonding - a modified technique for improved efficiency and precision*. Dental Press J Orthod 2015; 20:109-17.
6. Grünheid T, Lee MS, Laron BE. *Transfer accuracy of vinyl polysiloxane trays for indirect bonding*. Angle Orthod 2016; 86:468-74.
7. Demirovic K, Slaj M, Spalj S, Slaj M, Kobaslija S. *Comparison of shear bond*

- strength of orthodontic brackets using direct and indirect bonding methods in vitro and in vivo.* Acta Inform Med 2018; 26:125-9.
8. Scribante A, Contreras-Bulnes R, Montasser MA, Vallittu PK. *Orthodontics: Bracket Materials, Adhesives systems, and Their Bond Strength.* BioMed Research Int 2016; 2016:1329814.Epub 2016 Oct 13.
 9. Bakhadher W, Halawany H, Talic N, Abraham N, Jacob V. *Factors affecting the shear bond strength of orthodontic brackets- A review of in vitro studies.* Acta Med 2015; 58:43-8.
 10. Muguruma T, Yasuda Y, Iijima M, Kohda N, Mizoguchi I. *Force and amount of resin composite paste used in direct and indirect bonding.* Angle Orthod 2010; 80:1089-94.
 11. Montasser MA. *Effect of applying a sustained force during bonding orthodontic brackets on the adhesive layer and on shear bond strength.* Eur J Orthod 2011; 33:402-6.
 12. Öztürk F, Ersöz M, Öztürk SA, Hatanog˘ lu E, Malkoç S. *Micro-CT evaluation of microleakage under orthodontic ceramic brackets bonded with different bonding techniques and adhesives.* Eur J Orthod 2016; 38:163-9.
 13. Buyuk SK, Kucukekenci AS. *Effects of different etching methods and bonding procedures on shear bond strength of orthodontic metal brackets applied to different CAD/CAM ceramic materials.* Angle Orthod 2018; 88:221-6.
 14. Dobrin KR, Bollu P, Chaudry K, Subramani K. *In vitro evaluation of shear bond strength of orthodontic stainless steel brackets using transillumination.* J Clin Exp Dent 2018; 10:e450-7.
 15. Castilla AE, Crowe JJ, Moses JR, Wang M, Ferracane JL, Covell DA. *Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques.* Angle Orthod 2014; 84:607-14.
 16. Klocke A, Shi D, Vaziri F, Khal-Nieke B, Bismayer U. *Effect of time on bond strength in indirect bonding.* Angle Orthod 2004; 74:245-50.
 17. Sondhi™ A. *Effective and efficient indirect bonding: the Sondhi™ method.* Semin Orthod 2007;13:43-57.
 18. Shooter KJ, Griffin MP, Kerr B. *The effect of changing crosshead speed on the shear bond strength of orthodontic bonding adhesive.* Aust Orthod J 2012; 28:44-50.
 19. Sha H-N, Choi S-H, Yu H-S, Hwang C-J, Cha J-Y, Kim K-M. *Debonding force and shear bond strength of an array of CAD/CAM-based customized orthodontic brackets, placed by indirect bonding-An In Vitro study.* PLoS ONE 2018; 13:e0202952.
 20. Daratsianos N, Schütz B, ReimannS, Weber A, Papageorgiou SN, Jäger A, Bourauel C. *The influence of enamel sandblasting on the shear bond strength and fractography of the bracket-adhesive-enamel complex rested in vitro by the DIN 13990:2017-04 standard.* Clin Oral Investig 2019; 23:2975-2985.

21. Kanashiro LK, Robles-Ruiz JJ, Ciamponi AL, Medeiros IS, Dominguez GC, de Fantini SM. *Effect of adhesion boosters on indirect bracket bonding*. Angle Orthod 2014; 84:171-6.
22. Wendl B, Droschl H, Muchitsch P. *Indirect bonding-a new transfer method*. Eur J Orthod 2008; 30:100-7.
23. Flores T, Mayoral JR, Giner L, Puigdollers A. *Comparison of enamel-bracket bond strength using direct- and indirect-bonding techniques with a self-etching ion releasing S-PRG filler*. Dental Mater J 2015; 34:41-7.
24. Zieburá T, Hohoff A, Flieger S, Stamm T. *Accidental debondings: Buccal vs fully individualized lingual multibracket appliances*. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014; 145:649-54.
25. Higgins DW. *Indirect bonding with light-cured adhesive and hybrid transfer tray*. Semin Orthod 2007; 13:64-8.

1.2 Rugosidad y morfología de la superficie de zirconia con diferentes técnicas de corte y pulido

Blanca Irma Flores Ferreyra,¹ Rogelio José Scougall Vilchis,² Ulises Velázquez Enríquez,² René García Contreras,³ Lizzeth Aguillón Sol² y Omar Martínez Álvarez⁴

¹Egresada del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología “Dr. Keisaburo Miyata”, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad León. Universidad Nacional Autónoma de México. León Guanajuato, México.

⁴Universidad Politécnica de Guanajuato. Guanajuato, México.

RESUMEN

La zirconia es una cerámica dental que por sus características mecánicas, físicas y estéticas sigue siendo ampliamente estudiada; sin embargo, no existe una estandarización en los procesos de laboratorio. El objetivo de esta investigación es determinar la rugosidad y evaluar la morfología de la superficie de la zirconia al ser preparada con dos métodos de corte y/o pulido por papel abrasivo con diferentes granulometrías.

Los materiales y métodos empleados para este estudio fueron 18 muestras de zirconia, 3 de ellas cortadas en sistema CAD/CAM y 15 por medio de cortadora de precisión de baja velocidad. Se dividieron en forma aleatoria simple en seis grupos de acuerdo al instrumento de corte y a la granulometría del papel abrasivo ($n/gp=3$), quedando de la siguiente manera G1-Corte con CAD/CAM; G2-Corte con disco de diamante, G3-Pulido con papel abrasivo #1000, G4-Papel abrasivo #1200, G5-Papel abrasivo #1500 y G6-Papeles abrasivos usados en forma gradual # 400, 600, 1000, 1200 y 1500. Una vez sinterizados se obtuvieron los parámetros de rugosidad R_a y R_{ms} . Los datos fueron analizados a través de Kruskal Wallis y U-Mann Whitney y los resultados son los siguientes: Para R_a no se encontró diferencia significativa entre grupos ($p=0.98$), mientras que para el parámetro R_{ms} se encontró diferencia significativa con el grupo cortado por CAD/CAM con respecto a todos los demás grupos experimentales ($p<0.05$), la morfología fue notablemente diferente para cada grupo a excepción del G1 y

G3. La conclusión es que los resultados obtenidos muestran diferencia significativa para R_{ms} y variación morfológica con los diferentes métodos de preparación de los especímenes.

Palabras clave: odontología, zirconia, rugosidad.

INTRODUCCIÓN

La zirconia es una cerámica obtenida del elemento químico zirconio de número atómico 40, masa atómica de 91.22 y símbolo Zr, es un metal del grupo de los elementos de transición que existe en forma cristalina. Es un material relativamente común en la corteza terrestre.¹

El químico alemán Martin Heinrich Klaproth en 1789 aisló el bióxido de zirconio al calentar gemas de Jacinto en un medio alcalino, y fue hasta 1824 que el metal zirconio fue aislado por Jon Jacob Berzelious². El término óxido de zirconio es erróneamente utilizado para indicar la cerámica técnica a base de óxidos de zirconio. El bióxido de zirconio estabilizado en forma tetragonal es la cerámica técnica y está disponible como zirconio tetragonal policristalino estabilizado con Itrio Y-TZP, por sus siglas en inglés³. Se trata de una biocerámica bioinerte utilizada para reparar y reconstruir partes enfermas o dañadas del sistema musculo esquelético⁴. La introducción de la zirconia en la odontología fue como recubrimiento de implantes, con el objetivo de protegerlos de la corrosión y mejorar la biocompatibilidad⁵ así como por la búsqueda de opciones alternativas a la alúmina que permitiera la fabricación de implantes totalmente cerámicos⁶, lo cual fue alentado por el aumento de fenómenos de hipersensibilidad al níquel y al paladio^{7,8} aunado a los resultados de éxito del uso de coronas totalmente cerámicas, lo cual propició la introducción de sistemas para prótesis parciales totalmente cerámicas en el segmento anterior⁹, siendo la zirconia el único material capaz de ser utilizado en prótesis parciales fijas en el segmento posterior.¹⁰⁻¹² Lo anterior es posible por sus excelentes propiedades mecánicas que son conferidas por su retículo policristalino estabilizado en fase tetragonal a temperatura ambiente y su tenacidad por transición de fase¹³ con resistencia a la fractura de 5 a 10 MPa $m^{1/2}$ resistencia a la flexión reportada de 900-1200 MPa^{14, 15} lo que permite espesores menores de estructuras y conectores permitiendo así una conservación de estructura dental¹².

Lo que convierte a la zirconia en un material ideal en odontología es su resistencia a la corrosión, su conductividad térmica reducida respecto a la alúmina la cual disminuye la sensibilidad y riesgos de irritación pulpar, la potencialidad estética¹, además de la biocompatibilidad similar a la del titanio,^{16, 17} la baja adherencia bacteriana^{18, 19} y la radiopacidad similar a las aleaciones metálicas²⁰ aunado a que puede ser utilizada para

la restauración de dientes tratados endodónticamente,^{21, 22} en implantología en donde ha mostrado ser inerte, biocompatible y estable,²³ en ortodoncia y en prótesis fija¹¹.

Por otra parte, el incremento de la demanda estética, el aumento de la longevidad de los dientes en las personas, el mayor entendimiento de los sistemas cerámicos y adhesivos han permitido el avance de los biomateriales para restauraciones libres de metal²⁴. En consecuencia, es un material cuyas propiedades mecánicas, estéticas, estructurales y de manipulación siguen siendo ampliamente estudiadas en la búsqueda de mejorar el desempeño en la práctica clínica²⁵.

Una de sus principales limitaciones en la odontología es la dificultad para la adhesión a los cementos de resina, los cuales son necesarios para cementación bajo ciertas circunstancias de ausencia de retención mecánica y se vuelve imprescindible la adhesión química. Las características físicas y químicas que hacen de la zirconia un material difícil de adherir aún en implantología son sus características de superficie, tales como la porosidad cercana a 0, ángulo de contacto mayor a 70° y una superficie no polar.^{26, 27} Numerosos estudios se han realizado al respecto con la finalidad de modificar las características de la superficie que favorezcan la retención mecánica y la adhesión química. Lo anterior genera la necesidad de preparar especímenes de zirconia para su estudio en el laboratorio de ciencia básica. Estos especímenes pueden ser cortados idealmente para odontología mediante el sistema de diseño asistido por computadora y manufactura CAD/CAM²⁸, por sus siglas en inglés, que es el sistema utilizado en los laboratorios dentales o en la práctica clínica dental para la elaboración de restauraciones. No obstante, los estudios utilizan especímenes que son cortados mediante cortadoras de precisión con disco de diamante y posteriormente pulidas con papel abrasivo de óxido de sílice en diferentes granulometrías sin existir un proceso estándar bien definido. Algunos de los protocolos reportados utilizan bloques de zirconia totalmente sinterizados donde las superficies son pulidas con papel de carburo de sílice de granulometría #600 a través de un sistema rotatorio con irrigación constante²⁹, otros utilizan máquinas de corte de precisión y baja velocidad, embeben las muestras cortadas en resina epóxica y proceden a pulirlas con papel de carburo de sílice de granulometría #1200 bajo irrigación de agua³⁰, también se reporta la utilización de zirconia presinterizada, en donde después del corte utilizan series de papel abrasivo de carburo de sílice de diferentes granulometrías, iniciando con una de #500 bajo chorro de agua durante 30s, seguido por papel abrasivo #1000 por otros 30s adicionales, posteriormente es sinterizada³¹. Este proceso, generalmente es seguido de algún tratamiento adicional mecánico o químico para modificar las características de la superficie, sin embargo, el utilizar diferentes métodos de preparación puede alterar los resultados.

En resumen, si se utiliza cualquiera de las tres técnicas de preparación y posteriormente las muestras son tratadas por una misma sustancia química o un mis-

mo tratamiento mecánico, los resultados podrían ser sustancialmente diferentes debido a rugosidades y morfologías variables entre cada sistema de preparación.

Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar la rugosidad y evaluar la morfología de la superficie de la zirconia al ser cortada con CAD/CAM con disco de diamante y pulido por papel abrasivo con diferentes granulometrías.

MATERIALES Y MÉTODOS

Preparación de especímenes

Un total de 18 bloques fueron cortados a partir de discos de zirconia presinterizada (Zenostar Wieland Dental + Technik GmbH & Co. KG, Pforzheim Germany), tres bloques fueron cortados en sistema CAD/CAM (Zenotec® Mini, Wieland Dental + Technik GmbH & Co.) con fresa de carburo sinterizado de 1 mm de diámetro y 15 bloques en cortadora de baja velocidad (Slow Saw 650, South Bay Technology, CA, USA) con abundante irrigación y disco de diamante (Extec Corp., CT USA), todos los bloques fueron cortados con las mismas dimensiones independientemente del instrumento de corte (12.5 × 12.5 x 5 mm). Una vez cortadas se lavaron en sistema ultrasónico con agua dionizada durante dos minutos y se dividieron en forma aleatoria simple en seis grupos de acuerdo al instrumento de corte y/o a la granulometría del papel abrasivo ($n/gp = 3$), quedando de la siguiente manera G1-Corte con CAD/CAM, G2-Corte con disco diamante, G3-Pulido con papel abrasivo #1000, G4-Papel abrasivo #1200, G5-Papel abrasivo #1500 y G6-Papeles abrasivos usados en forma gradual #400, 600, 1000, 1200 y 1500.

Pulido y sinterizado

Los grupos G1 y G2 no fueron sometidos a procedimiento de pulido. Para los grupos G3, G4 y G5 se procedió a pulir los especímenes de forma manual después de haber sido cortados con disco de diamante. El pulido se llevó a cabo sobre una superficie lisa, fija y plana. Cada espécimen se pulió por un mismo operador durante 90 segundos de forma cronometrada en un medio húmedo, el cual se logró a través de la irrigación con agua deionizada y hacia una misma dirección teniendo cuidado de mantener la forma plana para permitir la futura medición en microscopio de fuerza atómica (AFM).

El G6 se pulió durante 90 segundos por cada papel abrasivo bajo las mismas condiciones mencionadas. Se procedió a lavar los especímenes en sistema ultrasónico durante cinco minutos en agua deionizada y se dejaron secar a temperatura

ambiente ($23\pm 2^\circ\text{C}$) durante 24 horas antes de sinterizar. Los bloques fueron sinterizados en horno para zirconia (Zenotec® Fire Cube, Wieland Dental + Technik GmbH & Co.) a 1500°C con una temperatura inicial de 20°C , seguida de una fase de 900°C con un tiempo de espera de 30 minutos seguida de una fase de 1500°C durante dos horas, una fase de enfriamiento a 900°C de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Todos los especímenes fueron sinterizados en el mismo ciclo de horneado. Una vez sinterizado el tamaño final de los bloques fue de $10 \times 10 \times 4$ mm lo que corresponde al 25% de contracción esperada.

Medición de la rugosidad

Las muestras fueron lavadas en ultrasonido durante dos minutos con etanol al 96%, se dejaron secar a temperatura ambiente y se procedió a realizar la medición en AFM (Nanosurf FlexAFM, Liestal, Switzerland), se tomaron cinco mediciones de $80 \mu\text{m} \times 80 \mu\text{m}$ en modo de tapping para obtener los parámetros R_a (Rugosidad media aritmética) y R_{ms} (Rugosidad máxima) de acuerdo con las recomendaciones ISO 4287:1997: Geometrical products specifications-surface texture: Profile method.

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados utilizando el programa estadístico SPSS 22.0 (IBM IL, USA). Se aplicó la prueba estadística Kruskal-Wallis y U-Mann Whitney para la comparación entre grupos.

RESULTADOS

Los datos estadísticos descriptivos se muestran en las **Tablas 1.8** y **1.9** para R_a y R_{ms} , respectivamente.

Tabla 1.9 Análisis descriptivo por grupos, R_{ms} (μm)

Grupo	N	Media	Desviación estándar	Intervalo de confianza 95%	
		R_{ms} (μm)		Límite inferior	Límite superior
G1	3	0.6391	0.2009	0.1399	1.1383
G2	3	0.3128	0.1118	0.0349	0.5906
G3	3	0.1621	0.0791	-0.0345	0.3587
G4	3	0.2924	0.1098	0.0195	0.5652
G5	3	0.2455	0.0304	0.1699	0.3211
G6	3	0.1366	0.0064	0.1205	0.1527

La prueba Kruskal Wallis no mostró diferencia significativa entre grupos para la variable R_a ($p = 0.098$). En la **Figura 1.9** se puede apreciar claramente la similitud de valores entre el G1 y G4. Los grupos G2 y G3 son los que presentaron valores más altos de rugosidad, y los grupos G5 y G6 presentaron los valores de rugosidad menores en comparación con G1 que corresponde al sistema de corte CAD/CAM. Los resultados son congruentes de acuerdo a la granulometría del papel abrasivo por grupo.

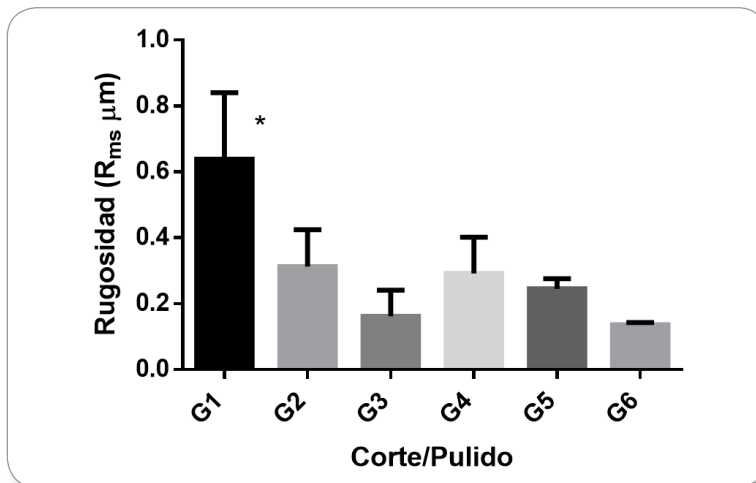


Figura 1.9 Comparación de R_a por grupo. G1, CAD/CAM; G2, disco de diamante; G3, papel abrasivo #1000; G4, papel abrasivo #1200; G5, papel abrasivo #1500; y G6. papel abrasivo #400, 600, 1000, 1200,1500. A pesar de que no existe diferencia significativa entre grupos, puede apreciarse la diferencia de valores.

Por otra parte, para R_{ms} U de Mann Withney reveló diferencia significativa entre el G1 con respecto a todos los grupos experimentales ($p < 0.05$), como se muestra en la **Figura 1.10**. La rugosidad máxima obtuvo los mayores valores para el grupo de CAD/CAM.

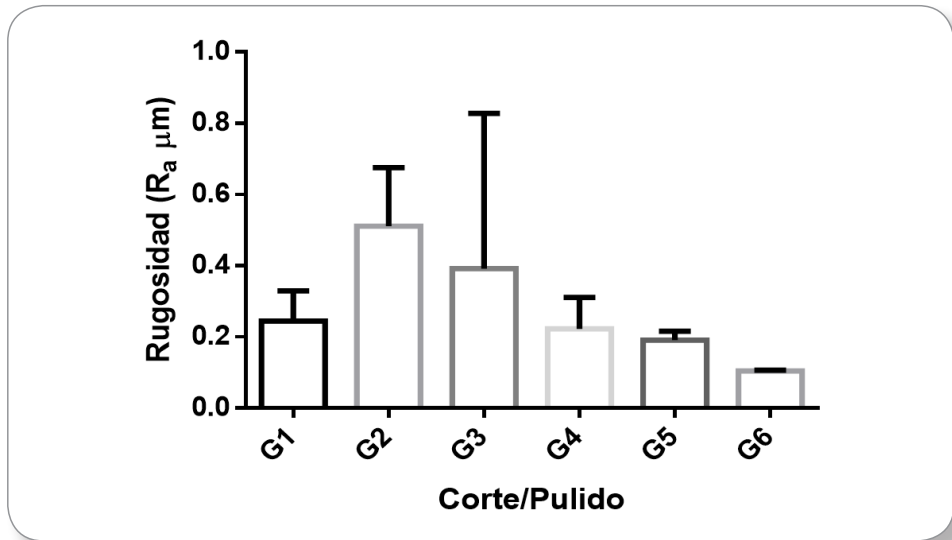


Figura 1.10 Comparación de R_{ms} por grupo. G1, CAD/CAM; G2, disco de diamante; G3, papel abrasivo #1000; G4, papel abrasivo #1200; G5, papel abrasivo #1500; y G6, papel abrasivo #400, 600, 1000, 1200, 1500. Kruskal Wallis * ($p < 0.05$) y U de Mann Withney.

En la **Figura 1.11** se pueden observar las micrografías obtenidas por medio de AFM, en donde se aprecia la morfología de la superficie de la zirconia en cada uno de los grupos de estudio. Para el G1 cortado con CAD/CAM se puede observar que presenta un patrón morfológico similar a las muestras del grupo G3 y G6. La micrografía del G3 es la que presenta una mayor similitud al relieve de la superficie del G1, independiente a los resultados de rugosidad. La morfología del G2 difiere notablemente del resto de las muestras, mientras que para los grupos G4 y G5 es muy evidente la huella del proceso de pulido, se pueden observar surcos profundos y regulares en una sola dirección. Como se mencionó también el G6 presenta un patrón de relieve similar al grupo tratado con CAD/CAM; sin embargo, en una escala de rugosidad menor tanto para R_a y R_{ms} puede observarse una superficie muy homogénea.

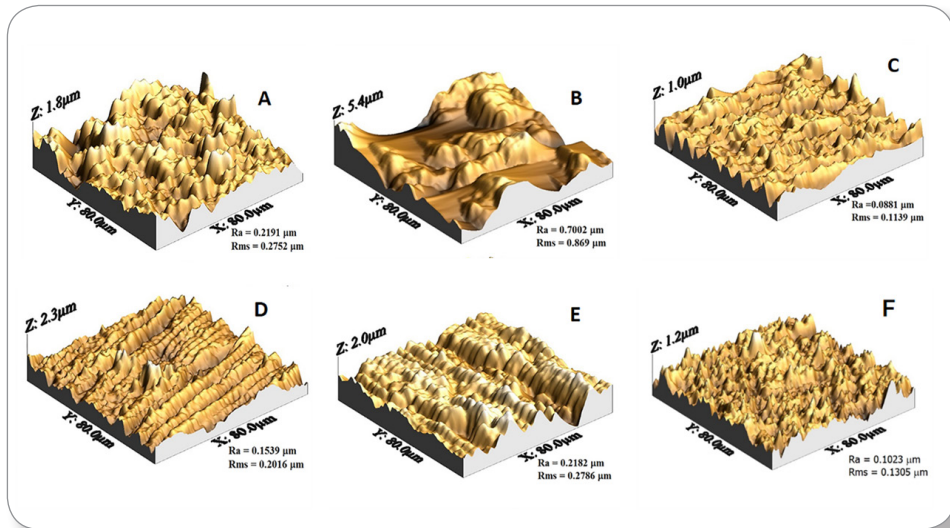


Figura 1.11 Micrografías con AFM. Se muestra la morfología de la superficie de zirconia con diferente instrumento de corte y pulido con papel abrasivo de diferente granulometría. A, CAD/CAM; B, disco de diamante; C, papel abrasivo #1000; D, papel abrasivo #1200; E, papel abrasivo #1500; y F, papel abrasivo #400, 600, 1000, 1200, 1500. Obsérvese la variación en la morfología entre grupos; sin embargo, no existe diferencia significativa para R_a .

DISCUSIÓN

Se puede decir que la investigación básica es la primera fase del desarrollo de la ciencia y la tecnología, en los laboratorios es en donde se enfrentan retos, limitaciones y por lo tanto la resolución de problemas para poder llevar a cabo técnicas de preparación de muestras y simulaciones experimentales que puedan lograr las características de los contextos reales del problema en estudio.

Si bien es cierto que en la fase clínica de los tratamientos odontológicos es donde surgen las necesidades de mejora, también es cierto que no es factible estudiar cada variable necesaria de forma clínica, es aquí en donde emerge la necesidad del estudio *in vitro* con técnicas de preparación de muestras en el laboratorio que sean reproducibles.

Debido a que se ha reportado la necesidad de la estandarización de los procesos de estudio³², como primer paso, el objetivo de este análisis es determinar la rugosidad y la morfología de las superficies de zirconia con base en la técnica de corte y pulido.

A lo largo de los años del uso de zirconia, en el área de la salud, ha sido documentado que el tratamiento superficial de las muestras de zirconio presinterizado o totalmente sinterizado puede dar origen a defectos y alterar las propiedades mecánicas y en consecuencia los resultados de vida útil del material.^{33, 34} Es necesario comprender que la naturaleza policristalina de la zirconia le confiere propiedades de transformación cristalina ante estímulos físicos y químicos como un mecanismo de tenacidad. Estas fases cristalinas son monoclinica (*m*), a temperatura ambiente y hasta 1170°C; tetragonal (*t*), alrededor de los 1173°C, y cúbica (*c*), cercana a los 2370°C, las cuales son reversibles e implican un cambio de volumen de *c* a *t* 2.5%, aproximadamente, y de *t* a *m* 4%.^{1, 13} Actualmente es posible mantener la fase tetragonal a temperatura ambiente gracias a la estabilización con Itrio³. Los procesos de corte y pulido generan tensiones residuales de intensidad variable dependiendo del material, promoviendo la transformación de fase tetragonal a monoclinica y pueden dar origen al inicio de la degradación³⁵.

Se han reportado estudios en zirconia totalmente sinterizada que muestran que la resistencia a la flexión puede ser alterada después del trabajo de corte y el pulido³⁶. también han sido objeto de estudio la rugosidad superficial y la tenacidad de muestras cortadas en CAD/CAM variando la velocidad y profundidad, lo cual ha mostrado que el tallado reduce de forma significativa la resistencia y confiabilidad de la zirconia³³, por lo tanto, el intento de contrarrestar el estrés compresivo por medio de la transformación de fase puede introducir fracturas a la zirconia al momento del corte.

Por otra parte, se ha reportado que el calor es capaz de revertir la transformación de fase superficial sin quedar claro qué es lo que sucede en la estructura subsuperficial³⁴. Partiendo de este punto, estos factores deben ser considerados en el laboratorio al realizar la investigación de las propiedades mecánicas y características físicas de la zirconia, de otra manera los resultados pueden ser alterados por la manipulación de los especímenes previo al experimento. Con base en lo anterior es importante el uso de zirconia presinterizada para la preparación de muestras de laboratorio que sean capaces de mantener sus propiedades de estudio lo más íntegras posibles una vez que el proceso de sinterizado revierta las tensiones residuales acumuladas por el corte.

Respecto al instrumento de preparación de las muestras, el sistema CAD/CAM ofrece la ventaja de asegurar un proceso más estricto y control de calidad que en otras situaciones en donde interviene la mano del operador³³. En el presente estudio se llevó a cabo la preparación de un grupo experimental con este sistema, con la finalidad de conocer la morfología y rugosidad generada por medio de este proceso, lo cual es de especial importancia debido a que en la práctica clínica es el método de fabricación de las restauraciones dentales.

Los resultados nos permiten observar una rugosidad media (R_a) similar en todos los grupos, independientemente del instrumento de corte y del proceso adicional de pulido para las muestras, sin embargo, a pesar de no encontrar diferencias significativas, los valores obtenidos mostraron un rango amplio, el valor de media más alto fue para el grupo de corte con disco de diamante, seguido del grupo de sistema CAD/CAM y G4-pulido con papel abrasivo #1200, y por último los grupos G3, G5 y G6, respectivamente, lo cual tiene congruencia con respecto a la granulometría utilizada. Cabe destacar que para el parámetro de rugosidad máxima (R_{ms}) que es el que reporta los puntos más altos del relieve medido se encontraron diferencias significativas de los grupos experimentales con respecto al grupo CAD/CAM. En este caso se puede observar un panorama completamente diferente respecto a los resultados de R_a , lo que indica que la superficie obtenida por medio de este proceso, en el presente estudio, muestra un relieve con picos y valles de un rango amplio al conjuntar los valores de ambos parámetros para G1 (0.0350-1.1383 μm).

Las micrografías de los grupos de estudio muestran un patrón único de los procesos de corte y pulido utilizados en el presente estudio. Se puede observar que existe una similitud en la morfología entre G1 y G3, no obstante, los valores medios de rugosidad en estos dos grupos difieren más que los valores encontrados entre G1 y G4 donde, por el contrario, la morfología difiere sustancialmente.

Tomando en cuenta la morfología y la falta de una diferencia estadística significativa para R_a entre grupos experimentales, y una diferencia significativa para el parámetro R_{ms} , se puede concluir que la rugosidad es un valor independiente de la morfología, lo que coincide con lo reportado en un estudio previo³⁵, en el que evalúan la morfología y rugosidad, reportando que la rugosidad no es un indicador del proceso de degradación de una muestra de zirconia.

La morfología proporciona características específicas del proceso de fabricación, se puede observar en la variedad morfológica encontrada en cada uno de los grupos. Mientras que para el corte con disco de diamante se encuentra un relieve con amplios valles, para los grupos G4 y G5 se observan surcos bien definidos hacia una misma dirección, los cuales responden a la técnica de pulido. En estos surcos es donde Deville *et al.*³⁵ reportan el inicio de transición de fase en muestras envejecidas por calor, al mismo tiempo reporta que una superficie de mayor rugosidad produce una línea de estrés compresivo benéfica para la resistencia a la degradación, mientras que los procedimientos de pulido más fino producen transición de fase en las áreas rayadas (surcos) debido al estrés residual por el daño plástico y elástico de la superficie del material. Con base en esos resultados podemos sugerir que la superficie fabricada por el sistema CAD/CAM es menos riesgosa para la estructura de zirconia en comparación con un pulido a través de papel abrasivo.

Con respecto a la rugosidad es importante mencionar que se debe tomar en cuenta el sistema de fabricación para determinar los parámetros de medición como la longitud de medición, la rugosidad esperada y la dirección de medición en las muestras de acuerdo con las recomendaciones de la norma ISO 4287:1997, que están dirigidas al uso de perfilómetro. En este estudio la medición fue realizada con AFM, el cual a diferencia del perfilómetro mide un área en lugar de una línea. En este caso el área medida fue de $80\mu\text{m} \times 80\mu\text{m}$ en cinco puntos diferentes, lo cual puede darnos un panorama más completo de la rugosidad sin que la morfología sea un factor que altere los resultados, además de que ha sido reportado que el AFM es el instrumento adecuado porque tiene una mayor sensibilidad ya que es capaz de poder detectar valores de rugosidad a nivel nanométrico³⁶, sin embargo, es importante conocer los valores del perfil secundario de las superficies a estudiar para asegurar el entendimiento del comportamiento de los materiales en el laboratorio ante las diferentes variables de estudio, por lo cual es recomendable utilizar más de un instrumento de medición de la rugosidad³⁷.

Con base en lo encontrado en éste y otros estudios se muestra la importancia de la estandarización de fabricación de las muestras en los procesos de investigación. El sistema CAD/CAM no fue la técnica que presentó los valores de rugosidad más bajos, ni la forma más homogénea, pero es el proceso utilizado en la práctica clínica y que junto con el uso de zirconia presinterizada, de acuerdo con lo mencionado a lo largo de este trabajo, podría disminuir la introducción de defectos que inicien la transición de fase que además tendría como resultado una recuperación de las tensiones acumuladas durante el proceso de sinterización, obteniendo de esta manera muestras con características físicas y mecánicas ideales para las variables de interés. Así mismo los estudios de rugosidad por tratamientos químicos o mecánicos después del sinterizado pueden ser analizados en un contexto cercano al real.

El presente estudio se limitó a conocer la rugosidad y morfología de la superficie de la zirconia con diferentes técnicas de corte y pulido, por lo que son necesarios estudios que puedan comparar otras variables de interés. Se sugiere la validación de un sistema estándar para la preparación de muestras experimentales de zirconia.

CONCLUSIONES

Con las limitaciones de este estudio, se concluye que no se encontró diferencia significativa para R_a con los métodos de corte y pulido utilizados a pesar de que la morfología fue diferente para cada grupo.

El grupo preparado con CAD/CAM fue, significativamente, mayor para el parámetro R_{ms} con respecto a todos los grupos experimentales.

Finalmente, la rugosidad es independiente de la morfología y se recomienda el uso de CAD/CAM para la preparación de muestras de zirconia.

REFERENCIAS

1. Montagna F, Barvesi M. *Cerámicas, zirconio y CAD/CAM*. Venezuela: AMOLCA; 2013.
2. Piconi C. "Propiedades del zirconio": Piconi C, Rimondini L, Cerroni L. en *El zirconio en Odontología*. Venezuela, AMOLCA, 2011; pp.15-44.
3. Gupta TK, Bechtold JH, Kuznickie RC, Cadoff LH, Rossing BR. *Stabilization of tetragonal phase in polycrystalline zirconia*. J Mater Sci. 1977;12:2421-6.
4. Hench L. *Bioceramics: from concept to clinic*. J Am Ceram Soc. 1991; 74:1487-510.
5. Cranin AN, Schnitman PA, Rabkin M, Dennison T, Onesto EJ. *Alumina and zirconia coated vitallium oral endosteal implants in beagles*. J Biomed Mater Res. 1975; 9:257-62.
6. Minamizato T. *Slip-cast zirconia dental roots with tunnels drilled by laser process*. J Prosthet Dent. 1990; 63:677-84.
7. Moffa JP. *Biological effects of nickel-containing dental alloys*. Council on Dental Materials instruments and equipment. J Am Dent Assoc. 1982; 104:501-5.
8. Hasen PA, West LA. *Allergic reaction following the insertion of a Pd-Cu Au fixed partial denture: a clinical report*. J Prosthodont. 1997; 6:144-8.
9. Raigrodski AJ, Chiche GJ. *The safety and efficacy of anterior ceramic fixed partial dentures: A review of the literature*. J Prosthodont. 2001; 86:520-5.
10. Att W, Grigoriadou M, Strub JR. *ZrO₂ three-unit fixed partial dentures: comparison of failure load before and after exposure to mastication simulator*. J Oral Rehabil. 2007; 34:282-90.
11. Stefanescu C, Ionita C, Nechita V, Drafta S, Oanacea L, Petre A. *Survival rates and complications for zirconia-based fixed dental prostheses in a period up to 10 years: a systematic review*. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2018; 26:54-61.
12. Studart AR, Filser F, Kocher P, Gauckler LJ. *Fatigue of zirconia under cyclic loading in water and its implications for the design of dental bridges*. Dent Mater. 2007; 23:106-4.
13. Garvie RC, Hannink RH, Pascoe RT. *Ceramic Steel? Nature*. 1976; 258:703-4.
14. Christel P, Meunier A, Heller M, Torre JP, Peille CN. *Mechanical properties and short-term in vivo evaluation of yttrium-oxide partially-stabilized zirconia*. J Biomed Mater Res. 1989; 23:45-61.
15. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, Swain MV. *Strength, Fracture toughness, and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part II. Zirconia-based dental ceramics*. Dent Mater. 2004; 20:449-56.

16. Gong SH, Lee H, Pae A, Noh K, Shin YM, Lee JH et al. *Gene expression of MC3T3-E1 osteoblastic cells on titanium and zirconia surface*. J Adv Prosthodont. 2013; 5:416-22.
17. Covacci V, Bruzzese N, Maccauro G, Andreassi C, Ricci GA, Piconi C, et al. *In vitro evaluation of mutagenic and carcinogenic power of high purity zirconia ceramic*. Biomaterials. 1999; 20:371-6.
18. Wassmann T, Kreis S, Behr M, Buegers R. *The influence of surface texture on wettability on initial bacterial adhesion on titanium and zirconium oxide dental implants*. Int J Implant Dent. 2017;3:32. doi: 10.1186/s40729-017-0093-3.
19. Scarano A, Piattell M, Caputi S, Faver O GA, Piattelli A. *Bacterial adhesion on commercially pure titanium and zirconium oxide disk: an in vivo human study*. J Periodontol. 2004; 75:292-6.
20. Martinez-Rus F, Garcia AM, de Aza AH, Pradies G. *Radiopacity of zirconia-based all-ceramic crown system*. Int J Prosthodont. 2011; 24:144-6.
21. Li R, Zhou H, Wei W, Wang C, Sun YC, Gao P. *Effects of mechanical and chemical pretreatments of zirconia or fiber post on resin cement bonding*. 2015, PLoS ONE. 2015; 10(6): e0129690. doi: 10.1371/journal.pone.0129690.
22. Chen D Wang N, Gao, Shao L Deng B. *A 3-dimensional finite element analysis of the restoration of the maxillary canine with a complex zirconia post system*. J Prosthet Dent. 2014; 112:1406-15.
23. Ananth H, Kundapur V, Mohammed HS, Anand M, Amarnath GS, Mankar S. *A review on biomaterials in dental implantology*. Int J Biomed Sci 2015; 11:113-20.
24. Nicholson John W. "Adhesive dentistry". Lucas F.M da Silva, Andreas Öchsner, Robert D. Adams en *Handbook of adhesion technology*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag;2011p.1462-81.
25. Zarone F, Di Mauro MI, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. *Current status on lithium disilicate and zirconia: a narrative review*. BMC Oral Health 2019; 19:134 doi:10.1186/s12903-019-0838-x.
26. Rosengren A, Pavlovic E, Oscarsson S, Krajewski A, Ravaglioli A, Piancastelli A. *Plasma protein adsorption pattern on characterized ceramic biomaterials*. Biomaterials. 2002; 23:1237-47.
27. Hao L, Lawrence J, Chian KS. *Osteoblast cell adhesion on a laser modified zirconia based bioceramic*. J Mater Sci Mater Med. 2005; 16:719-26.
28. Erdman, A. G. and Riley D.R. *Computer-aided design and manufacturing- CAD/CAM*. en *Mechanical design and systems handbook*. New York: Mc Graw-Hill; 1985. p.1-44.
29. Gomes AL, Castillo-Oyagüe R, Christopher DL, Montero J, Albaladejo A. *Influence of sandblasting granulometry and resin cement composition, on*

- microtensil bond strength to zirconia ceramic for dental prosthetic frameworks.* J of Dent. 2013; 41:31-41.
30. Nishigawa G, Mauro Y, Irie M, Maeda N, Yoshihara K, Nagaoka N, et al. (2016) *Various effects of sandblasting of dental restorative materials.* PLoS One 11(1):e0147077. doi:10.1371/journal.pone.0147077.
 31. Ho BJ, Tsoi JK, Liu D, Lung CY, Wong HM, Mantinlinna JP. *Effects of sandblasting distance and angles on resin cement bonding to zirconia and titanium.* Int J of Adhes and Adhes. 2015; 62:25-31.
 32. Öscan M, Bernasconi M. *Adhesion to zirconia used for dental restorations: A systematic review and meta-analysis* J Adhes Dent. 2015; 17:7-26.
 33. Rekow D, Thompson VP. *Near surface damage a persistent problem in crowns obtained by computer aided design and manufacturing.* Proc IMechE Part H. J Eng Med. 2005; 219:233-43.
 34. Obelenis Ryan DP, Grassi Fais LM, Gutiérrez Antonio S, Rodríguez Hatanaka G, Candido ML, Pereira Pinelli LA. *Y-TZP zirconia regeneration firing: Microstructural and crystallographic changes after grinding.* Dent Mater J. 2017; 36:447-53.
 35. Chong Wei, Laurent Gremillard. *The influence of stresses on ageing kinetics of 3Y- and 4Y- stabilized zirconia.* J Eur Ceram Soc. 2018; 38:753-60.
 36. Aulbach L, Salazar Bloise F, Lu M, Koch AW. *Non-contact surface roughness measurement by implementation of a spatial light modulator.* Sensors. 2017; 3:596. doi:10.3390/s17030596.
 37. Alhabdan AA, El-Hejazi AA (2015) *Comparison of Surface Roughness of Ceramics after Polishing with Different Intraoral Polishing Systems using Profilometer and SEM.* J Dent Health Oral Disord Ther 2(3): 00050. doi: 10.15406/jdhodt.2015.02.00050

1.3 Liberación de flúor en ionómero de vidrio de mezclado mecánico reforzado con NPs de TiO₂

Adriana Alejandra Morales Valenzuela,¹ Rogelio José Scougall Vilchis,² Edith Lara Carrillo,² René García Contreras,³ Elías Nahum Salmerón Valdés² y Lizzeth Aguilón Sol²

¹ Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata", Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³ Universidad Nacional Autónoma de México, ENES León, Guanajuato.

RESUMEN

Introducción: objetivo de este trabajo es comparar la cantidad de ppm (partes por millón) liberadas de ion flúor en ionómero de vidrio de mezclado mecánico, con y sin NPs, a diferentes intervalos de tiempo. Materiales y métodos: Estudio experimental con 60 muestras divididas en dos grupos. Las muestras se midieron los días 1, 2, 6, 10, 30 y 90. Después de 32 y 91 días de monitoreo, las muestras se recargaron usando 1 ml de gel de fluoruro de sodio al 2%. Las mediciones se realizaron con electrodo ion selectivo para fluoruro de sodio.

Resultados: El fluoruro liberado comenzó con alta concentración durante el primer día con un valor para el grupo I de 17.8, sin embargo, el grupo II al cual se le incorporan NPs de TiO₂ mostró un aumento en la liberación del flúor con 21.9 ppm. A partir del segundo día se presenta un declive lento y constante, siendo el GII el que presenta un declive más homogéneo. Por medio de *t de student* se compara la liberación posterior a la recarga con fluoruro en gel, la cual muestra una diferencia significativa puesto que la liberación es mayor en GII para el día 91, con 9 ppm ($t = 76.36$ $p = .001$).

Conclusiones: El ionómero de vidrio de mezclado mecánico muestra una adecuada liberación de iones flúor; no obstante, al incorporarle NPs de TiO₂ dicha liberación se presenta más constante y con mayor capacidad de recarga.

Palabras Clave: ionómero de vidrio, nanotecnología, dióxido de titanio.

INTRODUCCIÓN

Con el actual desarrollo de la ciencia y la tecnología se presentan numerosos productos que tienen como propósito sustituir los tejidos dentales,^{1,2} tal es el caso de los ionómeros de vidrio, los cuales son ampliamente utilizados por su propiedad de disminuir el riesgo de caries del paciente, reduciendo la desmineralización, aumentando la remineralización, interfiriendo con la formación de la placa dental, inhibiendo el crecimiento y metabolismo microbiano, además cuenta con propiedades como adhesión al esmalte y dentina, lo que le confiere la ventaja de aislar el tejido pulpar de los microorganismos bucales, así como su excelente biocompatibilidad, tiempo de trabajo corto, baja sensibilidad al agua, estética y adecuada resistencia flexural³. Sin embargo, han sufrido considerables modificaciones en su composición con la finalidad de obtener mejores propiedades físicas y diversificar sus usos como material restaurador, así como potencializar los usos actuales.^{4,5}

Los ionómeros de vidrio de alta viscosidad con mezclado mecánico son los materiales resultantes de estas mejoras. El desarrollo de esta nueva generación de ionómeros tiene como objetivo mejorar las desventajas que presentaban los ionómeros convencionales reforzándolos para crear una superficie más fuerte y mejor capacidad de liberación de fluoruro⁶.

Dos mecanismos en la liberación del fluoruro son:

1. Mecanismo a corto tiempo, en el que hay una rápida disolución de las partículas del ion flúor.
2. Liberación gradual difundiendo la sustancia a través del material⁷.

Al entrar en contacto el material con los tejidos dentales, el fluoruro del ionómero de vidrio lleva un intercambio iónico con la hidroxiapatita del órgano dental, formando fluoroapatita, la cual tiene una consistencia más dura y menos soluble en los ácidos⁸.

Gradualmente al paso del tiempo el fluoruro liberado disminuye, la mayor cantidad de liberación de flúor se presenta durante las primeras 24 hrs⁸, no obstante, los iones pueden recargarse en el material estando en el medio bucal, por medio de las aplicaciones profesionales de fluoruro, pastas dentales, enjuagues, o barnices⁸.

Esta recarga contribuye a la habilidad del material para proveer una inhibición efectiva a largo plazo de la desmineralización dental.^{7,9} Reportes actuales mencionan que dicha recarga con fluoruro de sodio a 200 ppm después de 60 días en un Giomer, no muestra diferencias significativas con respecto a no realizar recarga.^{8,10} Incluso, se describe que aun las presentaciones de mezclado mecánico no influyen en el aumento de la liberación del ion flúor¹¹.

Por lo anterior, la investigación se ha enfocado a la mejora de éstos, añadiéndoles una gran variedad de materiales a su relleno.

Estos elementos incluyen aleaciones de amalgama, polvos de acero inoxidable, fibras de carbón y aluminosilicato, polvos con hidroxiapatita y, recientemente, nanopartículas de dióxido de titanio (TiO₂), nanotubos, nanohidroxiapatita, nanofluoroapatita¹².

El uso de las nanopartículas (NPs) es un área importante de investigación en la odontología, su principal uso fue aumentar las propiedades mecánicas, reduciendo la porosidad al contener menor cantidad de huecos de aire en todos los cementos que contienen nanopartículas y esto, a su vez, reduciendo el desarrollo de grietas dentro de la matriz de los cementos. Dichos cambios en la microestructura proporcionan aumento en la resistencia a la compresión, siendo una estrategia prometedora para mejorar las propiedades físicas de los ionómeros de vidrio¹². Aunado a que el TiO₂ como un aditivo inorgánico posee varias propiedades prometedoras como su estabilidad química, es biocompatible y antibacterial.^{13, 14}

Las NPs de TiO₂ han sido propuestas como relleno de refuerzo tanto para composites de resinas dentales, como para ionómeros de vidrio en una proporción de 3%, reportando que mejoran de manera significativa su resistencia a la fractura, la fuerza compresiva, la fuerza de flexión y su dureza¹⁵, aunado a esto, los ionómeros de vidrio convencionales suplementados con nanopartículas de titanio mostraron efecto antibacterial contra *S. mutans*, sin interferencia con la liberación de flúor¹⁵.

El objetivo de la presente investigación es comparar la cantidad de ppm liberadas de ion flúor en ionómero de vidrio de mezclado mecánico antes y después de reforzarlos con NPs de TiO₂

MATERIALES Y MÉTODOS

Se planteó un proyecto de investigación experimental, en el cuál la muestra estuvo conformada por dos grupos de 30 especímenes, cada uno de ionómeros de vidrio de mezclado mecánico de la marca comercial Fuji IX GP® EXTRA (GC, Kyoto, Japan), que correspondían al GI (grupo I) reforzados con NPs de TiO₂ y GII (grupo II) sin NPs.

Incorporación de NPs de TiO₂

A los especímenes del GII se les incorporaron las NPs de TiO₂ en su forma morfológica de anatasa, en una proporción del 3%, con un tamaño de 10 nm (México, 2017)⁵ al momento de realizar la mezcla del polvo y el líquido, con una proporción de 1:1¹².

Para determinar la presencia de las nanopartículas en la matriz del cemento, las muestras se observaron recubiertas de hilo de carbono en Microscopio Electrónico de Barrido SEM S-4500, (Hitachi, Tokio, Japan), con un voltaje de 15kV y 10,000x.

Determinación de la cantidad de liberación de ion flúor en ionómeros de vidrio

Los materiales se manipularon obteniendo un total de 60 muestras, las cuales se realizaron conformando bloques en forma de cubo con 1 mm por lado y de grosor de cada ionómero de vidrio. Se obtuvieron colocando el material dentro de cavidades diseñadas con estas medidas en una matriz de teflón. Posterior a su fraguado, los bloques se removieron para realizar la medición de la liberación del ion flúor, almacenándolos en frascos de plástico con 5ml de agua deionizada, conservados a 37° C durante 90 días, siendo evaluados en los días 1, 2, 6, 10, 30 y 90.

Para determinar la cantidad de flúor se utilizó el electrodo ion selectivo para fluoruro de sodio (modelo 1011 Hanna® Instruments, EUA) y un potenciómetro (modelo 3222, Hanna® Instruments), como se muestra en la **Figura 1.12**. Con una solución amortiguadora para fuerza total iónica TISAB II (Total ionic strength adjustment buffer) la cual mantuvo el pH estable previniendo que el ion flúor formara complejos con diferentes cationes.

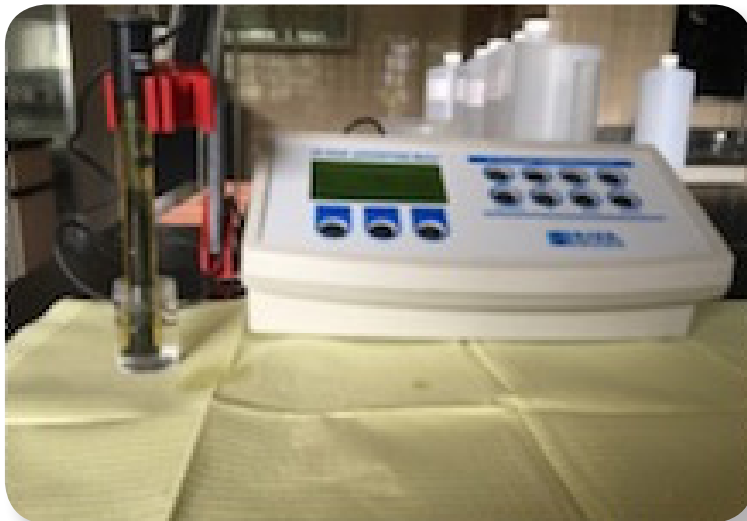


Figura 1.12 Electrodo selectivo de fluoruro, diseñado para medir concentraciones y actividades del ion fluoruro.

Al evaluar cada espacio de tiempo, los bloques se retiraron de sus respectivos recipientes y procedieron a una fase de lavado con 1 ml de agua deionizada sobre el frasco que originalmente contenía, lo que dio un total de 6 ml, mismos que se mezclaron con 6 ml de solución TISAB II ya que ésta se utiliza en proporción 1:1. Posteriormente se colocó la muestra en un nuevo frasco de plástico con 5 ml de agua deionizada y se almacenó nuevamente.

Las lecturas se realizaron con el electrodo inmerso en la solución, donde previamente se encontraba la muestra, con agitación magnética durante 3 minutos. Los valores de las lecturas se expresaron en partes por millón¹⁶.

Calibración del potenciómetro

La solución TISAB se utilizó para lograr la curva de calibración junto con soluciones de fluoruro en sus diferentes concentraciones (1,000 ppm, 100 ppm, 10 ppm, 2 ppm y 1 ppm) con 6 ml de cada solución de fluoruro y 6 ml de solución TISAB II con el fin de calibrar el potenciómetro con la misma cantidad de solución con la que fueron evaluadas las muestras. La solución se agitó magnéticamente introduciendo el electrodo tres centímetros, el dispositivo se calibró hasta que la lectura del potenciómetro alcanzó los cinco valores establecidos en partes por millón de fluoruro de sodio.

Recarga de ionómeros de vidrio

Al transcurrir los 31 y 91 días de monitoreo, las muestras fueron recargadas con 10 ml de fluoruro de sodio al 2% (Borgata Specialities México, México), colocando las muestras durante cuatro minutos dentro de un godete de plástico con el ingrediente activo, posteriormente se enjuagaron con agua deionizada por un minuto, valorando nuevamente la liberación⁹.

RESULTADOS

En la **Figura 1.13** se muestra una micrografía obtenida por microscopía electrónica de barrido, correspondiente a ionómero de vidrio reforzado con NPs de TiO₂, en la cual se puede visualizar la presencia de clusters de titanio.

En la micrografía anterior se marcan los clusters de NPs de TiO₂ presentes entre la matriz del ionómero de vidrio.

Los intervalos de tiempo evaluados durante la liberación del ion flúor se encuentran representados en la **Tabla 1.10** y comienzan con una alta liberación de iones en las primeras 24 horas, siendo más representativa para el GII, que

corresponde al ionómero de vidrio reforzado con NPs de TiO_2 representando una diferencia estadísticamente significativa ($t=68.93$ $p=.001$).

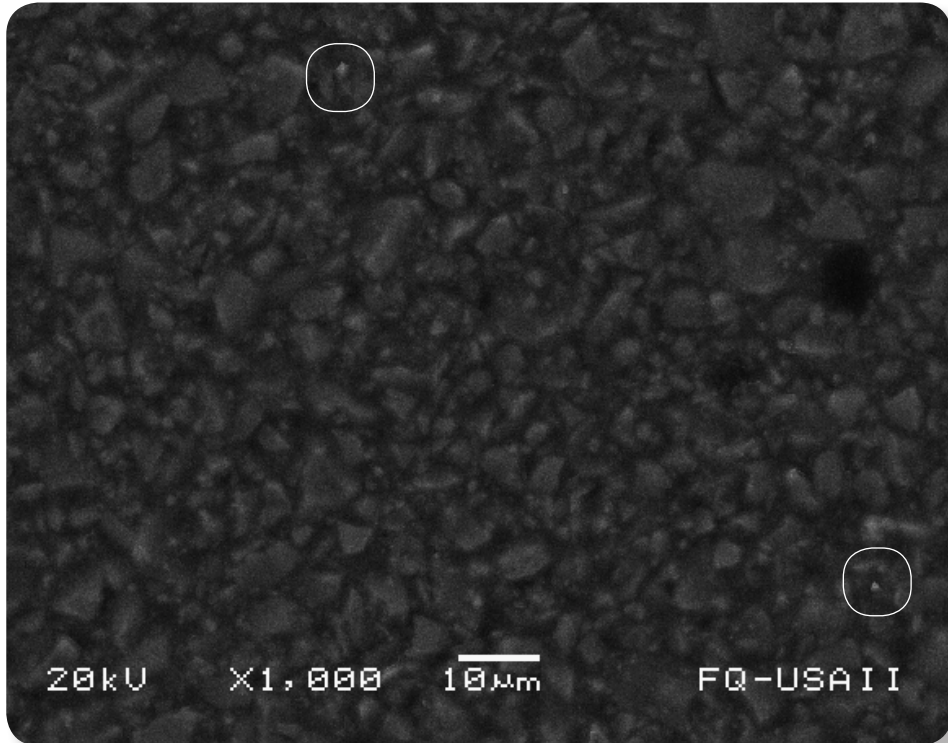


Figura 1.13 Micrografía de SEM, en la cual se marcan los clusters de NPs de TiO_2 presentes entre la matriz del ionómero de vidrio.

Tabla 1.10 Liberación de flúor en ionómeros de vidrio

Recargas	Liberación de flúor			
	GI	GII	GI	GII
Periodos Días	Ppm (DS)	ppm (DS)	Ppm (DS)	ppm (DS)
1	17.8	21.9	-	-
	±8.1	±4		
	t=68.93 p=.001			

2	10	20.6	-	-
	±5.6	±5.7		
$t = 56.460 \quad p = .001$			-	-
6	7.7	15.4	-	-
	±7.1	±6.2		
$t = 34.29 \quad p = .001$			-	-
10	5.6	11.4	-	-
	±7.2	±6		
$t = 24.46 \quad p = .001$			-	-
30	2.4	5.8	-	-
	±2.7	±5.3		
$t = 27.68 \quad p = .001$			-	-
31	-	-	7.7	11.9
			±8.2	±4.6
			$t = 29.51 \quad p = .000$	
90	23.3	30	-	-
	±12.6	±5.4		
$t = 46.74 \quad p = .001$			-	-
91	-	-	8.1	9
			±3.3	±6.3
			$t = 76.36 \quad p = .000$	

GI (Fuji IX extra sin NPs); GII (Fuji IX extra con NPs); ppm (partes por millón); DS(desviación estándar)

En la segunda medición realizada a las 48 horas mostró que la liberación de iones disminuyó notablemente en el GI, continuando a la baja hasta llegar a 2.4 ppm al cabo de los primeros 30 días. No obstante, al día 31 después de incorporarles el fluoruro de sodio en gel, la liberación de iones aumentó a 7.7 ppm mientras que la segunda recarga realizada al día 90 aumentó dicha liberación en la cual se detectaron 8.1 ppm.

Sin embargo, el GII mostró un patrón de liberación más constante, comenzando con 21.9 ppm durante las primeras 24 hrs disminuyendo a 20.6 ppm

después de 48 horas, y mostrando su mayor declive al cabo del día 30 cuando se registraron lecturas de 5.8 ppm, como se observa en la **figura 1.14**.

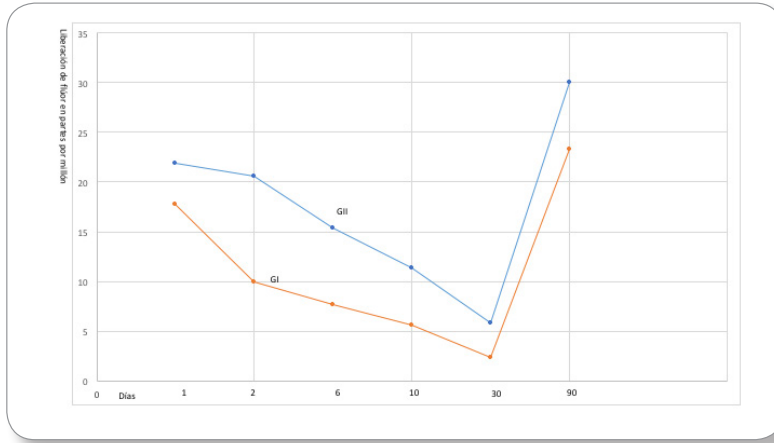


Figura 1.14 Comparación de la liberación de flúor en ionómero de vidrio con y sin NPs TiO₂.

Durante las recargas este grupo se observó ampliamente favorecido ya que la liberación de flúor se incrementó al llevar a cabo la primera recarga, mostrando valores de 11.9 ppm, mientras que después de realizar la segunda recarga la liberación disminuyó a valores de 9.0 ppm siendo una diferencia significativa con respecto al GI ($t=76.36$ $p=.001$), como se muestra en la **Figura 1.15**.

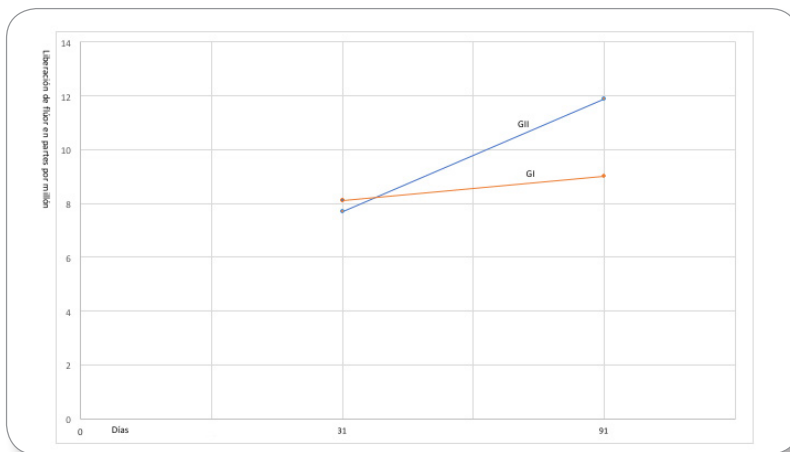


Figura 1.15 Comparación de la liberación de flúor después de la recarga con fluoruro de sodio en gel.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se observó que la distribución del ionómero de vidrio se mantiene de manera uniforme utilizando la proporción de 3%, propuesta por investigaciones previas. Estos hallazgos se mantienen constantes con estudios previos que sugieren que la proporción de las partículas de TiO₂ son un factor crítico que afecta la distribución de la matriz, así como su efecto citotóxico ya que al aumentar la proporción puede causar daños mitocondriales.^{9, 12, 17,18}

La liberación de flúor se usa de manera rutinaria como una característica susceptible de ser medida en los cementos de ionómero de vidrio debido a su capacidad cariostática.

En esta investigación, el efecto de los clusters de TiO₂ sobre la capacidad de un ionómero de vidrio convencional al liberar fluoruro se determinó *in vitro*. También se observó que la adición de NPs de TiO₂ a un ionómero de vidrio convencional aumentó significativamente su patrón de liberación.

Un efecto de explosión de dicha liberación se observó durante el primer día, siendo significativamente mayor en el grupo reforzado, seguido de una disminución gradual hasta estabilizarse, este patrón es similar al reportado por Delloso y cols. en el 2017¹⁹.

No obstante, el aumento de la liberación en el grupo reforzado con TiO₂ se detectó ampliamente favorecido después de realizar la recarga con fluoruro de sodio en gel al 2%. Dicha recarga fue realizada al cabo de 30 y 90 días posteriores al mezclado del material, lo que correspondería con las citas posteriores de revisión en la consulta. Estos resultados que se pueden extrapolar a las investigaciones realizadas por Sug-Joon y cols. Y por Shaw y cols., quienes mencionan que la recarga del fluoruro contribuye en la habilidad del material de proveer una inhibición prolongada del proceso carioso, contribuyendo en una forma continua de prevención sobre el tejido dental.^{9, 10}

Sin embargo, se requiere de investigaciones tanto *in vivo* como *in vitro* para conocer si el aumento en la liberación del flúor promovido por los clusters de TiO₂ aumenta el potencial cariostático de los pacientes. Diversas investigaciones concuerdan que los procedimientos restaurativos de la odontología actual están en la búsqueda de atender a principios biológicos, que proporcionen estética, longevidad y prevención, por lo que materiales de mezclado mecánico facilitan tales características, complementando con mejor manipulación operatoria; aunado a esto, si dichos materiales son reforzados con partículas químicas de elementos inertes y biocompatibles como el TiO₂, podemos asegurar un material con amplias aplicaciones.^{4, 6,11,20}

CONCLUSIONES

Con los resultados de la presente investigación, concluimos que la combinación de ionómeros de vidrio de mezclado mecánico con 3% de NPs de TiO_2 , incrementa la liberación continua del material además de influir significativamente en su capacidad de recarga.

REFERENCIAS

1. Marczuk-Kolada G, Łuczaj-Cepowicz E, Pawińska M, Hołownia A. *Evaluation of the cytotoxicity of selected conventional glass ionomer cements on human gingival fibroblasts*. Adv Clin Exp Med. 2017; 26(7):1041-1045.
2. Gopinath VK. *Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin-modified glass ionomer to restore Class II cavities in primary molars*. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2017; 35(3):238-243.
3. Moreau J., Hockin H. *Fluoride releasing restorative materials: Effects of pH on mechanical properties and ion release*. Dent Mater. 2010; 26:227-235.
4. Lamia E. Daifalla, Enas H. Mobarak. *Effect of ultrasound application during setting on the mechanical properties of high viscous glass-ionomers used for ART restorations*. J Adv Res. 2015; 6:805–810.
5. Almuhaiza M. *Glass-ionomer cements in restorative dentistry: A critical Appraisal*. J Contemp Dent Pract. 2016; 17(4):331-6.
6. Klinke T., Daboul A., Turek A., Frankenberger R. *Clinical performance during 48 months of two current glass ionomer restorative systems with coatings: a randomized clinical trial in the field*. Trials. 2016; 17:239-353.
7. Freitas MCCA., Fagundes TC., Modena KCDS., Cardia GS., Navarro MFL. *Randomized clinical trial of encapsulated and hand-mixed glassionomer ART restorations: one-year follow-up*. J Appl Oral Sci. 2018; 1(18):1-9.
8. Salmerón E., Scougall R., Alanis T., Morales R. *Comparative study of fluoride released and recharged from conventional pit and fissure sealants versus surface prereacted glass ionomer technology*. J Conserv Dent. 2016; 19: 41-45.
9. Sug A., Shin L., Dong L., Bum L. *Effects of different fluoride recharging protocols on fluoride ion release from various orthodontic adhesives*. J Dent. 2011; 39:196-201.
10. Oliveira MRC., Oliveira PHC., Oliveira LHC., Horliana ACRT., César PF., Moura SK., Bussadori SK. *Microhardness of bovine enamel after different fluoride application protocols*. Dent Mater J. 2018; 10(5):1-7.
11. De Moor R., Verbeeck R. *Effect of encapsulation on the fluoride release from conventional glass ionomers*. Dent Mater. 2002; 18:370-375.

12. Gjorgievska E., Tendeloo G., Nicholson J., Coleman N., Slipper I., Booth S. *The incorporation of nanoparticles into conventional glass-ionomer dental restorative cements*. Microsc. Microanal. 2015; 21: 392–406.
13. Shariq N., Zohaib K., Muhammad S., Abdul S., Sana Z., Nuñez M., Salvatore S. *Modifications in glass ionomer cements: nano-sized fillers and bioactive nanoceramics*. Int J Mol Sci. 2016; 17(7): 1134.
14. Konstantinova V., Ibrahim M., Stein A. *Nano-TiO₂ penetration of mucosa: in vitro analysis using 3D organotypic human buccal mucosa models*. J Oral Pathol Med. 2016; 20:1-8.
15. Garcia R., Scougall R., Contreras R., Sakagam H., Morales R., Nakajima H. *Mechanical, antibacterial and bond strength properties of nano titanium-enriched glass ionomer cement*. J Appl Oral Sci. 2015; 23(3):321-8.
16. Sidhu SK., Nicholson JW. *A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry* J Funct Biomater. 2016; 7(3):7-16.
17. Garcia-Contreras R, Sugimoto M, Umemura N, Kaneko M, Hatakeyama Y, Soga T, Tomita M, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Nakajima H, Sakagami H. *Alteration of metabolomic profiles by titanium dioxide nanoparticles in human gingivitis model*. Biomaterials. 2015; 57:33-40.
18. García-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Kanda Y, Nakajima H, Sakagami H. *Effects of TiO₂ nano glass ionomer cements against normal and cancer oral cells*. In Vivo. 2014; 28(5):895-907.
19. Cibim DD, Saito MT, Giovani PA, Borges AFS, Pecorari VGA, Gomes OP, Lisboa-Filho PN, Nociti-Junior FH, Puppini-Rontani RM, Kantovitz KR. *Novel Nanotechnology of TiO₂ Improves Physical-Chemical and Biological Properties of Glass Ionomer Cement*. Int J Biomater. 2017;7(12):391-9.
20. Elsaka SE., Hamouda IM., Swain MV. *Titanium dioxide nanoparticles addition to a conventional glass ionomer restorative: influence on physical and antibacterial properties*. J Dent. 2011; 39(9):589-98.

1.4 Tendencias en la mortalidad por cáncer oral y las principales medidas preventivas en cuatro países de Latinoamérica

Brenda Yuliana Herrera Serna,¹ Edith Lara Carrillo,² Víctor Hugo Toral Rizo,² Regiane Cristina do Amaral,³ Carlo Medina Solís⁴ y Eduardo Gómez Plata⁵

¹ Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología “Dr. Keisaburo Miyata”, Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³ Universidad Federal de Sergipe, Brasil.

⁴ Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo.

⁵ Unidad de Enseñanza e Investigación del Centro Oncológico Estatal ISSEMYM.

RESUMEN

Introducción: Latinoamérica presenta altas tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral, con el diagnóstico tardío determinando su pronóstico.

Objetivos: describir las tendencias geográficas y temporales en las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral en cuatro países de la región e identificar las medidas para su atención, y de control sobre los principales factores de riesgo establecidos, tal como el consumo de tabaco y alcohol, e infecciones virales.

Métodos: se obtuvieron las tasas de incidencia y mortalidad a partir de los registros del Instituto de Métricas de Salud y Evaluación para cuatro países: México, Colombia, Brasil y Chile, entre los años 2000 y 2016. Las medidas de los sistemas de salud y de control de factores de riesgo se analizaron a partir de información de nivel nacional y los informes de la OMS.

Resultados: Brasil tiene las más altas tasas de incidencia y mortalidad en la región para ambos sexos. En los cuatro países, los hombres presentan tasas de mortalidad hasta tres veces más altas que las mujeres. Los países estudiados han implementado medidas de atención y las recomendaciones de la OMS para controlar los principales factores de riesgo.

Conclusiones: la incidencia y mortalidad por cáncer oral varían considerablemente entre los países, pero Brasil experimenta las mayores tasas. Los hombres sostienen la mayor carga de la enfermedad, aunque hay un aumento en el consumo de alcohol y tabaco de las mujeres en Chile. La implementación y fortalecimiento de las recomendaciones de la OMS son fundamentales para la prevención del cáncer oral en estos países.

Palabras clave: políticas de salud, incidencia, mortalidad, neoplasias de la boca.

INTRODUCCIÓN

El cáncer oral es un problema relevante de la salud pública mundial, no sólo responsabilidad de los odontólogos. Se encuentra dentro de los diez principales cánceres y, a pesar del progreso en investigación y terapia, la supervivencia no ha mejorado significativamente en los últimos años, lo que representa un desafío continuo para la ciencia biomédica¹. Además, representa un reto para satisfacer controlar los principales factores de riesgo². GLOBOCAN (Observatorio Global de Cáncer, de la OMS) estima para Latinoamérica y el Caribe que la incidencia anual de cáncer oral es de alrededor del 263,000 casos y la mortalidad de 127,000 personas por año.^{3,4}

El cáncer oral es una neoplasia maligna que afecta labios, mucosa oral, encías, paladar, lengua, piso de la boca y el área retromolar⁵. En la cavidad oral, los mayores lugares de ocurrencia de la enfermedad son labios, lengua y piso de la boca⁶, siendo sitios de fácil examen por parte del odontólogo general si se tiene acceso regular a los servicios de salud; el tipo histológico más común de cáncer bucal es el carcinoma de células escamosas (90% de los casos)⁷. Esta patología tiene una distribución mundial desigual, ya que los países con las tasas más altas de incidencia de cáncer oral son India, Sri Lanka, Pakistán y Taiwán (sur y sudeste asiático). En América Latina, las tasas más altas se han registrado en Brasil⁸.

El consumo excesivo de alcohol y el tabaquismo son los principales factores de riesgo para este grupo de neoplasias⁹. El consumo de alcohol y tabaco, juntos, incrementan el riesgo de desarrollar cáncer oral hasta en 45% (30%, 58%)¹⁰.

La infección por el VPH está asociada al desarrollo, principalmente, de los cánceres de orofaringe, amígdala y base de la lengua. La Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC en inglés) clasifica al Virus del Papiloma Humano 16 (HPV16) como causa de cáncer de la cavidad oral y las amígdalas faríngeas, y al HPV18 como posibles causas de cáncer oral, mismos tipos que se asocian al 85% de todos los tipos de cáncer relacionados con VPH¹¹. En razón de los cambios en el comportamiento sexual, se observa un aumento en

las tasas de incidencia de estos tipos de tumores entre la población de adultos jóvenes¹².

Se ha vinculado la etiología del cáncer oral a mayor edad, pero cada vez se presenta más en personas jóvenes, siendo el sexo masculino el más afectado. La razón de esta diferencia no ha esclarecido completamente, se piensa que la exposición a factores de riesgo no es igual en ambos géneros y grupos de edades⁹.

Actualmente, se han encontrado pocas publicaciones que den cuenta del avance de la epidemiología del cáncer oral en los contextos de Latinoamérica, se han realizado mediciones regionales o locales, y no se han comparado con las respuestas sociales emprendidas para su control. Es por ello, que el objetivo de este trabajo es describir las tendencias geográficas y temporales en las tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral en países considerados representativos dentro de Latinoamérica como son México, Colombia, Brasil y Chile, e identificar las medidas para su atención, y de control sobre los principales factores de riesgo establecidos: consumo de tabaco y alcohol, e infecciones virales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda de forma sistemática en la base de datos Portal BVS (Biblioteca Virtual en Salud) asociada a Bireme, Organización Mundial de la Salud y Organización Panamericana de la Salud, Embase, Science Direct y PubMed. En la mayoría de los casos se ha realizado una búsqueda de título, resumen, tema con las palabras clave: (tw:(cáncer bucal)) OR (tw:(cáncer oral)) AND (tw:(tabaco)) OR (tw:(cigarro)) OR (tw:(HPV)) OR (tw:(alcohol)) AND (tw:(Brasil)), (tw:(Chile)), (tw:(Colombia)), (tw:(México)) filtrados por texto completo, en forma de artículo científico y de los años 2010-2018.

Los datos de morbilidad y mortalidad fueron recolectados en el Instituto de Métricas de Salud y Evaluación (IHME) a través de los registros nacionales de México, Colombia, Brasil y Chile, para los años 2000 a 2016; y según sexo, para todas las edades y como causa: *lip and oral cavity cancer*, en la página <http://www.healthdata.org>¹³.

Los diferentes planes, programas y políticas para control del cáncer, y de sus principales factores de riesgo fueron recopilados a través de las páginas de los ministerios de salud de los países en estudio, así como de las instituciones nacionales encargadas de su seguimiento y control. Los datos son presentados usando los programas Word y Excel.

RESULTADOS

Epidemiología del cáncer oral en algunos países del Centro y Sur de América

En Brasil, por ser el quinto cáncer en prevalencia entre los hombres, el cáncer en la cavidad oral ha tomado importancia, principalmente para el área odontológica ya que muchas veces el cirujano dentista puede detectar la alteración precoz y evitar un daño mayor al paciente (14). Las incidencias más altas se reportan en Argentina, sur de Brasil y Uruguay⁸. Alrededor de 60% del cáncer oral son detectados en estadios tardíos del cáncer (III-IV). La sobrevida a cinco años es de 50-62%¹⁵.

En los hombres de Brasil, el cáncer oral es el quinto en frecuencia y en el noreste de Brasil es el cuarto. Se muestra su mayor incidencia entre los países de estudio en la **Figura 1.16**. Además, las cifras han descendido desde tasas de 8.37 en hombres y 3.12 en mujeres en el año 2000 y hasta 7.44 y 2.97, respectivamente, en 2016.

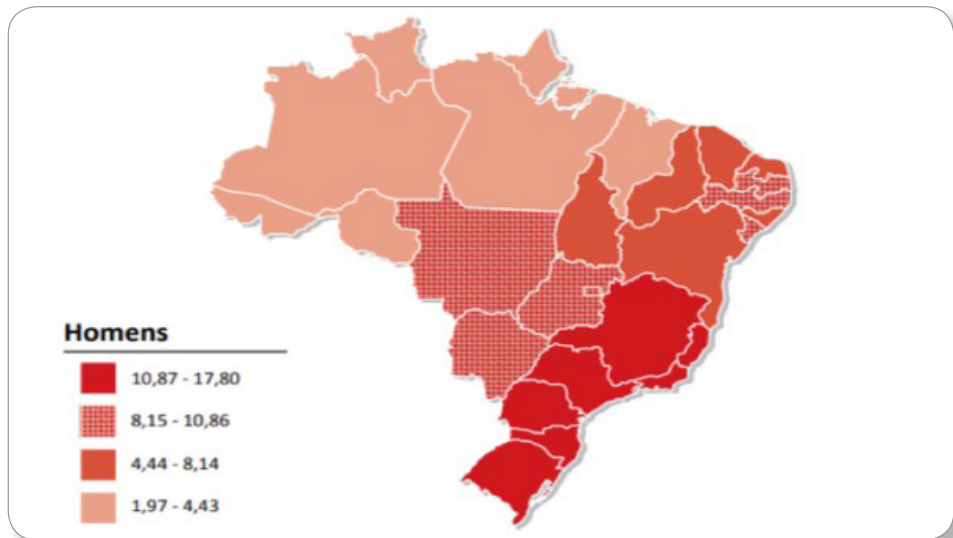
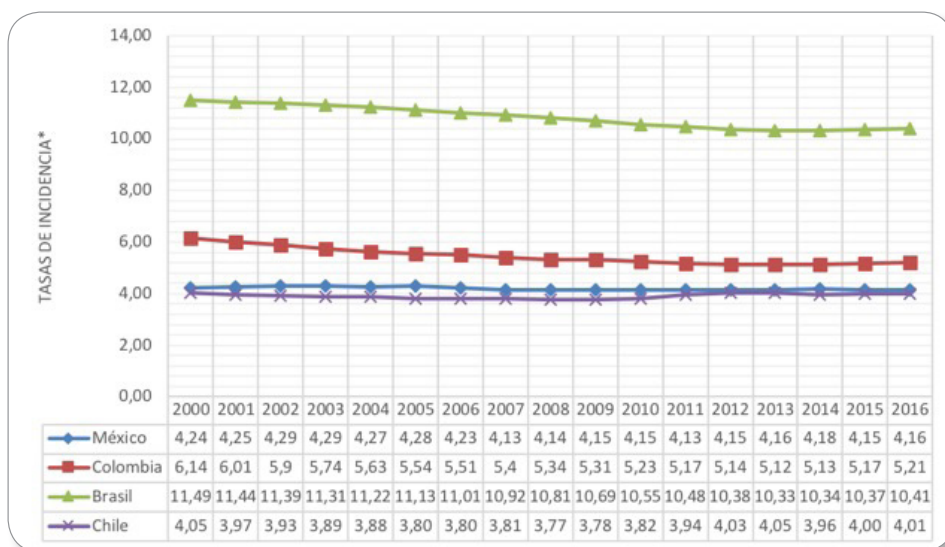


Figura 1.16 Representación espacial de tasas brutas de incidencia por 100 mil hombres para el año 2016, según Unidad de Federación Fuente: Instituto Nacional de Cancer de Brasil. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.

México y Chile muestran tasas muy similares, según las cuales la cifra más alta se alcanza en hombres mexicanos en 2003 con 2.42 y la más baja en mujeres

en 2008 con 1.82. En Chile, el valor más alto registrado se da en hombres en el año 2000 con una tasa de 2.68 y la tasa más baja en mujeres en 2005 con 1.35, demostrando fluctuación en el tiempo para ambos sexos.

La relación de las tasas de incidencia del cáncer oral para ambos sexos entre 2000 y 2016 se evidencia en la **Figura 1.17**. Se notan las diferencias entre Chile y México, frente a los datos de Brasil, mientras que Colombia registra tasas intermedias.



*Tasa ajustada por 100.000 habitantes.

Figura 1.17 Incidencia de cáncer oral en ambos sexos entre 2000 y 2016.

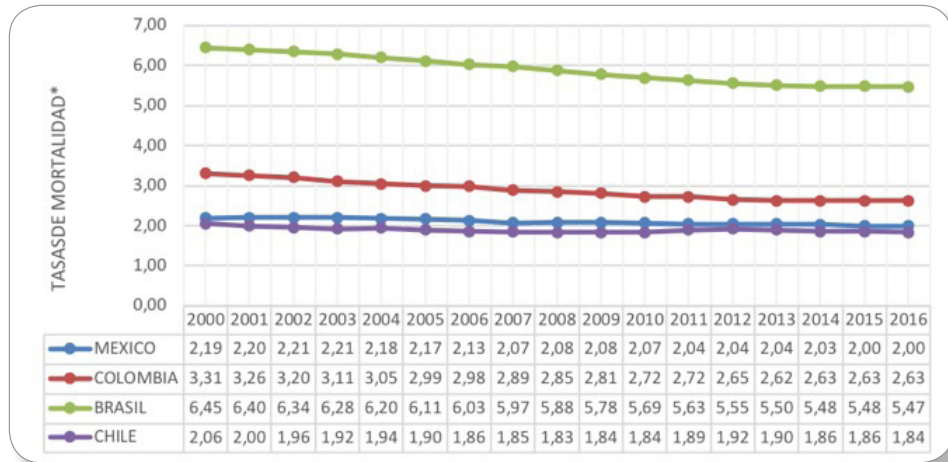
Según las tasas de mortalidad, Brasil continúa mostrando las diferencias más grandes entre hombres y mujeres con tasas desde 5.06 para hombres en el año 2000 y 1.39 para mujeres en el mismo año.

Datos de 2016 evidencian un descenso hacia tasas de 4.25 en hombres y 1.22 en mujeres, conservando una proporción de 3:1.

La mortalidad por cáncer oral en Chile, si bien muestra cifras en descenso desde el año 2000 con tasas para hombres de 1.49 y 0.57 para mujeres, es evidente el riesgo tres veces mayor en hombres que en mujeres; situación similar para México, en donde la mortalidad en hombres es dos veces mayor que en las mujeres, con promedios de 1.4 y 0.7, respectivamente, durante el periodo de 2000 a 2016.

Colombia muestra menor desigualdad entre sexos con promedios de 1.13 para mujeres y 1.75 para hombres. Así como un descenso en el tiempo, pasando de tasas de 1.32 en el año 2000 a 1.04 en 2016 para mujeres, y de 1.99 a 1.59, respecti-

vamente, para los hombres. Se ratifica que el sexo más afectado es el masculino, tal como en Estados Unidos, y Europa.^{3,16} Las tasas de mortalidad por cáncer oral consolidadas para ambos sexos y todas las edades se presentan en la **Figura 1.18**.



*Tasa ajustada por 100.000 habitantes

Figura 1.18 Mortalidad por cáncer oral para ambos sexos entre 2000 y 2016. **Fuente:** Elaboración propia a partir de datos de Global Health Data Exchange

Los sistemas de salud frente al cáncer en algunos países de Latinoamérica

Desde la década de 1980, América Latina ha fortalecido sus sistemas de salud a fin de asegurar la respuesta social en esta materia¹⁷. Se evidencia que en la actualidad, la mayoría de los países latinoamericanos siguen teniendo un sistema fragmentado de atención médica con varios esquemas separados de cobertura de salud: sistemas de seguridad social bien financiados que cubren a las personas contratadas formalmente, que incluyen cobertura de tratamiento contra el cáncer, y un seguro público deficientemente financiado y dirigido por el Ministerio de Salud de cada nación para los trabajadores informales y personas desempleadas, incluyendo la cobertura del tratamiento oncológico básico¹⁸. Conviven prestadores y aseguradores públicos y privados, dificultando su rectoría. Este modelo de prestación de asistencia médica va en contra de los objetivos fundamentales de la atención sanitaria universal y deja a un gran segmento de la población expuesto a los gastos catastróficos de bolsillo¹⁹. A continuación, se presentan las principales medidas para el control del cáncer emprendidas en los países en estudio (**Tabla 1.11**).

Tabla 1.11. Respuestas de algunos sistemas de salud de Latinoamérica frente al cáncer.

País	Organización del sistema de salud	Cobertura para la mayoría de los ciudadanos	Medida de control del cáncer
Brasil	Un sistema de salud público y universal cubre a todos los ciudadanos. Aproximadamente el 25% de la población tiene un seguro de salud privado adicional.	Sistema Único de Salud (SUS)	Los programas preventivos y curativos en relación al cáncer son ofrecidos por el sistema público de salud. Entre el tratamiento curativo se tienen las Unidades de Asistencia de Alta Complejidad en Oncología (Unacon) o el Centro de Asistencia de Alta Complejidad en Oncología (Cacon). Los establecimientos de salud habilitados como Unacon o Cacon deben ofrecer asistencia general, especializada e integral al paciente con cáncer, actuando en el diagnóstico, clasificación y tratamiento. La Política Nacional de Salud Bucal. Brasil Sonrredente 2004, ofrece detección y tratamiento al cáncer oral y está articulada con el SUS.
Chile	El acceso a la atención médica para un conjunto específico de enfermedades (GES) se encuentra garantizado para todos los miembros de la población.	Para las 80 enfermedades seleccionadas, incluyendo al sistema público y privado de atención.	GES otorga atención a 13 cánceres que dan cuenta del 75% de los tumores de mayor prevalencia en la población chilena, el cuidado paliativo del cáncer terminal, la prevención de cáncer gástrico y de vesícula. Para otros cánceres no incorporados a GES, que disponen de estrategias terapéuticas eficaces, existe cobertura dentro de la red asistencial pública. Se articula con la Estrategia Nacional de Cáncer, 2016. La Campaña regional "Saca la Lengua", en 2004 inició en la Universidad San Sebastián, en Concepción, como medida de prevención puntual para el cáncer oral.

Colombia	El Sistema de Seguridad Social provee un seguro de salud con dos planes principales: el régimen contributivo y el régimen subsidiado, que se ha equiparado con el tiempo.	Plan Obligatorio de Salud (POS) sin listado de patologías cubiertas.	Plan Nacional para el Control del Cáncer 2012-2020. Con énfasis en control de factores de riesgo y articulación con el sistema de salud, sin mención específica al cáncer oral.
México	El Seguro Social provee servicios de salud para los trabajadores y pensionados, mientras que la población no asegurada está cubierta por las instituciones públicas.	Seguro Social, para la población no asegurada.	Programa Integral de Prevención y Control del Cáncer en México, 2014. Su cobertura se da según regímenes de afiliación fragmentados y sin mención al cáncer oral.

Medidas para el control de los principales factores de riesgo.

Control del consumo de tabaco

En Latinoamérica se evidencia una prevalencia en adultos del 17.1%, con diferencia entre sexos (21.9% en hombres y 12.7% en mujeres). Además, los datos indican un aumento en el consumo de las mujeres, especialmente entre los adolescentes (13-15 años). En países como Brasil y Colombia, el consumo en mujeres adolescentes es similar al de los hombres, mientras en otros como Chile es inclusive superior²⁰. La prevalencia estandarizada por edad del consumo actual de tabaco fumado en población de 15 años o más en los países de estudio para 2015 se evidencia en la **Figura 1.19**.

Frente a este panorama, en 2006 se formuló y entró en vigencia el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT)²¹. Se trata de un tratado mundial cuyo objetivo es “proteger a las generaciones presentes y futuras contra las devastadoras consecuencias sanitarias, sociales, ambientales y económicas, producto del consumo de tabaco y de la exposición al humo de tabaco”. Tiene carácter vinculante para los países que lo suscriban y ratifiquen, además expresa la voluntad política de las naciones de apoyar las medidas propuestas.

Los países en estudio han incorporado estas recomendaciones de diferentes formas y en momentos desiguales. Chile ha ratificado el CMCT el 13 de junio

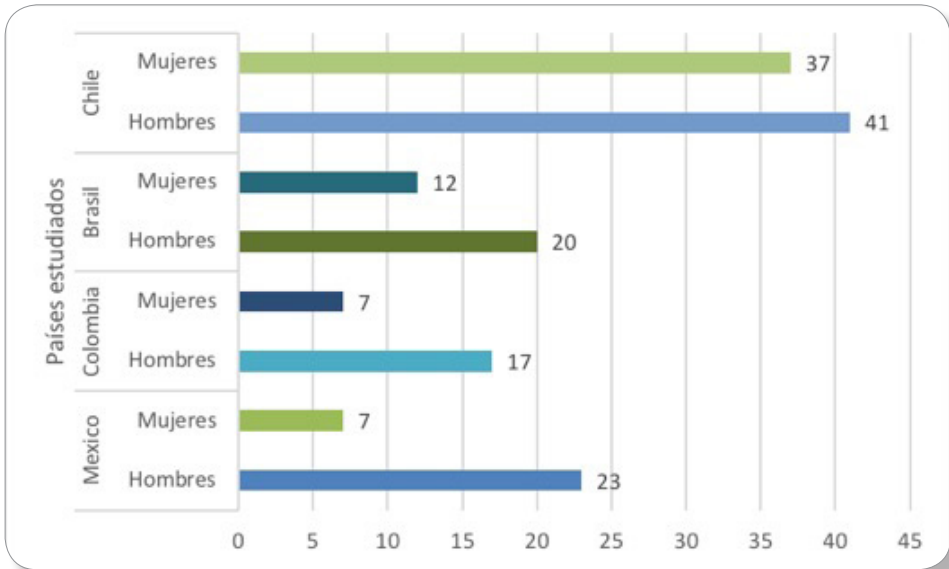


Figura 1.19 Prevalencia estandarizada por la edad de consumo actual de tabaco fumado en personas de 15 años o más en 2015.

Fuente: Elaboración propia a partir de Informe sobre Control del Tabaco en la Región de las Américas, 2016.

de 2005, Colombia el 10 de abril de 2006, Brasil el 3 de noviembre de 2005, y México el 28 de mayo de 2004. De éstos, sólo Colombia ha firmado el Protocolo para la Eliminación del Comercio Ilícito de Productos de Tabaco (21 de febrero de 2013)²⁰.

Dentro de las recomendaciones de las que consta en Convenio firmado, se han introducido seis medidas que se consideran prácticas, accesibles, adaptables y asequibles para un control eficaz del consumo de tabaco en los países. Estas medidas son un punto de partida hacia una aplicación completa del CMCT en el ámbito nacional y se conocen como paquete MPOWER, acrónimo en inglés formado por las seis intervenciones para el control del tabaco²²:

- ✓ **M** (*Monitor*) Monitorear el consumo de tabaco y la aplicación de políticas de control del tabaco.
- ✓ **P** (*Protect*) Proteger a la población de la exposición al humo de tabaco
- ✓ **O** (*Offer*) Ofrecer ayuda para abandonar el uso del tabaco.
- ✓ **W** (*Warn*) Advertir sobre los peligros del tabaco.

- ✓ **E** (*Enforce*) Hacer cumplir las prohibiciones sobre publicidad, promoción y patrocinio del tabaco.
- ✓ **R** (*Raise*) Aumentar los impuestos al tabaco.

En la **Tabla 1.12** se muestra el nivel de avance de los respectivos países respecto al cumplimiento de las recomendaciones.

Tabla 1.12 Evolución de la aplicación las medidas del paquete MPOWER en algunos países del Centro y Sur de América, 2015.

Medidas y nivel de cumplimiento						
Países	Sistemas de vigilancia para el control del tabaco	Aplicación de la protección de la exposición al humo de tabaco	Disponibilidad de tratamientos de dependencia del tabaco y cobertura de costos	Estado de las advertencias sobre los peligros del tabaco	Estado de la aplicación de las prohibiciones sobre publicidad, promoción y patrocinio	Estado de los impuestos al tabaco
México	Hay datos recientes y representativos, tanto para adultos como para jóvenes	Existe la posibilidad de crear áreas para fumadores, pero deben estar separadas, completamente cerradas y bajo condiciones técnicas muy estrictas.	Existe una línea telefónica nacional de cesación, hay disponibilidad de servicios de cesación y terapia de sustitución nicotínica (TSN) con cobertura parcial de costos. Se encuentra disponible en farmacia, y se encuentra incluido en la lista de medicamentos esenciales.	Advertencia grande (promedio de frente y dorso del paquete al menos 50%) con todas las características apropiadas: 16.	Ausencia completa de prohibiciones o prohibición que no cubre los medios impresos a nivel nacional. Está cubierta la televisión y radio. Sólo se prohíbe la distribución gratuita por correos y otros medios, descuentos promocionales, extensión de marcas, o patrocinio de eventos.	Los impuestos representan entre 51% y 75% del precio de venta al por menor.

Colombia	Hay datos recientes, representativos y periódicos, tanto para adultos como para jóvenes	Todos los lugares públicos y de trabajo cerrado, así como el transporte público están totalmente libres de humo de tabaco (o al menos 90% de la población está cubierta por una legislación subnacional). Ambientes libres de humo de tabaco: Centros de salud, centros docentes, universidades, edificios gubernamentales, oficinas, restaurantes, bares y pubs, transporte público	Hay disponibilidad de TSN o de algunos servicios de cesación; ninguno de ellos tiene cobertura de costos. Disponible en algunos centros de atención primaria, hospitales y consultorios de profesionales.	Advertencia mediana (promedio de frente y dorso entre 30% y 49%) con todas las características apropiadas, o advertencia grande en la que faltan de una a tres características apropiadas.	Prohibición de todas las formas de publicidad directa e indirecta en televisión y radio nacionales, revistas y periódicos locales, vallas publicitarias y anuncios al aire libre, y puntos de venta.	Los impuestos representan entre 26% y 50% del precio de venta al por menor.
Brasil	Hay datos recientes y representativos, tanto para adultos como para jóvenes		Existe una línea telefónica nacional de cesación, hay disponibilidad de servicios de cesación y terapia de sustitución nicotínica (TSN) con cobertura total de costos. Se encuentra disponible en farmacias, y se encuentra incluido en la lista de medicamentos esenciales	Advertencia grande (promedio de frente y dorso del paquete: 65%) con todas las características apropiadas:9		Los impuestos representan entre 51% y 75% del precio de venta al por menor.
Chile	Hay datos recientes, representativos y periódicos, tanto para adultos como para jóvenes		Hay disponibilidad de TSN o de algunos servicios de cesación; ninguno de ellos tiene cobertura de costos. Sólo se encuentran disponibles en algunos consultorios de profesionales y otros centros específicos	Advertencia grande (promedio de frente y dorso del paquete: 50%) con todas las características apropiadas:5	Prohibición en la televisión nacional, la radio y los medios impresos, así como algunas pero no todas las otras formas de publicidad directa e indirecta. No se prohíbe el uso común de marcas ni la aparición de productos de tabaco en televisión o películas.	Los impuestos representan más de 75% del precio de venta al por menor.

Control del consumo de alcohol

Para los países en estudio, y según el informe de situación regional sobre el alcohol y la salud en las Américas de la OMS en 2015²³ para el periodo 2008 a 2010 el consumo total de alcohol *per cápita* en litros de alcohol puro, en la población adulta de mujeres fue de 5.5, 4.2, 3.5, y 2.6 para Chile, Brasil, Colombia y México, respectivamente. En los hombres fue de 13.9, 13.6, 12.4, y 9.1 para Chile, Brasil, México y Colombia.

En el periodo de 2000 a 2010, la mayoría de los países de América aumentaron el consumo una media del 8.3%. Brasil aumentó 2.5%, México 5%, Chile 27.5% y sólo Colombia disminuyó 5%. De igual forma, se presentan variaciones al interior de los países, como es el caso de Brasil, el porcentaje de la población de 18 años o más de edad que acostumbraba consumir una bebida alcohólica una vez o más por semana, fue del 24.0%, variando de 18.8% en la Región Norte y 28.4% en la Región Sur. Este hábito, entre los hombres, la proporción fue del 36.3% mientras que en las mujeres fue del 13.0%. Entre los adultos con mayor nivel de escolaridad, especialmente los de nivel superior completo, este porcentaje fue del 30.5%, mientras que entre los adultos sin instrucción y con el fundamental incompleto fue del 19.0%²⁴.

Se ha establecido que la edad en la que se inicia a consumir alcohol influye en los riesgos de padecer un problema relacionado con este factor de riesgo. Quienes inician el consumo antes de los 15 años incrementan hasta en cinco veces las probabilidades de sufrir trastornos por consumo de alcohol, hasta cuatro veces las posibilidades de desarrollar dependencia etílica y hasta siete veces las posibilidades de sufrir lesiones interpersonales o viales²³. La edad de inicio para el consumo de alcohol ha ido disminuyendo en América. En tanto, el porcentaje de escolares de 13 a 15 años que tomaron la primera bebida antes de los 14 años, según la Encuesta Mundial de Salud a Escolares (GSHS)²⁵, en el periodo de 2003 a 2013 en mujeres fue de 21.1, 25.8, y 10.2; y para hombres fue de 30.9, 25.5, y 16.8 en Brasil, Chile y Colombia, respectivamente. No registran datos para México.

Frente a este panorama, la Estrategia Mundial para reducir el uso nocivo del alcohol en 2010 fue la primera resolución de la OMS para afrontar el consumo nocivo de alcohol en reconocimiento de las graves repercusiones que tiene para la salud en todo el mundo²³. Se fijan cinco objetivos principales para mejorar el conocimiento sobre la magnitud de los daños relacionados con el consumo de alcohol y la eficacia de las intervenciones, entre otros, y 10 esferas de acción incluidas las de liderazgo, concientización y compromiso²³. De estas propuestas, tres de ellas se consideran las más costo-efectivas para reducir los daños causados por el alcohol: alterar la disponibilidad de las bebidas alcohólicas, reducir la publicidad y aumentar los precios²⁶.

Para controlar la disponibilidad de alcohol, Chile y México tienen restricciones parciales del horario y los días en que se permite la venta de alcohol, y sobre la densidad de puntos de venta. Brasil y Colombia no tienen restricciones sobre estas acciones, y ninguno de los cuatro posee el monopolio estatal de la venta minorista.^{23, 26}

Está comprobado que el marketing influye en las tasas de consumo y de iniciación en la bebida²⁷. En consecuencia, la restricción de las actividades mercadotécnicas puede influenciar, en especial a las mujeres y a los jóvenes. En consecuencia, Brasil y México impone restricciones en la televisión nacional a la publicidad de las bebidas alcohólicas más consumidas; mientras Colombia y Chile no reportan tales acciones.^{23, 26}

Además, "muchos estudios revelan que las subidas de precios afectan a todos los aspectos del consumo de alcohol, incluidas la prevalencia, la frecuencia y la intensidad, así como a muchas de las consecuencias del consumo excesivo".^(28, 29) Al igual que otras medidas como la edad mínima y las restricciones sobre la publicidad, las subidas de precios tienen una repercusión mayor sobre el consumo de los jóvenes, de modo que resultan útiles como intervención para promover patrones de consumo más saludables a edades tempranas. Para los países en estudio, la edad legal mínima para consumir alcohol son los 18 años.^{23, 26}

Las medidas relativas a los precios de las bebidas alcohólicas aplicadas por los países en estudio imponen impuestos al consumo sobre todas las bebidas alcohólicas, y además de éste, Chile y México poseen un Impuesto de Valor Agregado sobre el alcohol, y Colombia impone un impuesto ajustado a la inflación sobre todas las bebidas.^{23, 26}

De manera particular, en Brasil, desde 2002, el Ministerio de Salud está prestando asistencia a usuarios de drogas a través de los "Centros de Atención Psicosocial para alcohol y otras drogas" (CAPSad), el cual implementa la asistencia, amplía la cobertura a las personas con problemas relacionados al uso del fármaco alcohol y sus familiares, además de enfatizar su rehabilitación y reinserción social⁴⁵. Otros métodos preventivos se adoptan como prohibición de la propaganda de bebidas alcohólicas en los medios de comunicación de masas, restringidas a los locales de venta. Además de estas medidas económicas, se tiene la revisión de las tasas de impuestos que inciden en las bebidas alcohólicas, para desalentar el consumo y destinar impuestos recaudados para el costo de la asistencia y prevención de los problemas relacionados con el uso del alcohol.

Prevención de infección por Virus del Papiloma Humano

La OMS ha impulsado las iniciativas de vacunación para el Virus del Papiloma Humano, a razón de su relación con múltiples tipos de cáncer, especialmente en mujeres. A raíz de esto, se ha identificado como grupo objetivo las niñas y adolescentes a partir de los 9 años, y la recomendación de aplicar tres dosis³⁰; éstos son los avances de algunos de los países, según su información reportada.

En la actualidad, en Brasil existen dos vacunas profilácticas contra el VPH, registradas por la Agencia Nacional de Vigilancia Sanitaria. La vacuna cuadrivalente, de la empresa Merck Sharp & Dohme (nombre comercial Gardasil), confiere protección contra VPH 6, 11, 16 y 18; y la vacuna bivalente de la empresa GlaxoSmithKline (nombre comercial Cervarix), que confiere protección contra VPH 16 y 18. El Ministerio de Salud, en 2014, inició la implementación en el Sistema Único de Salud de la vacunación gratuita contra el VPH en niñas de 9 a 13 años de edad, con la vacuna cuadrivalente. Este grupo de edad fue escogido por ser la que presenta mayor beneficio por la gran producción de anticuerpos y por haber sido menos expuesta al virus por medio de relaciones sexuales. En 2017, las niñas de 14 años también fueron incluidas. Además, el esquema vacunal del SUS fue ampliado para niños de 11 a 14 años³¹; siendo este un gran avance para la prevención del cáncer oral, ya que afecta en mayor medida a los hombres. Además de las vacunas, se implementan campañas como uso del preservativo en el intento de disminuir los casos de enfermedades de transmisión sexual, el cual es ofrecido gratuitamente por el SUS.

Por su parte, en Chile el Ministerio de Salud inició en 2014 la campaña gratuita de Vacunación contra el Virus del Papiloma Humano (VPH), la que contempla a todas las niñas de cuarto año básico, primera dosis; quinto año básico, segunda dosis, independiente de su lugar de nacimiento, etnia, nivel socioeconómico, establecimiento educacional. Como esta vacuna forma parte del Plan Nacional de Inmunizaciones, su colocación es obligatoria para las niñas a partir de los 9 años de edad. La vacuna se aplica a través del Sistema de Vacunación Escolar, igual que cuando ponen otras vacunas³².

Desde 2012, en Colombia, como parte de la estrategia nacional para reducir la morbilidad y mortalidad por cáncer de cuello uterino, el Gobierno Nacional, a través del Ministerio de Salud y Protección Social, en alianza con instituciones vinculadas al cáncer a nivel nacional, ha incluido en el esquema único nacional de vacunación, la vacuna contra el virus del papiloma humano – VPH, cuyo esquema completo contempla la aplicación de tres dosis, (dosis inicial, dos meses y seis meses después de la primera dosis). Se trata de una vacuna recombinante

tetravalente contra el VPH (Tipos 6, 11, 16 y 18), aprobada para uso en hombres y mujeres de 9 a 26 años de edad³³.

El sector salud de México ha decidido priorizar la aplicación de la vacuna contra el VPH, que afecta a 14 mil mujeres al año. La NOM (Norma Oficial Mexicana) establece que la vacunación está por lo pronto contemplada sólo para mujeres de 9 años de edad, y máximo de 12. El esquema aprobado es de tres dosis: inicial, dos meses después y seis meses luego de la primera³⁴.

Desde el 2006, la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS),³⁴ aprobó para México las mismas vacunas de Brasil, la vacuna tetravalente Gardasil (VPH 6, 11, 16, y 18), que se aplica en ambos sexos, y la Cervarix (VPH 16 y 18), que solo es para mujeres. Las vacunas se encuentran disponibles en el sector privado e institucional, con un costo entre USD \$133 y \$215, pero en el sector salud sólo se aplica en mujeres.

DISCUSIÓN

La incidencia y mortalidad por cáncer oral en los países en estudio destacan por su variabilidad entre ellos, al tiempo que no muestran una disminución representativa a lo largo del periodo de tiempo analizado, este comportamiento es similar a las tasas de mortalidad en Europa occidental y Estados Unidos³⁵. Entre los cuatro países, y la región en general, Brasil registra las cifras más altas, lo que concuerda con los estudios de Perdomo *et al.*⁸, y Camargo *et al.*³⁶. También se encuentra concordancia con los hallazgos presentados por Bosetti *et al.*³⁷, y Chate-nou *et al.*³⁸, quienes reportaron que la mortalidad debida a esta malignidad en Brasil está en aumento tanto en hombres como en mujeres;^{39, 40} sin embargo, ninguna de las estimaciones fue estadísticamente significativa. También ha sido evidente en Brasil la mayor incidencia en personas de raza negra,^{39, 41} y aquellas de bajo nivel educativo⁴².

Por su parte, la creciente incidencia del cáncer en América Latina, la morbilidad, y mortalidad se relacionan principalmente con el diagnóstico del cáncer en fase avanzada.⁴³ La prevención primaria, la detección y el diagnóstico tempranos, sumado a las posibilidades de tratamiento oportuno y óptimo están liderando las prioridades de salud pública.⁴⁴

Esto se relaciona con diversos retos que enfrentan los sistemas de salud en América Latina para la prestación de servicios eficaces en el tratamiento del cáncer, entre los que se encuentran la fragmentación de la atención en salud, limitada cobertura, fondos y recursos inadecuados para dar respuesta a los grupos poblacionales específicos, y desigualdad en la distribución de los recursos.⁴⁵ En los países de la región se da una necesidad urgente de fortalecer la planeación

de las estrategias para dar respuesta a las necesidades locales para el tratamiento del cáncer.

Los principales factores de riesgo para el cáncer oral se comparten con otros tipos de cáncer y enfermedades no transmisibles. Entre ellos, el tabaquismo es el factor aislado de riesgo más importante y contribuye al 26% de todas las muertes por esta patología y al 84% de las muertes por cáncer de pulmón en América Latina, un problema que está empeorando progresivamente⁴⁶. Existen intervenciones altamente efectivas para reducir el consumo del tabaco, y las políticas antitabaco ofrecen la mejor oportunidad para disminuir la mortalidad por cáncer⁴⁷. En concordancia, de acuerdo con el Estudio de la Carga Global de Enfermedad en el 2010, la carga de enfermedad atribuible al consumo de tabaco en América Latina ha caído levemente⁴⁸. Estas tendencias podrían reflejar los cambios de las políticas públicas que fomentan la deshabituación tabáquica.

Además, el alto consumo de alcohol en Brasil puede estar relacionado con sus mayores tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral, como ya ha sido descrito por varios estudios⁴⁹; así como el aumento de riesgo con el sinergismo del tabaquismo¹⁰, y otros factores genéticos asociados; ^{50, 51} al tiempo que reflejan la menor cantidad de recomendaciones implementadas para su control.

La estabilización y ligero descenso de las cifras de incidencia y mortalidad en Colombia desde el año 2000 pueden estar relacionadas con el aumento de la cobertura del sistema de salud, ⁵² y la implementación de las políticas de control de tabaco y alcohol. Ejercicios similares se han presentado en Perú, en donde la incidencia de cáncer oral ha disminuido en relación al control de estos factores de riesgo, según Walter *et al.* quienes informaron un cambio porcentual anual (ajustado por edad) de 0.9 [IC del 95%, 2.3, 0.6] para la incidencia de cáncer de laringe en Lima de 1987 a 2008.^{53, 54} No obstante, se presenta el caso de Chile, en donde el mayor consumo de alcohol y tabaco contrastan con sus menores tasas de incidencia y mortalidad por cáncer oral. Esto puede estar asociado con otros factores protectores que aún se están estudiando respecto a su dieta y otros hábitos.^{55,56}

En general, el patrón de consumo de alcohol en América Central y Sudamérica se caracteriza por una alta ingesta de alcohol por ocasión, fiestas, beber en lugares públicos y no beber con las comidas (este último excluyendo a los países que consumen mucho vino)⁵⁷. Esto tal vez podría lograrse a través de una estrategia que combina la intervención temprana para los bebedores con problemas en entornos de atención médica y las intervenciones rentables (siguiendo las recomendaciones de la OMS mencionadas anteriormente).^{29, 58}

Por su parte, los estudios demuestran que la vacunación contra el VPH es rentable para la prevención de algunos tipos de cáncer, siendo el cáncer de cue-

llo uterino el más estudiado hasta ahora en América Latina⁵⁹. Aún se requiere mayor investigación para determinar el potencial preventivo para el cáncer oral de las vacunas contra VPH disponibles⁶⁰. El panorama puede ser esperanzador al tener en cuenta que los países estudiados ya han empezado con sus esquemas nacionales, pero se requiere ampliar la población cubierta⁶¹.

La principal fortaleza del presente estudio radica en sus fuentes de información, puesto que al basar los datos de incidencia y mortalidad en una fuente que recopila y valida la información reportada por los países se evitan tasas representadas por datos agregados de los registros regionales que no cubren todo el país, y fallas en la integridad y la calidad de los datos, que dependen de la madurez del registro de cáncer. Las limitaciones se basan en la no comparación con otros países de la región.

CONCLUSIONES

Las tasas de incidencia y mortalidad varían considerablemente entre países contra Brasil, experimentando las mayores tasas en la región. Brasil tuvo la mayor tasa de incidencia y mortalidad de cáncer de cavidad oral para ambos sexos seguidos por México y Colombia. Los hombres tenían tasas consistentemente más altas de estos cánceres que las mujeres. Las tendencias de tiempo disponibles para los países en estudio no mostraron mayores variaciones en los últimos 16 años. La variación geográfica y la disparidad sexual pueden explicarse por diferentes etiologías de la enfermedad y por la distribución de los factores de riesgo en la región.

El tabaquismo y el consumo de alcohol son los principales factores de riesgo consistentemente asociados con la incidencia y la mortalidad de los cánceres de cabeza y cuello. Los países estudiados han implementado las recomendaciones de la OMS para establecer políticas públicas para el control del tabaco y el alcohol. En consecuencia, es probable que estas políticas reduzcan la incidencia y la mortalidad de los cánceres de cavidad oral en el futuro. En los países revisados persiste un alto consumo de alcohol *per cápita*, lo que refuerza la necesidad de políticas más agresivas a nivel de la población (campañas de medios, precios del tabaco, programas para dejar de fumar, impuestos sobre el alcohol y restricciones de disponibilidad), en el nivel comunitario (prevención educativa, lugares libres de humo), así como a nivel de proveedor de salud (consejería, líneas de ayuda, parches de reemplazo de nicotina, intervención temprana para bebedores problemáticos en entornos de atención médica).

El VPH está fuertemente relacionado con tumores orofaríngeos; sin embargo, debido el tiempo de implementación de las medidas de vacunación, la

prevención primaria del cáncer de cavidad oral relacionado con campañas de vacunación aún requiere mayor evaluación y seguimiento.

REFERENCIAS

1. Rivera C. *Essentials of oral cancer*. Int J Clin Exp Pathol. 2015; 8(9):11884–94.
2. Goyal S, Tiwari V, Nair K, Raj S. *Risk Factors and Costs of Oral Cancer in a Tertiary Care Hospital in Delhi*. Asian Pac J Cancer Prev. 2014;15(4):1659–65.
3. Ferlay J, Shin H, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin D. *Estimates of worldwide burden of cancer in 2012: GLOBOCAN 2012*. Int J Cancer. 2015;127:2893–917.
4. Sierra M, Forman D. *Cancer in Central and South America*. Cancer Epidemiol. 2016; 44S(11–22).
5. World Health Organization. *International Classification of Diseases, 11th Revision (ICD-11)*. Geneva, Switerland; 2018.
6. Abadeh A, Ali AA, Bradley G, Magalhaes MA. *Increase in detection of oral cancer and precursor lesions by dentists: Evidence from an oral and maxillofacial pathology service*. J Am Dent Assoc. 2019; 150(6):531–9.
7. Peña González A, Arredondo López M, Vila Martínez L. *Comportamiento clínico y epidemiológico del cáncer de cavidad oral*. Rev Cuba Estomatol. 2015; 43(1).
8. Perdomo S, Roa G, Brennan P, Forman D, Sierra M. *Head and neck cancer burden and preventive measures in Central and South America*. Cancer Epidemiol. 2016; 44S:S43-52.
9. Cohen N, Fedewa S, Chen AY. *Epidemiology and demographics of the head and neck cancer population*. Oral Maxillofac Surg Clin N Am. 2018; 30:381–95.
10. Gupta B, Bray F, Kumar N, Johnson NW. *Associations between oral hygiene habits, diet, tobacco and alcohol and risk of oral cancer: A case-control study from India*. Cancer Epidemiol. 2017; 51:7–14.
11. Organization WH. *International Agency for Research on Cancer* [Internet]. WORLD CANCER REPORT. 2014. Available from: http://gco.iarc.fr/today/online-analysis-multi-bars?mode=cancer&mode_population=more_less_dev_regions&population=931&sex=0&cancer=5&type=1&statistic=0&prevalence=0&color_palette=default.
12. Fidler MM, Gupta S, Soerjomataram I, Ferlay J, Steliarova-Foucher E, Bray F. *Cancer incidence and mortality among young adults aged 20–39 years worldwide in 2012: a population-based study*. Lancet Oncol. 2017;18:1579–89.
13. Institute for Health Metrics and Evaluation. *Global Data Health Exchange* [Internet]. Global Burden of Disease (GBD). 2018. Available from: <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.

14. Instituto Nacional de Cancer. *Estimativa do Cancer Bucal*. Sao Paulo; 2016.
15. Dantas T, de Barros Silva P, Fernandes Sousa E, da Cunha M do PM, Walter de Aguiar A, Gurgel Costa F, et al. *Influence of Educational Level, Stage, and Histological Type on Survival of Oral Cancer in a Brazilian Population*. *Medicine* (Baltimore). 2016;95(3):1–10.
16. Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, Siegel R, Torre L, Jemal A. *Global Cancer Statistics 2018: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries*. *CA Cancer J Clin*. 2018;68(6):394–424.
17. Di Cesare M, Khang Y, Asaria P, Al. E, & the Lancet NCD Action Group. *Inequalities in non-communicable diseases and effective responses*. *Lancet*. 2013;381:585–97.
18. Atun R, Andrade LOM de, Almeida G, Cotlear D, Dmytraczenko T, Frenz P, et al. *Health-system reform and universal health coverage in Latin America*. *Lancet*. 2015;385(9974):1230–47.
19. Strasser-Weippl K, Chavarri-Guerra Y, Villarreal-Garza C, Bychkovsky B, Debiassi M, Liedke P, et al. *Progress and remaining challenges for cancer control in Latin America and the Caribbean*. *Lancet Oncol*. 2015; 16(14):1405–38.
20. Organización Mundial de la Salud, Salud OP de la. *Informe sobre Control del Tabaco en la Región de las Américas*. Washington D.C.; 2016.
21. Organización Mundial de la Salud. *Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco*. Ginebra; 2007.
22. Portes L, Machado C. *WHO framework convention on tobacco control: adherence and establishment in Latin-America*. *Rev Panam Salud Publica*. 2015; 38(5):370–9.
23. Organización Panamericana de la Salud. *Informe sobre la situación regional sobre el alcohol y la salud en las Américas*. Organización Panamericana de la Salud, editor. Washington, DC; 2015. 1–84 p.
24. Cancer IN de. *Inquérito Domiciliar sobre Comportamentos de Risco e Morbidade Referida de Doenças e Agravos não Transmissíveis*. Brasil, 15 capitais e Distrito Federal 2002–2003. Brasil.
25. Organización Mundial de la Salud. *Global School- Based Student Health Survey (GSHS)*. Core Questionnaire Modules. Ginebra; 2013.
26. Salud OM de la. *Global status report on alcohol and health*. Luxemburgo; 2014. 87–287 p.
27. Snyder L, Milici F, Slater M, Sun H, Strizhakova Y. *Effects of Alcohol Advertising Exposure on Drinking Among Youth*. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2006; 160:18–24.
28. Wagenaar A, Salois M, Komro K. *Effects of beverage alcohol price and tax levels on drinking: a meta-analysis of 1003 estimates from 112 studies*. *Addiction*. 2009; 104(2):179–90.

29. Wagenaar A, Tobler A, Komro K. *Effects of Alcohol Tax and Price Policies on Morbidity and Mortality: A Systematic Review*. Am J Public Heal. 2010; 100(11):2270–8.
30. World Health Organization. *Human Papillomavirus Vaccines: WHO position paper*. Geneva; 2017.
31. Instituto Nacional de Cancer. *HPV e câncer - Perguntas mais frequentes. Tipos de Cancer*. 2018.
32. Ministerio de Salud de Chile. Chile incorporó a su Prog. Nacional de Inmunización (PNI) la vacuna contra el Virus Papiloma Humano, posibilitando que todas las niñas de 9 años puedan protegerse gratuitamente contra el cáncer de cuello de útero y otras patologías de transmisión sexual. [Internet]. 2014. Available from: http://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=574:chile-incorporo-a-su-prog-nacional-de-inmunizacion-pni-la-vacuna-contra-el-virus-papiloma-humano-posibilitando-que-todas-las-ninas-de-9-anos-puedan-protegerse-gratuitamente-contra-el.
33. Ministerio de Salud y Protección Social. *Lineamientos técnicos y operativos para la vacunación contra el virus del papiloma humano (VPH)*. Bogotá, Colombia; 2012.
34. Reynoso-Noverón N, Mohar A. *El cáncer en México: propuestas para su control*. Salud pública Méx. 2014;56(5):418–20.
35. Warnakulasuriya S. *Global epidemiology of oral and oropharyngeal cancer*. Oral Oncol. 2009;45:309–16.
36. M. de Camargo Cancela L, Voti M, Guerra-Yi F, Chapuis M, Mazuir M, Curado O. *Oral cavity cancer in developed and in developing countries: population-based incidence*. Head Neck. 2009;35:7–67.
37. Bosetti C. *Trends in cancer mortality in the Americas, 1970–2000*. Ann Oncol. 2005; 16:498–511.
38. Chatenoud L, Bertuccio P, Bosetti C, Malvezzi M, Levi F, Negri E, et al. *Trends in mortality from major cancers in the Americas: 1980–2010*. Ann Oncol. 2014;25:1843–53.
39. Antunes J, Toporcov T, Biazevic M, Boing A, Bastos J. *Gender and racial inequalities in trends of oral cancer mortality in Sao Paulo, Brazil*. Rev Saude Publica. 2013; 47(3):470–8.
40. Moyses R, Mendoza López R, Maluf Cury P, Coelho Siqueira S, Curioni O, de Gois Filho J, et al. *Significant differences in demographic, clinical, and pathological features in relation to smoking and alcohol consumption among 1,633 head and neck cancer patients*. Clin (Sao Paulo). 2013; 68(6):738–44.
41. Ribeiro de Oliveira Avi A, Tanimoto H, de Souza Queiroz C, Germid L, Partata Zuza E, Trevisani D, et al. *Neoplasia de boca e orofaringe: um estudo transversal*

- na Fundação Pio XII-Hospital do Câncer de Barretos, Brasil. *Rev Odontol UNESP*. 2012; 41(4):273–80.
42. Ribeiro I, de Medeiros J, Rodrigues L, Valença A, Lima Neto E. *Factors associated with lip and oral cavity cancer*. *Rev Bras Epidemiol*. 2015;18(3):618–29.
 43. Epelman S, Magrath I. *Planning cancer control—the view of an NGO*. *Lancet Oncol*. 2013; 14:389–90.
 44. Organization PAH, World Health Organization. *Strategy for the prevention and control of noncommunicable diseases*. Twenty-eighth Pan American Sanitary Conference. 2012.
 45. Goss PE, Lee B, Badovinac-Crnjevic T, Strasser-Weippl K, Chavarri- Guerra Y, et al. *Planning cancer control in Latin America and the Caribbean*. *Lancet Oncol* 2013;14(5):391-436. *Lancet Oncol*. 2013;14(5):391–436.
 46. Tobacco-Collaborators G 2015. *Smoking prevalence and attributable disease burden in 195 countries and territories, 1990–2015: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2015*. *Lancet*. 2017; 389(10082):1885–906.
 47. Reynales-Shigematsu L, Fleischer N, Thrasher J, Zhang Y, Meza R, Cummings K, et al. *Effects of tobacco control policies on smoking prevalence and tobacco-attributable deaths in Mexico: the SimSmoke model*. *Rev Panam Salud Publica*. 2015; 38:316–325.
 48. Lim S, Vos T, Flaxman A, Al. E. *A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990–2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010*. *Lancet*. 2012;380:2224–60.
 49. de Menezes R, Bergmann A, Sales de Aguiar S, Santos Thuler L. *Alcohol consumption and the risk of cancer in Brazil: A study involving 203,506 cancer patients*. *Alcohol*. 2015;49(7):747–51.
 50. Neumann, A, Lyons H, Shen H, Liu Z, Shi Q, Sturgis E, et al. *Polymorphisms and haplotypes in methylenetetrahydrofolate reductase gene and head and neck squamous cell carcinoma risk*. *Int J Cancer*. 2005; 10(115):131–6.
 51. de Freitas Cordeiro-Silva M, Stur E, Agostini L, de Podestá J, de Oliveira J, Soares M, et al. *Promoter hypermethylation in primary squamous cell carcinoma of the oral cavity and oropharynx: a study of a Brazilian cohort*. *Mol Biol Rep*. 2012; 39(12):10111–9.
 52. Ministerio de Salud y Protección Social, Instituto Nacional de Cancerología. *Boletín Servicios Oncológicos en Colombia*. Bogotá; 2016.
 53. World Health Organization. *Report on the Tobacco Epidemic*, Spanish. Geneva; 2011.
 54. Walter L, Vidaurre T, Gilman R, Poquioma E, Olaechea C, Gravitt P, et al. *Trends in head and neck cancers in Peru between 1987 and 2008: experience from a large public cancer hospital in Lima*. *Head Neck*. 2014; 36:729–34.

55. Toporcov T, Biazevic M, Rotundo L, Andrade F, Carvalho M, Brasileiro R, et al. *Consumo de alimentos de origen animal e câncer de boca e orofaringe*. Rev Panam Salud Publica. 2012;32(3):185–91.
56. Toporcov T, Tavares G, Rotundo L, Vaccarezza G, Biazevic M, Brasileiro R, et al. *Do tobacco and alcohol modify protective effects of diet on oral carcinogenesis?* Nutr Cancer. 2012 ;64(8):1182–9.
57. Rehm J, Monteiro M. *Alcohol consumption and burden of disease in the Americas: implications for alcohol policy*. Rev Panam Salud Publica. 2005;18:241–8.
58. Monteiro M. *Alcohol and public health in Latin America: how to prevent a health disaster?* Adicciones. 2013; 25:99–105.
59. Goldie S, Diaz M, Constenla D, Alvis N, Andrus J, SY K. *Mathematical models of cervical cancer prevention in Latin America and the Caribbean*. Vaccine. 2008; 26(suppl 11):59–72.
60. Herrero R, Quint W, Hildesheim A, Gonzalez P, Strujik L, Katki H, et al. *Reduced prevalence of oral human papillomavirus 4 years after bivalent HPV vaccination in a randomized clinical trial in Costa Rica*. PLoS One. 2013; 8:e68329.
61. De la Hoz Restrepo F, Alvis Guzman N, De la Hoz Gomez A, Ruiz C. *Policies and processes for human papillomavirus vaccination in Latin America and the Caribbean*. Rev Panam Salud Publica. 2017;41(124):1–8.

1.5 Corrosión de un alambre ortodóntico de níquel-titanio mediante microscopía electrónica de barrido

*Rafael Velasco Ibáñez,¹ Edith Lara Carrillo,² Raúl Alberto Morales Luckie,³
Elizabeth Teresita Romero Guzmán⁴ y Víctor Hugo Toral Rizo²*

¹Alumno del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata", Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Centro de Investigación en Química Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México-Universidad Nacional Autónoma de México.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

RESUMEN

Introducción: Las aleaciones metálicas utilizadas en odontología en su composición química contienen níquel y titanio, estas aleaciones metálicas pueden liberarse en ambientes inestables, como la cavidad oral debido a las variaciones de temperatura, humedad y pH salival; así como la degradación electroquímica de los materiales que contribuye a la corrosión de los metales utilizados en ortodoncia. Los arcos de acero inoxidable y níquel-titanio (Ni-Ti) utilizados sufren cambios morfológicos y estructurales en su composición química. **Objetivo:** El objetivo de este estudio fue evaluar los cambios químicos y morfológicos de los arcos de alambre de níquel-titanio empleados en tratamientos de ortodoncia mediante Microscopía Electrónica de Barrido (SEM). **Materiales y métodos:** Se tomaron 3 segmentos de arcos de alambre de níquel-titanio (0.016 x 0.022") de pacientes sometidos a tratamiento de ortodoncia, éstos con una longitud de 3 mm, los cortes del arco se hicieron en la parte distal y central con un total de 3 lecturas a lo largo de cada segmento y un arco control con la misma medida. **Resultados:** Los arcos analizados presentaron una corrosión uniforme, con valores reportados C (37.84%), O (17.63%), Al (0.19%), P (0.73%), Cl (0.32%), K (0.82%), Ca (0.38%), Ti (20.38%) y Ni (21.70%), los valores basales para el Ti (41.14%) y Ni (49.95%) porcentaje en peso. **Conclusión:** Los materiales metálicos utilizados en tratamientos de ortodoncia sufren alteraciones estructurales y morfológicas de sus propiedades físicas. Estos pueden estar asociados con el

ambiente oral corrosivo y pueden contribuir a efectos tóxicos para la salud. Sin embargo, todavía hay mucho por explorar en este campo de conocimiento, ya que la información disponible es controvertida.

Palabras clave: corrosión, níquel, arco de ortodóntico, biocompatibilidad.

INTRODUCCIÓN

Aparatología fija ortodóntica

La ortodoncia es una disciplina dedicada a la corrección, posición y la orientación de dientes en mala posición, mediante la utilización de aditamentos como arcos, brackets y bandas, los cuales ejercen fuerzas biomecánicas que realizan movimientos dentarios que permiten mejorar la función y estética del individuo.^{1,2} En los últimos años, la demanda de tratamientos ortodónticos se incrementó en la mayoría de los países industrializados, debido a la prevalencia de maloclusiones presentes en la población.^{3,4} Los eventos etiológicos de las maloclusiones se han atribuido a anomalías de dimensión, morfología, posición, número y estructura de los órganos dentarios.^{5,6}

Las maloclusiones son consideradas por la Organización Mundial de la Salud después de la caries dental y enfermedad periodontal como la tercera patología bucal por su prevalencia.⁷ Los factores de riesgo para estas patologías son: genéticos, ambientales y por hábitos bucales, éstos son determinantes para considerar la duración y tipo de intervención del tratamiento ortodóntico.^{8,9}

La aparatología fija ortodóntica contribuye a la retención de la placa dento-bacteriana,¹⁰ debido al tiempo que se encuentran dentro de la cavidad bucal, aproximadamente de dos a tres años; además de la higiene bucal.¹¹ Durante el tratamiento ortodóntico se manifiestan procesos de degradación de los materiales atacados por reacciones electroquímicas conocidas como corrosión, que se presentan en la cavidad oral por las condiciones biológicas como: humedad, pH salival y microbiota bacteriana, que contribuye a la liberación de iones metálicos.^{12,13}

Los elementos presentes en la composición química de los aditamentos ortodónticos principalmente son el Ni, Co, Cr, Fe y Ti, estos iones se liberan en la cavidad bucal por la reacción químicamente antes mencionada, esta interacción entre el epitelio de la cavidad con los elementos químicos de la aparatología tiene un efecto citotóxico conocido como hipersensibilidad tipo IV que se manifiesta posterior a su colocación. Los arcos ortodónticos están compuestos principalmente por acero inoxidable y níquel-titanio, el Ni-Ti se considera como un material biocompatible para el individuo por su composición química.^{14,15}

Se estima que el 4.5 al 28% de la población presenta una hipersensibilidad al níquel, con mayor prevalencia en las mujeres, si exceden los niveles permitidos de 100 a 300 ug de níquel por día pueden inducir alergias de contacto, asma o hipersensibilidad tipo IV.¹⁶⁻¹⁸

Composición de metales utilizados en ortodoncia

En la **Tabla 1.13**, se muestra un resumen del comportamiento de las aleaciones más utilizadas en ortodoncia.

Tabla 1.13 Materiales utilizados en ortodoncia.

Comportamiento	Aleación Co-Cr	Acero Inoxidable	Aleaciones de Ni-Ti
Resistencia a la corrosión	***	**	****
Tenacidad, estética	**	***	****
Resistencia al desgaste	***	**	**
Biocompatibilidad	****	**	****
Comportamiento elástico	* Elgiloy®	** -AISI 304/316	*** Nitinol (NiTi clásico o americano) (martensita) -NiTi Chino (austenita) Ti-Beta (TMA y Beta III) Ti-6-4, Ti-Cp
Comportamiento	Memoria de forma	* Ni-Ti termoelástico	Ni-TiCu
Comportamiento Superelástico		* Ni-Ti japonés	
Capa pasiva	Óxido de cromo	Óxido de cromo	Óxido de titanio

En la **Tabla 1.14** se muestra la composición de arcos ortodónticos por casas comerciales.¹⁸⁻²¹

Tabla 1.14 Composición de arcos metálicos.

Arco ortodóntico	Composición química (%)
American Orthodontics	Ni (52%), Ti (48%)
GAC International	Ni (52.9%), Ti (47.1%)
Neo SentalloyTM	Ni (56%), Ti (44)%
Ormco Co.	Ni (52.4%), Ti (47.6%)
TMA (Ti-Mo)	Ti (78%), Mo (11%), Zr (6%), Sn (4.5%)
Ni-Ti (+Cr)	Ni(54.9%), Ti(44.9%), Cr(0.2%)
NiTi®	Ni(54.90%), Ti(44.84%), Cr (0.2%), C(0.06%)
Cobre NiTi	Ni(49.10%), Ti(45.64%), Cu(5%), Cr(0.2%), C(0.06)
Ti-Nb FA TM	Ti(57.9%-53.2%), Nb(42.1%-46.8%)
3M/Unitek	Ni (52%) ,Ti (45%), Cr (3%)
Inoxidable 18-8	Fe(72%), Cr (18%), Ni(8%)
Resilent®	Fe(72%), Cr (18%), Ni(8%)
NitinolTM	Ni (56%), Ti (44%)
Nitinol Classic	Ti(50.5%), Ni(49%), Cr(0.5%)
Dentaurum	Ni (56%) – Ti (44%)
Ormodent	Ti(75.5%), Mo(14%), Sn(5.5%), Zr(5.5%)
Ti-Nb	Nb(52%), Ti(48%)
Ni-Ti	Ni(55%), Ti(45) %
NiTiCu	Ni(48%), Ti(46.5%), Cu(5.5%)
Tomy Internacional	Ni(55.5%), Ti(44.1%)
Sentalloy	Ni(51.8%), Ti(48.2%)

Aceros inoxidables

Introducidos en la ortodoncia durante los años 40 y 50 como materiales que resisten la acción de los agentes químicos y que se encuentra en todas las formas y tamaños, presentando multitud de durezas, en función de los tratamientos. El cromo en estado inoxidable, se oxida superficialmente como óxido de cromo formando una capa delgada y de alta adherencia, protegiendo al material del medio ambiente en donde se encuentre; sus ventajas son el bajo costo y biocompatibilidad para los tejidos.²²

Los dos tipos de inoxidables que podemos encontrar en la ortodoncia son los martensíticos y los austeníticos:

Los *martensíticos* pertenecientes a la numeración 400, son básicamente aleaciones de hierro y cromo, en esta fase no se incorpora al níquel representando una ventaja en relación a la biocompatibilidad.

Los aceros inoxidable austeníticos, pertenecientes a la numeración 300, tienen otros elementos de aleaciones además del hierro y el cromo, es el caso del níquel, que le aporta mayor ductilidad, tenacidad y resistencia a la corrosión; otro efecto importante del níquel es el de la estabilización de la austenita, la fase austenita es estable en altas temperaturas, mientras que el efecto del níquel hace que en los aceros inoxidable austeníticos sean estables a temperatura ambiente, la composición típica para uso ortodóntico es de 18 % de Cr y 8% de Ni.

Aleaciones níquel-titanio

En los años 60, se desarrolló una aleación Ni-Ti (níquel y titanio) cuyas propiedades eran de menor rigidez que el acero inoxidable y la capacidad de flexibilidad. Las aleaciones Ni-Ti tienen dos estructuras cristalinas diferenciadas: austenita y martensita son nombrados así por analogía con el acero. La austenita tiene estabilidad termodinámica a temperaturas, mientras que la martensita es estable a bajas temperaturas. La austenita es dúctil y maleable, mientras que la martensita es frágil y dura, el módulo de la elasticidad de la austenita es mayor que el de la martensita, la transformación martensítica de austenita a martensita se caracteriza por producirse sin difusión atómica: se produce por pequeños movimientos coordinados de átomos desde su posición de equilibrio.

Propiedades

Las ventajas que presenta esta aleación es la capacidad de producir grandes flexiones debido a su escasa rigidez, siendo eficaz para los procesos de alineación y nivelación de tratamientos ortodónticos.

Las desventajas son la escasa maleabilidad, la imposibilidad de individualización de la forma del arco diferente al de la arcada ideal, mayor coeficiente de fricción y no es soldable, en el proceso de fabricación, se aplica un trabajo en frío, perdiendo el efecto de memoria de forma.

Se desarrolló una variante del Ni-Ti americano o Nitinol, conocido como el Ni-Ti chino. La diferencia está en el proceso de fabricación, con martilleos cortos, lo que provoca que la fase estable sea la austenita. También posee una temperatura de transición más baja que el Nitinol, llevando a que sus propiedades no cambian al variar la temperatura desde el ambiente hasta la boca. Su rigidez es 73% menor que la del acero y un 36% que la del Nitinol clásico.

Los materiales están diseñados para ser utilizados en la cavidad oral, es esencial que los arcos ortodónticos no causen ningún efecto tóxico.²³ Los arcos de níquel titanio (Ni-Ti) tienen propiedades de memoria y de súper elasticidad, estos componentes son esenciales para optimizar los tiempos durante los tratamientos.²⁴ Es clínicamente importante tener información sobre las propiedades mecánicas de los arcos de níquel-titanio a lo largo del tiempo específicamente sobre el módulo de elasticidad, el nivel de fuerza promedio y la deformación permanente.^{25,26} Otra propiedad a tomar en cuenta es la biocompatibilidad que se refiere a la capacidad de un biomaterial para realizar su función deseada con respecto a un tratamiento, sin provocar efectos locales o sistémicos indeseables.²⁷

El níquel es un elemento traza nutricionalmente, este se considera como un componente normal de la dieta, por lo tanto, las personas ingieren alrededor de 100-300 μg of Ni por día,²⁸ la liberación de níquel en contacto directo y prolongado con la piel debe ser inferior a 0,5 μg / cm^2 /semana²⁹ y el límite biológico es de 30 mg por gramo para el níquel en la orina;³⁰ cuando se absorbe este elemento se localiza principalmente en el tejido conectivo, y éste se excreta en la orina con un promedio de 4.5 $\mu\text{g}/\text{L}$.³

La corrosión y oxidación

Cuando se utilizan materiales metálicos no solamente se deben tener en cuenta sus propiedades físicas y mecánicas en boca sino también su posible reactividad con el medio en el que van a actuar. Los metales pueden sufrir un daño químico o electroquímico; un daño químico es la oxidación que sufre un metal en un medio que contiene oxígeno. La oxidación es la pérdida de electrones y "depende de la facilidad con que el átomo metálico puede perder electrones, los metales alcalinos como el sodio, el potasio, el calcio se oxidan con facilidad, así los metales nobles como el oro y los del grupo de platino (platino, paladio, iridio, rodio, osmio, ruterio) que mantienen firmemente sus electrones".³²

Este tipo de corrosión representa una combinación de mecanismos de oxidación y de solubilización. La velocidad de corrosión depende de la facilidad con que el metal pierde sus electrones y del tipo de líquido en que esté sumergido. En soluciones ácidas y pH ácido se acelera la corrosión. Al interactuar dos metales, la producción de iones y electrones sumergidos en una solución crea un potencial eléctrico. El metal que tiene mayor potencial de electrodo actuaría como ánodo, mientras el otro lo hace como cátodo. Así como el ánodo se corroe, el metal que actúa como cátodo puede cubrirse con productos de reacción con aniones y pigmentarse.³²

Este tipo de corrosión representa una combinación de mecanismos de oxidación y de solubilización. La velocidad de corrosión depende de la facilidad con que el metal pierde sus electrones y del tipo de líquido en que esté sumergido. En soluciones ácidas y pH ácido se acelera la corrosión. Al interactuar dos metales, la producción de iones y electrones sumergidos en una solución crea un potencial eléctrico. El metal que tiene mayor potencial de electrodo actuaría como ánodo, mientras el otro lo hace como cátodo. Así como el ánodo se corroe, el metal que actúa como cátodo puede cubrirse con productos de reacción con aniones y pigmentarse.³³

La corrosión es la degradación del material debido a reacciones químicas ocurridas entre los materiales y el medio, es decir es el proceso de cambios inestables de metal en el estado termodinámico del material y la oxidación electroquímica de metales en reacción con el oxígeno.³⁴ La corrosión se desarrolla en el medio bucal debido a la saliva que desintegra la capa de óxido de los aditamentos ortodónticos provocando la descomposición y degradación de los metales en su composición química, Algunos factores externos intervienen sobre el entorno biológico, el pH salival, la tensión superficial y su capacidad buffer, esta exposición del organismo humano a oligoelementos puede revelar diferentes aspectos relacionados con la aplicación de materiales metálicos en odontología.¹⁴

Tipos de corrosión

Corrosión uniforme

Este tipo de corrosión es la más común, ocurre en la mayoría de los metales en donde se remueve una capa uniforme en la misma superficie, este proceso ocurre desde la interacción de los metales en el medio ambiente ya que la subsecuente formación de componentes de hidróxidos metálicos.³⁵ En la corrosión uniforme se observa una zona de corrosión muy similar o igual en toda la superficie del metal; este ataque uniforme no será detectable hasta después que mucha cantidad de metal esté afectado o disuelto.³⁶

Corrosión de puntos

La corrosión de puntos es una acumulación de agentes oxidantes y un incremento del pH del medio, lo que propicia el deterioro de la capa pasiva, permitiendo que la corrosión se desarrolle en éstas zonas puntuales,³⁷ el cual está protegido naturalmente por una capa fina de óxido, esta corrosión se ha identificado tanto en brackets como en alambres ortodónticos. Estos puntos de corrosión debilitan gradualmente al metal y rápidamente comienza el proceso de corrosión metálica.³⁸

Corrosión cervical

“Este fenómeno ocurre entre dos superficies cerradas o en dos zonas comprimidas en donde el intercambio de oxígeno no existe, ocurre durante la aplicación o colocación de materiales no metálicos (colocación de las ligaduras elásticas en un bracket). La reducción en el pH y el aumento en la concentración de los iones de cloro son dos factores esenciales para la iniciación y propagación del fenómeno de la corrosión”.³⁹

“Cuando la actividad del medio aumenta con el tiempo la capa pasiva de la aleación se disuelve y acelera el proceso de corrosión local en este momento la corrosión del acero inoxidable en un medio salino es conocida y permite el desprendimiento de productos de corrosión como son: Fe, Cr y Ni, los cuales son los componentes básicos del acero inoxidable que se acumulan y forman soluciones clorhídricas muy ácidas”.⁴⁰ El níquel aumenta la firmeza, ductilidad y resistencia a la corrosión cervical al competir con el cromo para formar sales, permitiendo que más de cromo esté disponible para formar la capa pasiva.⁴¹

Corrosión por fricción

Se producen sobre las partes en contacto de un fenómeno de oxidación debido a su prolongado frotamiento, que se denomina corrosión por ludimiento o de contacto, lo que significa que los movimientos rápidos de los fluidos corrosivos remueven la capa protectora del metal acelerando así la corrosión.⁴² La corrosión por fricción es la responsable de la presencia de los metales en los tejidos, que tiene como causa la acción químico-mecánica dado en las áreas de corrosión ej: áreas de contacto de los materiales slot de los brackets y los arcos de alambres.⁴³

Corrosión galvánica

Este tipo de proceso se produce cuando en un medio se encuentran presentes dos metales o más con diferentes potenciales eléctricos en la presencia de un electrolito, forman una celda electroquímica, donde el material de menor potencial electroquímico es el que se corroe. En ortodoncia, claramente puede hablarse de esta situación cuando los brackets son de una aleación y los arcos de otra o cuando se combinan diferentes tipos de arcos.⁴⁴

Estos diversos fenómenos pueden causar diferentes formas de corrosión, un proceso electroquímico que ocasiona la pérdida de las propiedades esenciales de un metal. La liberación de iones metálicos durante el tratamiento de ortodoncia se ha convertido en un tema importante en la evaluación de la bioseguridad de los tratamientos de ortodoncia ya que estas aleaciones contienen cobalto (Co), cromo (Cr), hierro (Fe), níquel (Ni) y titanio (Ti). Entre ellos, Ni y Cr han generado gran preocupación de la toxicidad intrínseca.^{45,46}

Con base a lo antes mencionado el objetivo de este estudio fue determinar la morfología y la composición química de los arcos *Ni-Ti* (0.016 x 0.022") empleado como biomaterial en tratamientos de ortodoncia, mediante microscopía electrónica de barrido.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio comprende la recopilación de los arcos Ni-Ti (0.016 x 0.022") de los pacientes después de su uso intraoral durante 4 semanas de tratamiento ortodóntico. Así mismo la obtención de los arcos sin tratamiento, ni contacto con el medio bucal, con la finalidad de obtener una muestra blanco de referencia, para comparar los arcos con exposición y sin exposición al medio bucal.

Los arcos se cortaron con alicates para corte de ligadura, la longitud de cada segmento fue de 3 mm para cada arco, se tomaron dos áreas diferentes del arco Ni-Ti (0.016 x 0.022") una distal y media para tener un área de distribución diferente para cada arco, con un total de 3 lecturas en los arcos para el análisis de microscopía electrónica de barrido (SEM).

Los arcos Ni-Ti (0.016 x 0.022") fueron colocados en montaduras de aluminio sobre cinta conductora de carbón, para su análisis, las partes distales, media y el blanco, fueron analizados por SEM y la composición química elemental de la superficie de las muestras se determinó por medio de EDS con el microscopio JEOL (JSM-6510-LV) a 20 kV de aceleración y utilizando electrones secundarios para examinar la superficie. Las imágenes que se muestran en este estudio contiene imperfecciones (poros, rayas, grietas) encontradas en cada campo visual con magnificaciones de 200X, 300X y 450X. El tamaño de la barra en las micrografías representa respectivamente 50 y 100 μm .

RESULTADOS

La micrografía de la **Figura 1.20 (a)** muestra un aumento de 450X, se observa un arco Ni-Ti (0.016 x 0.022") previo a la colocación del tratamiento utilizado como control de la muestra basal, presenta algunas imperfecciones de fabricación debido a la calidad, de acuerdo a la marca comercial. En la micrografía de la **Figura 1.20 (b)** el material presenta un ataque en forma de picadura, las zonas de corrosión localizadas están bien delimitadas e irregulares distribuidas alrededor del arco analizado. La **Figura 1.20 (c)** muestra la espectrografía, el análisis elemental del arco Ni-Ti presenta valores elevados de Carbono (37.84%) y Oxígeno (17.63%), la presencia de Aluminio (0.19%), Fósforo (0.73%), Cloro (0.32%), Potasio (0.82%), Calcio (0.38%), y para el Titanio (20.38%), Níquel

(21.70%) muestran valores disminuidos por la corrosión presente; los valores son expresados en porcentaje de peso. La micrografía de la **Figura 1.20 (d)** y la de la **Figura 1.2 (e)** indican que los arcos de níquel-titanio en su composición son resistentes a la corrosión, cuando el arco entra en contacto con el oxígeno se muestran reacciones químicas conocidas como oxidación. La micrografía de la **Figura 1.2 (f)** muestra la interacción entre la corrosión y la oxidación de los materiales que generalmente disminuye el rendimiento del arco.

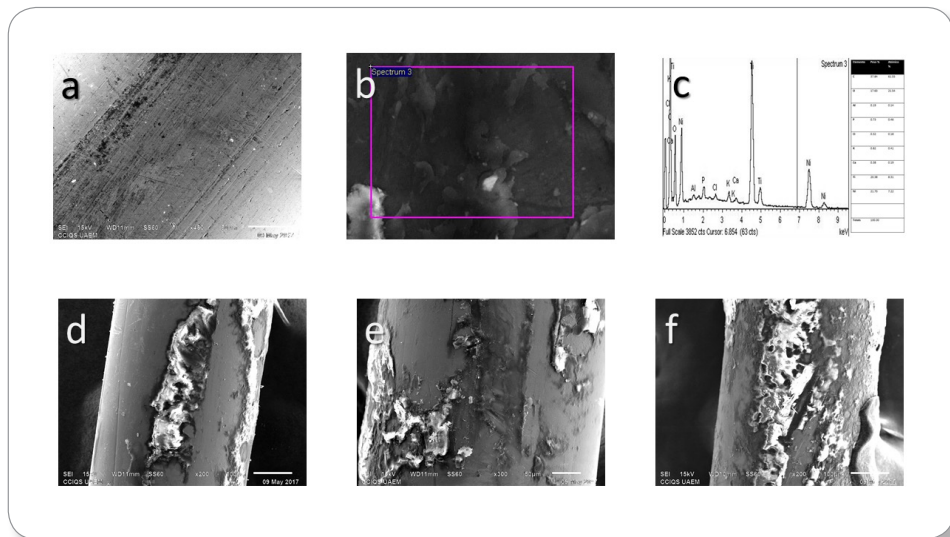


Figura 1.20 Arco Nitinol 0.016 x 0.022" analizado por microscopía electrónica de barrido (SEM) (a) superficie blanco de arco Ni-Ti el blanco a tamaño de 50 μm y aumento de 450X, (b) micrografía del arco Ni-Ti con zonas de corrosión, (c) análisis elemental por EDS de arco Ni-Ti, (d) arco con aumento 200X y un tamaño de 100 μm después de su cambio de uso por 4 semanas, (e) arco con corrosión a un aumento 300X y tamaño de 50 μm , (f) aumento 200X y tamaño de 100 μm .

DISCUSIÓN

La corrosión de los materiales dentales en un ambiente oral se debe a los constantes cambios químicos, enzimáticos y bacterianos; es posible que los iones metálicos se disuelvan a partir de los materiales ortodónticos por la acción cáustica de la saliva, electrolitos en los acúmulos de la comida y los ácidos de las bacterias.⁴⁷ La mucosa oral está cubierta por un epitelio estratificado compuesto de múltiples capas de células que muestran diferentes patrones de diferenciación o maduración entre la capa de células más profundas y la superficie.⁴⁸

Los iones metálicos Ni, Cr y Co son comúnmente conocidos como alergénicos y citotóxicos, es por ello que las aleaciones deben tener buenas propiedades anticorrosivas, lo que significa que los aparatos de ortodoncia deben ser biocompatibles.

En este estudio los arcos Ni-Ti (0.016 x 0.022") analizados se obtuvieron de los pacientes seleccionados para el tratamiento con aparatología ortodóntico, se probaron antes de la inserción en la cavidad bucal de los pacientes y posterior del uso intraoral de 4 semanas. La principal preocupación es la liberación del níquel y el titanio, su concentración se determinó utilizando el método de valoración EDS, mientras la superficie de los arcos se analizó bajo microscopía electrónica de barrido.

El presente estudio mostró que el arco Ni-Ti (0.016 x 0.022") produce una pérdida de iones metálicos de níquel y titanio, la activación durante el tratamiento ortodóntico muestra la degradación del material con mayor daño en la superficie del arco; sin embargo, *Varma D y cols.*,⁴⁹ reportaron que los arcos con menor corrosión galvánica y mayores propiedades de biocompatibilidad son los de cobre-níquel-titanio de acuerdo con sus resultados. *Bakhtari y cols.*,⁵⁰ muestran que los arcos de acero inoxidable, níquel-titanio, beta-titanio y cobalto-cromo en presencia de corrosión galvánica no presentaron cambios significativos. Así como la liberación de iones metálicos se estabiliza y disminuye en relación del tiempo de permanencia a diferencia de nuestros resultados en donde se demostró pérdida de iones después de 4 semanas de uso en boca.

Hussain H. y cols.,⁵¹ mencionan que la liberación del níquel en la aparatología fija se determina a través del tiempo, en el primer mes de colocación se encuentran las cifras mayormente significativas. *Iijima y cols.*,⁵² evaluaron arcos de acero inoxidable y soportes de titanio acoplados, arcos de níquel-titanio, beta-titanio o cobalto y cromo-níquel. Aunque la composición del material es igual a de los aditamentos ortodónticos, los arcos se ven afectados por las tensiones de la fabricación y esto afectan a la composición del material provocando una corrosión significativa en comparativa con etapa inicial, antes de colocarse. *Kararia y cols.*,⁵³ reporta que la superficie de los arcos en todos los grupos estudiados, independientemente de su composición muestra ciertos defectos superficiales que tienden a modificarse o intensificarse después del uso intraoral, estos defectos se atribuyen a los defectos de fabricación, también han reforzado la misma hipótesis de que los defectos superficiales debidos al proceso de fabricación son sitios susceptibles a la corrosión tanto en arco de Ni-Ti como de acero inoxidable.

Verstynge y cols.,⁵⁴ hizo un estudio comparativo de arcos de 0.017x0.025" de acero inoxidable y del beta Titanio en cuanto a sus propiedades y caracterís-

ticas generales, se encontró que existe poca diferencia entre sus características mecánicas y físicas, pero el análisis morfológico al microscopio electrónico de barrido, demostró que el proceso de acabado de los arcos, carece de calidad, lo que afecta en las propiedades mecánicas y biocompatibilidad.

Así mismo el uso de arcos Ni-Ti en las primeras etapas del tratamiento ortodóntico ya que, por su flexibilidad, como se ha comentado anteriormente, permite la alineación y nivelación de los dientes en malposición, por lo que la fricción del alambre puede considerarse alta lo que inducirá a un daño mayor en la superficie del arco.

CONCLUSIÓN

Los arcos blancos de Ni-Ti 0.016 x 0.022" muestran defectos superficiales que pueden ser donde aumenta el riesgo de un ataque corrosivo, además de la manipulación de éstos durante el tratamiento ortodóntico.

Los arcos Ni-Ti 0.016 x 0.022" tiene mayor corrosión debido a que existe mayor fricción en etapas de nivelación dental durante el tratamiento.

REFERENCIAS

1. Obilade OA, Da Costa OO, Sanu OO. Patient/parent expectations of orthodontic treatment. *Int Orthod.* 2017;15:82-102.
2. Li Y, Jacox LA, Little SH, Ko C. Orthodontic tooth movement : The biology and clinical implications. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;3:1-8.
3. Ehnrooth M, Kerosuo H. Face and neck dermatitis from a stainless steel orthodontic appliance. *Angle Orthod.* 2015;79:1194-96.
4. Paolone G, Kaitsas R. Orthodontic periodontal interactions orthodontic extrusion in interdisciplinary regenerative treatments. *Int Orthod.* 2018;10:1-29.
5. Buczko P, Pawlak D, Kasacka I. An important pathway of apoptotic effect of nickel early released from orthodontic appliances preliminary data. *Pharmacol Reports.* 2018;10:1-11.
6. Yamaguchi M, Tanimoto Y, Minami N, Inami T, Kasai K. The effects of glass fiber reinforced plastic for orthodontic wire on the malocclusion of mild anterior crowding during the initial leveling stage. *Orthod Waves.* 2017;150:1-8.
7. Mendoza Oropeza L, Meléndez Ocampo AF, Ortiz Sánchez R, Fernández López A. Prevalencia de maloclusiones asociadas con hábitos orales en una población Mexicana. *Rev Mex Ortod.* 2014;2:216-23.
8. Chhibber A, Agarwal S, Yadav S, Kuo CL, Upadhyay M. Which orthodontic appliance is best for oral hygiene. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2018;153:175-83.

9. Dođramacı EJ, Rossi-Fedele G, Dreyer CW. Malocclusions in young children. *J Am Dent Assoc.* 2017;148:566–74.
10. Moghrabi D, Salazar FC, Pandis N, Fleming PS. Compliance with removable orthodontic appliances and adjuncts: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017;152:17–32.
11. Mikulewicz M, Wołowiec P, Loster B, Chojnacka K. Metal ions released from fixed orthodontic appliance affect hair mineral Content. *Biol Trace Elem Res.* 2015;163:11–8.
12. Martín-Cameán A, Jos A, Calleja A, Gil F, Iglesias A, Solano E, *et al.* Validation of a method to quantify titanium, vanadium and zirconium in oral mucosa cells by inductively coupled plasma-mass spectrometry (ICP-MS). *Talanta.* 2014;118:238–44.
13. Özdemir B, Uraz A, Işcan D, Bozkurt Ş, Tuncer BB, Engin D, *et al.* Influence of Cervitec gel on periodontal health of patients wearing fixed orthodontic appliances. *J Dent Sci.* 2014;9:265–71.
14. Freitas M, Oshima H, Menezes L. Release of toxic ions from silver solder used in orthodontics: An in-situ evaluation. *Am J of Ortho Dentofac.* 2014;1:140:177-81
15. Bellini H, Moyano J, Gil J, Puigdollers A. Comparison of the superelasticity of different nickel–titanium orthodontic archwires and the loss of their properties by heat treatment. *J Mater Sci Mater Med.* 2016;27:10–11.
16. Amini F, Shariati M, Sobouti F, Rakhshan V. Effects of fixed orthodontic treatment on nickel and chromium levels in gingival crevicular fluid as a novel systemic biomarker of trace elements: A longitudinal study. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2016;149:666–72.
17. Manam NS, Harun WSW, Shri DNA, Ghani SAC, Kurniawan T, Ismail MH. Study of corrosion in biocompatible metals for implants: A review. *J Alloys Compd.* 2017;44:357-67.
18. Jabbari YS Al. Physico-mechanical properties and prosthodontic applications of Co-Cr dental alloys : a review of the literature. *J Adv Prosthodont.* 2014;6:138–45.
19. Matsui S, Umezaki E, Komazawa D, Otsuka Y, Suda N. Evaluation of mechanical properties of esthetic brackets. *J Dent Biomech.* 2015;6:1–7.
20. Lages RB, Bridi EC, Perez CA, Basting RT. Salivary levels of nickel, chromium, iron, and copper in patients treated with metal or esthetic fixed orthodontic appliances: A retrospective cohort study. *J Trace Elem Med Biol.* 2017;40:67–71.
21. Gözl L, Bayer S, Keilig L, Jäger A, Stark H, Bourauel C, *et al.* Possible implications of Ni(II) on oral IL-1 β -induced inflammatory processes. *Dent Mater.* 2014;30:1325–35.
22. Ramazani N, Ahmadi R, Darijani M. Assessment of nickel release from stainless steel crowns. *J Dent* 2014;5:328–34.

23. Chen Q, Thouas GA. Metallic implant biomaterials. *Mater Sci Eng R Reports*. 2015;87:1–57.
24. Lt C, Krishnan M, Seema S, Tiwari B. Surface characterization of nickel titanium orthodontic arch wires. *Med J Armed Forces India*. 2015;1:340–355.
25. Magno AF, Monini ADC, Capela MV, Martins LP, Martins RP. Effect of clinical use of nickel-titanium springs. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015;148:76–82.
26. Reiss B, Tom P, Roberto G. Biomarker for manganese exposure among welders. *Environ Sci Technol*. 2016;47:111.
27. Gonçalves TS, Menezes LM de, Trindade C, Thomas P, Fenechc M, Henriques JAP. In vivo evaluation of the genotoxic effects of hyrax auxiliary orthodontic appliances containing silver-soldered joints. *Mutat Res - Genet Toxicol Environ Mutagen*. 2015;791:25–9.
28. Zuliani T. Nickel speciation in cocoa infusions using monolithic chromatography–Post-column ID-ICP-MS and Q-TOF-MS. *Food Chem*. 2017;230:327–35.
29. Kalinich JF, Vergara VB, Emond CA. Urinary and serum metal levels as indicators of embedded tungsten alloy fragments. *Mil Med* 2014;173:754–58.
30. Saghiri MA, Orangi J, Asatourian A, Mehriar P, Sheibani N. Effect of mobile phone use on metal ion release from fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2015;147:719–24.
31. Wang Z, Li Y, Huang W, Chen X, He H. Microabrasion corrosion behaviour of a biomedical Ti₂₅ Nb₃ Mo₃ Zr₂ alloy in simulated physiological fluid. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;63:361–74.
32. Anusavice K J. *Phillips Ciencia de los materiales dentales*. 4ª ed. España: Elsevier Eds; 2004. 88-101.
33. Asri RIM, Harun WSW, Samykano M, Lah NAC, Ghani SAC, Tarlochan F, *et al*. Corrosion and surface modification on biocompatible metals: A review. *Mater Sci Eng C*. 2016;77:1261-1274.
34. Gonsel A, Tulin A, Izgi B, Yarat A. Nickel and chromium levels in the saliva of patients with fixed orthodontic appliances. 2014;14:76-1.
35. Saviour A U, Solomon M, Obot I B. A critical review on the recent studies on plant biomaterials as corrosion inhibitors for industrial metals. *J. Chem. Eng. Process*. 2019;91:91–115.
36. Zhenglin T. A review of corrosion inhibitors for rust preventative fluids. *Curr Opin Solid St M*. 2019;23:1–13.
37. Caines S, Khan F, Shirokoff J. Analysis of pitting corrosion on steel under insulation in marine environments. *J. Process Indutris*. 2014;26:1466–83.
38. Yangfan L, Chengyun N. Latest research progress of marine microbiological corrosion and bio-fouling, and new approaches of marine anti-corrosion and anti-fouling. *Bioact. Mater*. 2019;4:189-95.

39. Gürsoy S, Acar AG, Sesen C. Comparison of metal release from new and recycled bracket – archwire combinations. *Angle Ortho*. 2015;75:1,92-4
40. LatifaH, Salah M, Kafia O, Abdelhak K. The use of amino acids as corrosion inhibitors for metals: A review. *Bioact. Mater*. 2019;4:189-95.
41. Eliades T, Bourauel C. Intraoral aging of orthodontic materials: the picture we miss and its clinical relevance. *Amer J of Orthod and Dentof Orthop* 2015;127:403-412.
42. Castro S, Ponces M, Lopez J. Orthodontic wires and its corrosion—The specific case of stainless steel and beta-titanium. *J. Dent. Sci*. 2015;10:1-7.
43. Sherief D I, Abbas N H. The effect of food simulating liquids on the static frictional forces and corrosion activity of different types of orthodontic wires. *J W Fed of Orthod*. 2017;6:165-1.
44. Muguruma T, Iijima M, Mizoguchi I. Corrosion of laser-welded stainless steel orthodontic wires. *Orthod W*.2018;77:18-3.
45. Moc̃nik P, Kosec T, Kovac̃ J, Bizjak M. The effect of pH, fluoride and tribocorrosion on the surface properties of dental archwires. *Mater Sci Eng C*. 2017;78:682–9.
46. Martín-Cameán A, Jos Á, Mellado-García P, Iglesias-Linares A, Solano E, Cameán AM. In vitro and in vivo evidence of the cytotoxic and genotoxic effects of metal ions released by orthodontic appliances: A review. *Environ Toxicol Pharmacol*. 2015;40:86–113.
47. Volkan A, Esra K, Nurhan O, Berrin O. Effects of Fixed and Removable Space Maintainers on Plaque Accumulation, Periodontal Health. *Med Princ Pract*. 2015;24:311–17.
48. Alessandra C, Oliveira G, Silva L, Luciano J. Prevalence of nickel allergy and longitudinal evaluation of periodontal abnormalities in orthodontic allergic patients. *Angle Orthodontist*. 2014;79:1-6.
49. Varma DPK, Chidambaram S, Reddy KB, Vijay M, Ravindranath D, Prasad MR. Comparison of galvanic corrosion potential of metal injection molded brackets to that of conventional metal brackets with nickel-titanium and copper nickel-titanium archwire combinations. *J Contemp Dent Pract*. 2015;14:488–95.
50. Bakhtari A, Bradley TG, Lobb WK, Berzins DW. Galvanic corrosion between various combinations of orthodontic brackets and archwires. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2014;140:25–3.
51. Hussain HD, Ajith SD, Goel P. Nickel release from stainless steel and nickel titanium archwires—An in vitro study. *J Oral Biol Craniofacial Res*. 2016;6:213–8
52. Iijima M, Endo K, Ohno H, Yonekura Y, Mizoguchi I. Corrosion behavior and surface structure of orthodontic NiTi alloy wires. *Dent Mater J*. 2015;20:103-13.

53. Kararia V, Jain P, Chaudhary S, Kararia N. Estimation of changes in nickel and chromium content in nickel-titanium and stainless steel orthodontic wires used during orthodontic treatment: An analytical and scanning electron microscopic study. *Contemp Clin Dent.* 2015;6:44–50.
54. Verstrynge A, Van Humbeeck J, Willemsc G, In-vitro evaluation of the material characteristics of stainless steel and beta-titanium orthodontic wires. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2015;130:460–47.

1.6 Efecto citotóxico y antimicrobiano de gasas impregnadas con nanopartículas de plata

Guillermo Pérez Sánchez,¹ Víctor Hugo Toral Rizo,² Rogelio José Scougall Vilchis,²
René García Contreras,³ Ulises Velázquez Enríquez² y Edith Lara Carrillo²

¹Alumno del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

²Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología "Dr. Keisaburo Miyata", Facultad de Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad León, Universidad Nacional Autónoma de México, León, México.

RESUMEN

El uso de la plata como agente antimicrobiano ha vuelto a impulsarse con el surgimiento de la nanotecnología. Las nanopartículas de plata han demostrado tener un mayor efecto debido a su mayor superficie de área, por otra parte, aún no han sido plenamente identificados sus posibles efectos citotóxicos cuando se agregan a textiles de algodón, además, su efecto antibacterial puede disminuir al agregarse a dichos textiles. Los objetivos de este estudio fueron determinar el efecto citotóxico de las gasas impregnadas con nanopartículas de plata en cultivo de fibroblastos gingivales humanos y, además, determinar el efecto antimicrobiano contra *E. Faecalis* y *C. albicans*.

Las nanopartículas fueron impregnadas a gasas de algodón por inmersión, la viabilidad celular y el efecto antimicrobiano fueron determinados por el ensayo de colorimetría rápida de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2, 5-difeniltetrazolio (MTT).

Los ensayos de viabilidad celular se realizaron mediante contacto directo y contacto indirecto a diluciones del 100, 50, 25, 12.5, 6.25 y 0%. Las gasas impregnadas con nanopartículas de plata no indican ningún efecto citotóxico a 24 y 48 horas en contacto directo, ni a 24 horas en contacto indirecto. Por otra parte, se muestra una disminución importante en la viabilidad de *E. Faecalis* y *C. albicans* a 24 horas en la prueba de contacto directo. Esta investigación demuestra la utilidad del ensayo de MTT para determinar la viabilidad microbiana en un medio de cultivo líquido.

Palabras clave: citotoxicidad, nanopartículas de plata, gasas.

INTRODUCCIÓN

“Nano” es una palabra griega cuyo significado sería “enano”, es usada como prefijo en el sistema métrico para denotar el factor 10^{-9} o 0.000000001, es la millonésima parte de un milímetro. Por otra parte, el concepto de nanotecnología comenzó en 1959 con las postulaciones del físico Richard Feynman, quien describió que era posible manipular directamente los átomos. El término “nanotecnología” fue usado por primera vez por Norio Taniguchi en 1974, pero publicado por primera vez por K. Eric Drexler¹.

La nanotecnología o nanociencia se refiere a la investigación y al desarrollo de la ciencia aplicada a nivel atómico o molecular². Es la tecnología que permite la manipulación, investigación y explotación de estructuras y sistemas muy diminutos, típicamente de menores a 100 nanómetros. Los productos resultantes de la nanotecnología han mostrado tener propiedades mejoradas y únicas, debido a su tamaño y su acción a nivel molecular¹.

La mayoría de los procesos biológicos naturales toman lugar en una escala nanométrica, por lo tanto, la confluencia de la nanotecnología y la biología pueden solucionar diversos problemas biomédicos y revolucionar el campo de la medicina³. El tamaño de los átomos es de aproximadamente 0.1 nm. Así que considerando que el tamaño de las estructuras utilizadas por la nanotecnología es de entre 1 y 100 nm, claramente se observa que trabaja al nivel de los átomos y de las moléculas⁴.

Por otra parte, la plata es un elemento químico del grupo de los metales de transición, tiene como símbolo químico de representación Ag, el cual proviene de la abreviación de su nombre en latín *argentum*, que significa blanco y brillante⁵.

A pesar de que los compuestos de plata han sido utilizados desde la antigüedad para tratar enfermedades y heridas, su función antibacterial no fue reconocida hasta finales del Siglo XIX⁶.

Las propiedades antimicrobianas de la plata están relacionadas con la cantidad de plata liberada, a pesar de que la plata es un metal inerte, reacciona con la humedad de la piel y los fluidos de heridas, volviéndose ionizada. La plata ionizada es altamente reactiva, los iones de plata interactúan con los grupos tiol de las proteínas, lo que da como resultado una inactivación de las enzimas respiratorias y por tanto la producción de especies reactivas de oxígeno.

Al unirse a las proteínas de los tejidos y ocasionar cambios estructurales en la pared celular bacteriana y la membrana nuclear provoca la muerte. Además, los iones de plata inhiben la replicación del ADN y afectan la estructura y permeabilidad de la membrana celular.⁶⁻⁸

Por otra parte, las nanopartículas (NP) de plata también han presentado cierto grado de citotoxicidad y genotoxicidad, generan disfunción mitocondrial, inducen la formación de ROS, daño al DNA y aberraciones cromosómicas aunque no generan muerte celular masiva debido a la activa reparación del DNA⁹. También se ha analizado el tamaño de las nanopartículas como un factor determinante de su citotoxicidad, donde se encontró que las de menor tamaño son más citotóxicas (20 nm)¹⁰. Del mismo modo se ha demostrado que el tamaño de las nanopartículas es inversamente proporcional a su efecto antibacterial, siendo más efectivas las nanopartículas del rango de 5 a 10 nm, también se sugiere su utilización para cubrir dispositivos quirúrgicos, instrumentos y vendajes de curaciones¹¹.

Los objetivos de este estudio fueron determinar el efecto citotóxico de las gasas impregnadas con nanopartículas de plata en cultivo de fibroblastos gingivales humanos y, además, determinar el efecto antimicrobiano contra *E. Faecalis* y *C. albicans*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Adhesión de nanopartículas a las gasas

La suspensión de nanopartículas fue sintetizada por la empresa Técnica Médica S.A de C.V., de quien consta la patente con un tamaño de partícula de entre 5 y 30 nm, las gasas utilizadas fueron de uso odontológico SafeBasics™ de algodón de la casa comercial Medicom. Éstas fueron sumergidas dentro de una caja de Petri en la solución de nanopartículas para lograr su absorción en el tejido de algodón.

Cultivo de Fibroblastos Gingivales Humanos (HGF)

El cultivo celular primario fue obtenido de tejido gingival en el departamento de cirugía bucal, bajo los lineamientos del comité de ética de la Escuela Nacional de Estudios Superiores de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se inoculó en platos de Petri en medio de cultivo α -MEM (Gibco™, Thermo Fisher Scientific, MA EUA) suplementado con 10% de suero fetal bovino (Gibco™), 1% de glutamina (GlutaMAX Gibco™) y 2% de antibiótico 10,000 U/ml de penicilina y 10,000 μ g/ml de estreptomina (Pen Strep, Gibco™) y se mantuvieron en incubación (Binder GmbH, Tuttlingen Alemania) a 37°C, 5% de CO₂ y 95% de humedad relativa, para permitir el crecimiento celular.

Citotoxicidad de las NP de plata

Contacto directo

Del cultivo celular primario fue obtenido un subcultivo mediante la suspensión de las células con Tripsina (Sigma-Aldrich, Inc. St. Louis, Missouri, EUA), se estandarizó el número de células del subcultivo en 2×10^5 células por mililitro. Las células fueron incubadas en platos de 96 pocillos durante 48 horas para permitir su adhesión y proliferación en 100 μ l de medio. Las gasas impregnadas con NP de plata y las gasas del grupo control, fueron cortadas con una perforadora en círculos de 6 mm de diámetro y expuestas a 15 minutos de luz UV.

Después de las 48 horas, el medio de las células fue reemplazado por medio fresco para las pruebas a 24 horas. Se colocaron muestras de gasas con NP y gasas sin NP como control positivo, además, se dejaron pozos únicamente con células como control negativo, se realizó el mismo procedimiento para las pruebas a 48 horas. Se incubaron las células durante 24 horas, posteriormente se reemplazó el medio de cultivo de los pozos correspondientes a las pruebas a 24 horas por medio de cultivo fresco al cual se le añadió 0.2 mg/ml del reactivo thiazolyl blue o MTT (SIGMA, Aldrich Chemical Co. Saint Louis, Missouri, EUA), incubándose por cuatro horas más, entonces se tomaron micrografías en el microscopio de contraste de fases con un campo de 40X para observar la formación de cristales de formazán. Después el medio fue removido y reemplazado por 100 μ l de dimetil sulfóxido (Karal, León, México), la actividad mitocondrial se determinó en el espectrofotómetro (Multiskan™ Go, Thermo Scientific™, MA EUA) con un protocolo de 10 segundos de agitación y lectura a una longitud de onda de 570 nm de absorbancia.

Contacto indirecto

Se incubaron HGF siguiendo el protocolo previamente mencionado en un plato de 96 pozos. Por otra parte, se colocó 1.5 ml de medio de cultivo en tres tubos de microcentrífuga, en uno se colocó un círculo de 6 mm de gasa impregnada con NP de plata, en otro un círculo de 6 mm de gasa sin NP y en el último únicamente medio de cultivo. Todos fueron sellados y llevados a una incubadora de agitación (MaxQ™ 6000, Thermo Scientific™, MA EUA) a 200 revoluciones por minuto, 37°C durante 24 horas. Posteriormente, fue removido el medio de cultivo de los pozos y se colocaron diluciones (100, 50, 25, 12.5 y 6.25%) del medio de cultivo que estuvo en agitación con la muestra de gasa con NP. La gasa sin NP como control positivo y, finalmente, pozos únicamente con HGF y

medio de cultivo puro como control negativo. Se incubaron las células durante 24 horas, posteriormente se reemplazó el medio de cultivo de los pozos por medio de cultivo fresco que contenía el reactivo MTT. Se incubaron por cuatro horas más y se reemplazó el medio de cultivo por 100 μ l de dimetil sulfóxido. La actividad mitocondrial se determinó en el espectrofotómetro con un protocolo de 10 segundos de agitación y lectura a una longitud de onda de 570 nm de absorbancia.

Análisis antimicrobiano

Para el cultivo de las dos cepas empleadas en esta investigación se utilizó el medio de cultivo selectivo Agar Dextrosa Sabouraud (OXOID LTD, Hampshire, Inglaterra) para *Candida albicans* y Agar Mueller Hinton (BIOXON, Becton Dickinson, Nueva Jersey, EUA) para *Enterococcus faecalis*. Posteriormente, de cada cultivo joven se preparó un inóculo estándar por suspensión directa de colonias en el medio α -MEM hasta alcanzar una turbidez en el tubo de 0.5 de la escala de McFarland, sumado a la turbidez presentada inicialmente por el medio α -MEM determinada previamente.

Se emplearon platos de cultivo de 96 pozos donde se colocaron las muestras de gasas con NP y gasas sin NP en contacto con el medio de cultivo de cada cepa, además de los respectivos controles de ambos medios de cultivo sin contener muestras. Finalmente se mantuvieron en incubación durante 24 horas y se reemplazó el medio de cultivo de los pozos por medio de cultivo fresco que contenía el reactivo MTT. Se incubaron por cuatro horas más y se reemplazó el medio de cultivo por 100 μ l de dimetil sulfóxido. La actividad mitocondrial se determinó en el espectrofotómetro con un protocolo de 10 segundos de agitación y lectura a una longitud de onda de 570 nm de absorbancia.

Los experimentos se apegaron a la norma ISO 10993-5 que corresponde a las pruebas de citotoxicidad *in vitro*.

Los experimentos fueron realizados por triplicado para obtener resultados reproducibles.

Análisis estadístico

Se calculó el porcentaje de células viables, promedio y desviación estándar utilizando la hoja de cálculo Excel (Microsoft® Office System, Redmond, Washington, EUA). Además de pruebas *t* de Student pareadas con el paquete estadístico SPSS versión 22 (Chicago, Illinois, EUA). La significancia del valor estadístico se estableció a un nivel de significancia de 0.05.

RESULTADOS

Citotoxicidad de las gasas con y sin NP

Contacto directo

Las gasas impregnadas con nanopartículas de plata que estuvieron en contacto con los HGF por 24 horas mostraron viabilidad celular del 81.5% (**Figura 1.21**).

En el mismo sentido, las gasas que no fueron impregnadas con nanopartículas de plata mostraron una viabilidad celular del 86.9%. Por otra parte, los resultados a 48 horas para las gasas impregnadas con nanopartículas mostraron viabilidad celular del 87.6%, mientras que las gasas que no fueron impregnadas con nanopartículas mostraron viabilidad celular del 87.4% (**Figura 1.21**). El análisis de *t* de Student pareada determinó que no existe diferencia estadísticamente significativa entre grupos tanto a 24 como a 48 horas $P < 0.05$.

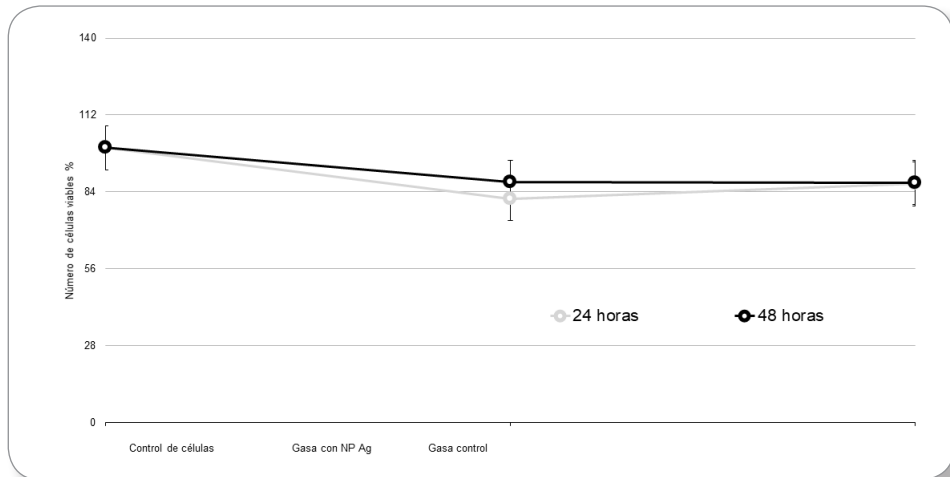


Figura 1.21 Efecto citotóxico de las gasas impregnadas de nanopartículas de plata sobre HGF, contacto directo.

Contacto directo

El medio de cultivo que estuvo en agitación durante 24 horas con las gasas impregnadas con nanopartículas y las gasas control se mantuvo en contacto con los fibroblastos gingivales humanos durante 24 horas a diferentes concentraciones (100, 50, 25, 12.5, 6.25 y 0%), ni el grupo control ni el experimental mostraron efecto citotóxico (**Figura 1.22**). Se observa una proliferación celular significativa ($P < 0.05$) a una concentración de 6.25 y 50% en el grupo con na-

nanopartículas y una disminución significativa ($P < 0.05$) en el número de células del grupo control a una concentración del 50% después de analizar a 570 nm en el espectrofotómetro.

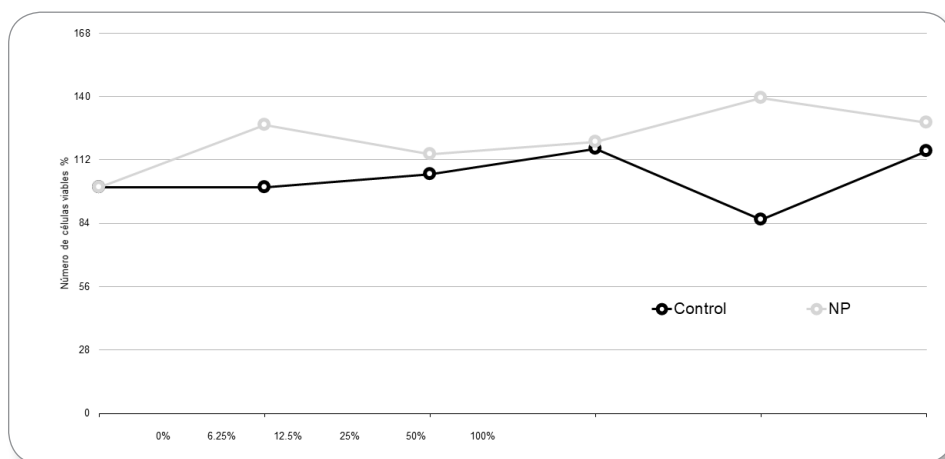


Figura 1.22 Efecto citotóxico de las gases impregnadas de nanopartículas de plata sobre HGF, contacto indirecto.

Efecto antimicrobiano

Las gases impregnadas con nanopartículas de plata que estuvieron en contacto con la cepa de *Enterococcus faecalis* por 24 horas mostraron una disminución en la viabilidad de las bacterias, 31.4% en comparación con el grupo control. Por otra parte, las mismas gases mostraron una disminución en la viabilidad de la cepa de *Candida albicans* hasta el 33.1% en comparación con el grupo control (**Figura 1.23**). El análisis de *t* de Student pareada confirmó que existe diferencia estadísticamente significativa entre grupos ($P < 0.05$).

DISCUSIÓN

En el escenario actual, el sector farmacéutico y médico enfrentan el reto del aumento en la cantidad de patógenos resistentes a diversos fármacos¹². Esta preocupación comenzó poco después del inicio de la comercialización de la penicilina en 1941 y continúa hasta nuestros días¹³. Fue justo después de la aparición de los antibióticos que los usos de los compuestos de plata perdieron interés para su utilización como agentes antibacterianos, sin embargo, gracias a la

ciencia moderna y a las nuevas tecnologías dentro de la ingeniería, el desarrollo de la nanotecnología trajo nuevas características y oportunidades mediante la aplicación de nanopartículas de plata¹⁴.

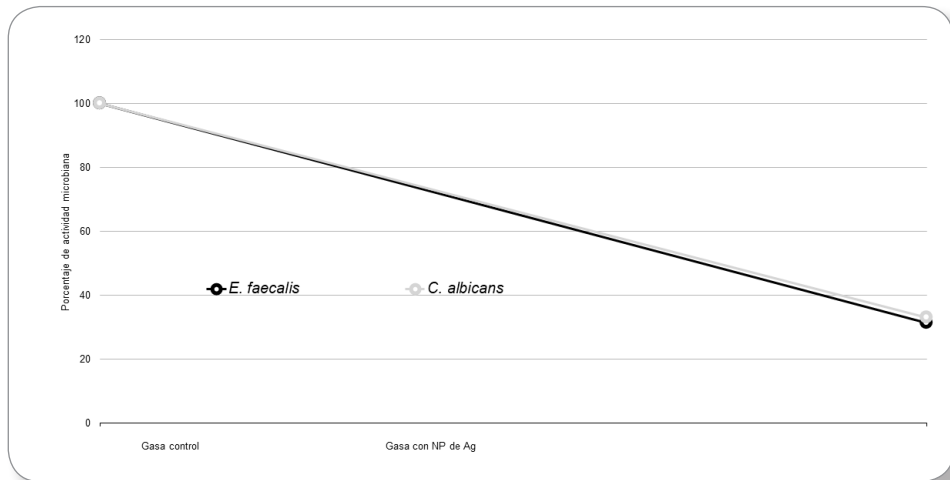


Figura 1.23 Efecto antimicrobiano de las gasas impregnadas con nanopartículas de plata.

Existen numerosos reportes del efecto antibacterial de las nanopartículas de plata que carecen de evaluación de su potencial efecto citotóxico.^{6-8,15,16} Este estudio demostró que las gasas de algodón modificadas con NP de plata mostraron buenas propiedades antimicrobianas sin producir un efecto citotóxico en el cultivo de fibroblastos gingivales humanos.

A pesar de que el efecto antimicrobiano de las nanopartículas de plata está acreditado, existen estudios que demuestran que la cantidad y medio de aplicación de las mismas puede disminuir su efectividad contra patógenos como *E. Faecalis* y *C. albicans*.^{15,16}

Los resultados de esta investigación demostraron que la agregación de las nanopartículas de plata a las gasas de algodón no afectó su actividad antimicrobiana contra *E. Faecalis* y *C. albicans*, estos resultados son similares a los obtenidos previamente con gasas con NP de Ag y diversos patógenos como *S. aureus*¹⁷, *E. coli*¹⁸, *K. Neumoniae*¹⁹, y *C. albicans*²⁰.

A diferencia de investigaciones previas que utilizaron halos de inhibición para determinar el efecto antibacterial, en esta investigación utilizó la prueba colorimétrica rápida de MTT. Si bien esta prueba es utilizada principalmente para determinar citotoxicidad, existen reportes de su utilización para determinar el crecimiento bacteriano²¹⁻²³ y de hongos²⁴.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio sugieren que las gasas impregnadas con nanopartículas de plata cultivadas en fibroblastos gingivales humanos no inducen un efecto citotóxico a las 24 y 48 horas de incubación.

Las gasas además presentan una importante disminución en la viabilidad de crecimiento de como *E. Faecalis* y *C. albicans*.

Del mismo modo, se llegó a la conclusión de que el uso del reactivo MTT es efectivo para determinar la susceptibilidad microbiana ante las nanopartículas de plata, al mantenerse en un medio completamente húmedo, donde los iones de plata pueden interactuar libremente con las bacterias y hongos

REFERENCIAS

1. Maheshwari S, Kumar Verma S, Tariq M, Gaur A. *Nano-orthodontics revolutionizing oral health care*. Indian J Oral Sci 2014; 5:109-11.
2. Abiodun-Solanke, Ajayi, Arigbede. *Nanotechnology and its Application in Dentistry*. Ann Med Health Sci Res 2014; 4:171-77.
3. Dentistry Kim ES, Ahn EH, Dvir T, Kim DH. *Emerging nanotechnology approaches in tissue engineering and regenerative medicine*. Int J Nanomedicine. 2014;9 Suppl 1-5.
4. Jupally V, Dass A, *Synthesis of Au₁₃₀(SR)₅₀ and Au_{130-x}Ag_x(SR)₅₀ nanomolecules through core size conversion of larger metal clusters*. Phys. Chem. Chem. Phys. 2014; 16:22 10473-79.
5. Morones R. *Historia de la plata: su impacto en las antiguas civilizaciones y la sociedad moderna*. RDU 2010; 11:1-9.
6. Lansdown ABG. *Silver I: its antibacterial properties and mechanism of action*. J Wound Care 2002; 11:125-30.
7. Franci G, Falanga A, Galdiero S, Palomba L, Rai M, Morelli G, Galdiero M. *Silver Nanoparticles as Potential Antibacterial Agents*. Molecules. 2015; 20(5):8856-8874.
8. Le Ouay B, Stellacci F. *Antibacterial activity of silver nanoparticles: A surface science insight*. Nanotoday. 2015; 10(3): 339-354.
9. Yan L, Javed AB, Wei D, Jian Y, Mason GP, Rakhshinda S, Candice KC, M. Yvonne J, William AM, Paul CH, Tong Z, & Tao Ch. *Cytotoxicity and genotoxicity assessment of silver nanoparticles in mouse*. Nanotoxicology. 2014; 8(1): 36-45.
10. Anda RG, Skoglund S, Inger OW, Fadeel B, Karlsson H. *Size-dependent cytotoxicity of silver nanoparticles in human lung cells: the role of cellular uptake, agglomeration and Ag release*. Particle and Fibre Toxicology. 2014; 11(11).

11. Shekhar A, Soumyo M, Suparna M. *Size-controlled silver nanoparticles synthesized over the range 5–100 nm using the same protocol and their antibacterial efficacy*. RSC Adv. 2014; 4: 3974-3883.
12. Ventola CL. *The antibiotic resistance crisis: part 1: causes and threats*. P T. 2015; 40(4):277–283.
13. Zaman SB, Hussain MA, Nye R, Mehta V, Mamun KT, Hossain N. *A Review on Antibiotic Resistance: Alarm Bells are Ringing*. Cureus. 2017;9(6): e1403.
14. Barillo D, Marx D. *Silver in medicine: A brief history BC 335 to present*. Burns. 2014;40(1): S3-S8.
15. Wu D, Fan W, Kishen A, Gutmann J, Fan B. *Evaluation of the Antibacterial Efficacy of Silver Nanoparticles against Enterococcus faecalis Biofilm*. J Endod 2014; 40:285-90.
16. Wady AF, Machado AL, Zucolotto V, Zamperini CA, Berni E, Vergani CE. *Evaluation of Candida albicans adhesion and biofilm formation on a denture base acrylic resin containing silver nanoparticles*. J Appl Microbiol 2012; 112:1163-72.
17. Hossam EE, Saleh NH, Khaled SN, Zahran MK. *Functionalization of medical cotton by direct incorporation of silver nanoparticles*. 2015; 78:249-256.
18. Mengchun W, Benhua M, Tiezheng P, Shanshan Ch, Junqi S. *Silver-Nanoparticle-Colored Cotton Fabrics with Tunable Colors and Durable Antibacterial and Self-Healing Superhydrophobic Properties*. Adv Funct Mater. 2016; 26:569-576.
19. Eremenko AM, Petrik IS, Smirnova NP, Rudenko AV, Marikvas YS. *Antibacterial and Antimycotic Activity of Cotton Fabrics, Impregnated with Silver and Binary Silver/Copper Nanoparticles*. Nanoscale Res Lett. 2016; 11:28.
20. Hebeisha A, El-Rafie MH, EL-Sheikh MA, Seleemb AA, El-Naggara ME. *Antimicrobial wound dressing and anti-inflammatory efficacy of silver nanoparticles*. Int J Biol Macromol. 2014; 65:509-515.
21. Hundie GB, Woldemeskel D, Gessesse A. *Evaluation of Direct Colorimetric MTT Assay for Rapid Detection of Rifampicin and Isoniazid Resistance in Mycobacterium tuberculosis*. 2016; 12:2.
22. Ananya D, Vimala R. *Biofilm Formation by Pseudomonas Species Onto Graphene Oxide–TiO₂ Nanocomposite-Coated Catheters: In vitro Analysis*. Int J Nanosci. 2017;16(3).
23. Brambilla E, Ionescu A, Cazzaniga G, Edefonti V, Gagliani M. *The influence of antibacterial toothpastes on in vitro Streptococcus mutans biofilm formation: a continuous culture study*. Am J Dent. 2014;27(3):160-6.
24. Goughenour KD, Balada-Llasat JM, Rappleyea ChA. *Quantitative Microplate-Based Growth Assay for Determination of Antifungal Susceptibility of Histoplasma capsulatum Yeasts*. J Clin Microbiol. 2015;53(10):3286-3295.

2.1 Pérdida de peso en mujeres con sobrepeso subsecuente a recomendación de consumir con más frecuencia *comidas caseras o comidas saludables*

María de Jesús Serrano Plata,¹ Ma. Victoria Domínguez García,²
Xavier Allírol³ y Antonio Laguna Camacho²

¹Egresada del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Centro de Investigación en Ciencias Médicas (CICMED), Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Basque Culinary Center, BCC Innovation, San Sebastián, España.

RESUMEN

Aunque las guías oficiales para perder peso incluyen practicar una alimentación *saludable*, tales recomendaciones no siempre incluyen un contexto cultural. Para abordar esta brecha se realizó una intervención con diseño controlado aleatorizado donde la recomendación de comer *comidas saludables* representadas por el plato de bien comer fueron comparadas con una recomendación de comer *comidas caseras* ejemplificadas por preparaciones típicas consumidas en el hogar. Ambas recomendaciones fueron isocalóricas y con la misma distribución de macronutrientes y mismo número de equivalentes de los diversos grupos de alimentos. Las participantes fueron mujeres adultas con sobrepeso u obesidad sin enfermedades crónicas de la ciudad de Toluca, asignadas a cualquiera de las dos condiciones que practicaron por cuatro semanas. El peso y grasa corporal se midieron al inicio y al final de ese periodo. Los resultados mostraron que en ambas condiciones las participantes perdieron peso (*comidas caseras*: -0.67 ± 1.1 kg, $p < 0.03$; *comidas saludables*: -0.53 ± 0.7 kg, $p < 0.02$). Estos hallazgos mues-

tran que las *comidas caseras* tienen el mismo efecto que las *comidas saludables*. Esto ofrece una novedosa estrategia para combatir la obesidad a través de promover las tradiciones alimenticias entre la población.

Palabras clave: cultura alimentaria, alimentación saludable, obesidad.

INTRODUCCIÓN

La obesidad es un problema de salud global que requiere intervención inmediata¹. En México, dos de tres personas tienen exceso de peso². La ganancia de peso por acumulación excesiva de adiposidad debida a consumo frecuente de alimentos densamente calóricos genera alteraciones en metabolismo de lípidos y glucosa que subyacen en el desarrollo de diversas enfermedades como enfermedad cardiovascular.^{3,4} Se encontró recientemente que mujeres mexiquenses con sobrepeso u obesidad consumen en promedio 12 veces por semana alimentos ricos en grasa o azúcar⁵. Lo cual da un panorama sobre la alta prevalencia de hábitos alimenticios no saludables.

Tales hábitos de las personas son determinados por el ambiente. El aumento en la disponibilidad de alimentos se asocia con aumento en peso promedio a nivel de la población⁶. Diversos reportes indican, además, un aumento en el número de establecimientos de comida rápida y que la frecuencia de consumo de comidas fuera de casa es cada vez mayor⁷. Por tanto las personas están expuestas a esta abundancia de alimentos no saludables que condiciona adquirir el hábito de su consumo.

La educación informativa sobre alimentación *saludable* ha sido la principal intervención para abatir la obesidad en la población.^{8,9} Sin embargo, aun así la prevalencia de sobrepeso y obesidad ha continuado incrementando a lo largo del tiempo¹⁰. De hecho se predice que si la tendencia continua, en 2025 32 millones de adultos mexicanos tendrán obesidad¹¹.

Son necesarias nuevas perspectivas para intervenciones contra la obesidad. Nosotros propusimos recientemente las *comidas caseras* para mejorar la efectividad de los mensajes educativos sobre alimentación *saludable* que generalmente presenta alimentos fuera de su contexto sociocultural.^{12,13} La definición de "comida casera" considera no sólo el espacio físico donde se consumen los alimentos sino también una preparación típica y socialmente aceptada, basada en alimentos locales. Esta propuesta de *comidas caseras* surge en parte de que la obesidad en la población coincide con el remplazo de la dieta tradicional por el consumo de alimentos industrializados no saludables¹⁴.

El presente estudio presenta los avances de una intervención donde se comparan *comidas caseras* y *comidas saludables*, en cuanto a su efecto en peso y

grasa corporal. El objetivo fue probar si la recomendación de comer *comidas caseras* tiene un efecto reductor de peso y grasa corporal, y qué tanto éste se compara al de la recomendación convencional de comer *comidas saludables*. Nuestra hipótesis es que debido a que comer *comidas caseras* y a que son facilitadas culturalmente, ya que la población tiene familiaridad con ellas, quizá haya mayor reducción de peso y grasa que en la recomendación de comer *comidas saludables*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

La muestra estuvo conformada por 27 mamás de niños y niñas estudiantes de dos escuelas primarias públicas de la ciudad de Toluca, Estado de México. Los criterios de inclusión fueron ser madre de familia, de 25 a 45 años de edad, índice de masa corporal (IMC) de 25 a 34.99 kg/m² y disponibilidad para preparar y consumir *comidas caseras* o *comidas saludables*. Los criterios de exclusión fueron la presencia de enfermedades crónico-degenerativas, estar embarazada o bajo algún régimen dietético. Se informó a las posibles participantes sobre las características del estudio, y se aseguró la confidencialidad y anonimato. Las madres de familia que cumplieron con los criterios de inclusión y aceptaron participar firmaron una carta de consentimiento. El protocolo de estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la Universidad Autónoma del Estado de México (Registro COFEPRIS 15CI1506014).

Procedimiento y mediciones

Se invitó a participar en el estudio a todas las madres de familia de ambas escuelas por medio de lonas, folletos, redes sociales y de forma personal por una investigadora. Se informó a las mamás que recibirían una recomendación de alimentación para su bienestar y que asistirían a visitas mensuales en las que se evaluarían sus hábitos de alimentación, ejercicio y composición corporal. Las mamás que aceptaron participar fueron agendadas para realizar sus visitas dentro de los horarios regulares de clases en las escuelas. Se asignaron aleatoriamente a una condición de *comidas caseras* o a una condición de *comidas saludables* usando el software disponible en randomizer.org.

En la visita inicial (visita 1) se obtuvo información de evaluaciones iniciales de bienestar en las últimas cuatro semanas en escala del 0 al 10, veces por semana en que habitualmente consumían alimentos densamente calóricos y que realiza-

ban ejercicio, así como mediciones antropométricas siguiendo procedimientos previamente reportados⁵. La estatura se tomó con estadímetro SECA®, el peso y porcentaje de grasa corporal en ambas visitas se tomó con la misma báscula modelo TANITA® modelo BF578-3601 adaptada con bioimpedancia. Para disminuir variabilidad en las mediciones de peso y grasa corporal por factores no debidos a cambios en composición corporal, en la visita 1 y 2 éstas se tomaron a la misma hora por la mañana, estando la participante con ropa ligera, sin calzado ni calcetines, postura corporal erguida, relajada, sin haber consumido alimentos de dos a tres horas antes y eliminando excretas antes de las mediciones.

Para la condición de *comidas caseras* se diseñaron ejemplos de desayunos, comidas o cenas típicas en la localidad descritas en el vocabulario usual de las participantes. Para la condición control de *comidas saludables* se proporcionó una hoja con la imagen del plato del bien comer¹⁵ y las porciones de cada grupo de alimentos que debe consumir diariamente en desayuno, comida y cena.

Tanto las *comidas caseras* como las *comidas saludables* contenían aproximadamente 1200 kilocalorías con una distribución de 50-60% hidratos de carbono, 15-20% proteínas y < 30% lípidos, y el mismo número de porciones de cada grupo de alimentos (3 porciones de verduras, 3 porciones de frutas, 6 porciones de granos o sustitutos, 1 porción de leche y sustitutos, 3 porciones de carne o sustitutos y 3 porciones de grasa) (**Tabla 2.1**), estos cálculos se basaron en guías científicas para el tratamiento de obesidad^{8,16} y bases de datos del sistema de equivalentes.^{17,18}


La recomendación dada a los participantes fue consumir, al menos, 11 de los 21 tiempos de alimentación principales de la semana (siete desayunos, siete comidas y siete cenas) el tipo de comidas asignadas (ya sea *caseras* o *saludables*). Se dio a los participantes una lista actualizada de alimentos equivalentes para poder variar los alimentos en sus comidas y una hoja de monitoreo en los que ellos pudieran registrar y ver cuántas veces por semana realizaban cada conducta evaluada, se les indicó además no realizar otros cambios en alimentación y ejercicio para perder peso.

En la visita subsecuente después de cuatro semanas (visita dos) se repitieron las evaluaciones de la visita inicial.

Análisis estadístico

Los valores promedio de bienestar, consumo de alimentos no saludables, ejercicio, y las mediciones de peso y grasa corporal de la visita inicial y la visita subsecuente fueron comparados en cada condición usando prueba *t* de Student para

Tabla 2.1. Recomendaciones de *comidas saludables* y *comidas caseras* prescritas en la intervención.

Episodio	Kcal	Comidas saludables	Comidas caseras
<p>El Plato del Bien Comer</p> 			
<p>[Se prescribieron las mismas porciones que en la condición de <i>comidas saludables</i> pero en lugar de la imagen del plato del bien comer se dieron ejemplos de descripciones de preparaciones típicas]</p>			
Desayuno	370	Porciones: verdura 1, fruta o azúcar 1, Granos 2, carne 1, leche ½, grasa 1.	Huevo al gusto, huevos a la mexicana, huevo con jamón, huevos con nopales, tortillas. Quesadillas, sándwich, chilaquiles, guisado del día anterior, cereal, fruta picada, fruta con yogurt, licuado, atole, pan con mermelada, pan tostado jugo de naranja natural, café, café con leche.
Comida	320	Verdura 1, fruta o azúcar 1, granos 2, carne 1, grasa 1.	Sopa de pasta o arroz, sopa de verdura, caldo de pollo, guisado con verdura, albóndigas, bistec de res con nopales, lomo de cerdo con habas en salsa verde, pechuga o milanesa con ensalada, salsa, frijoles, tortillas, agua natural, agua de fruta, agua de pepino o jamaica con poca azúcar.
Cena	370	Porciones: verdura 1, fruta o azúcar 1, granos 2, carne 1, leche ½, grasa 1.	Quesadillas, sincronizada, enfrijoladas, taco de guisado, cereal con leche, plato de fruta picada, vaso con leche, pan con café o té.
<p>* Se dio una lista de equivalentes en ambas condiciones, indicando el tamaño de porción para cada alimento en cada grupo de alimentos.</p>			
<p>** Se incluyó adicionalmente en ambas condiciones una porción de fruta entre desayuno y comida y una porción de fruta entre comida y cena.</p>			

muestras relacionadas. Los cambios de tales variables de la visita uno a la visita dos fueron comparados entre las dos condiciones del estudio con prueba *t* de Student para muestras independientes.

RESULTADOS

Las participantes no mostraron diferencias significativas en edad e IMC entre las condiciones de *comidas caseras* ($n = 15$; $M = 37.1 \pm 5.1$ años; $M = 28.5 \pm 3.3$ kg/m²) y *comidas saludables* ($n = 12$; $M = 34.3 \pm 5.4$ años; $M = 29.3 \pm 3.3$ kg/m²).

En ninguna condición hubo cambio significativo de la visita uno a dos en bienestar, ni en frecuencia de consumo de alimentos no saludables o de ejercicio (**Tabla 2.2**). Aunque tales cambios en bienestar, frecuencia de alimentos no saludables y de ejercicio, tampoco difirieron entre las condiciones de *comidas saludables* y de *comidas caseras* (**Tabla 2.2**), los valores promedio numéricamente indicaron una tendencia en comidas saludables hacia disminución de consumo de alimentos no saludables y aumento de ejercicio.

Tanto en la condición de *comidas caseras* como en la condición de *comidas saludables* el peso disminuyó de la visita uno a la dos con significancia estadística, y la pérdida tendió a ser ligeramente mayor en la condición de *comidas caseras* que en la condición de *comidas saludables* (**Tabla 2.2**). Aunque no alcanzó significancia estadística, en porcentaje promedio de grasa tendió a disminuir en la condición de *comidas caseras* y a aumentar en la condición de *comidas saludables* (**Tabla 2.2**). Sin embargo, no se encontró evidencia de que los cambios en peso y porcentaje de grasa corporal difirieran entre las condiciones de *comidas caseras* y *comidas saludables*.

DISCUSIÓN

El presente estudio encontró que recomendar *comidas caseras* tuvo similar efecto en reducción de peso que recomendar *comidas saludables*. La reducción promedio de peso en cuatro semanas de 0.7 kg por practicar con más frecuencia de lo usual *comidas caseras*, tiene potencial significancia clínica, y coincide con la magnitud de cambios en peso reportada para intervenciones breves enfocadas en formación de hábitos¹⁹. Estos hallazgos brindan una dimensión cultural que previamente no se había investigado y que muestra que las tradiciones alimentarias pueden ser favorables para el peso corporal de la población. En línea, con esto se ha reportado que las personas que viven en mayor armonía con su cultura, reportan mayor bienestar²⁰.

Tabla 2.2 Promedio y desviación estándar (M ± DE) de las evaluaciones y mediciones inicial a visita subsecuente después de 4 semanas. vps: veces por semana.

	Comidas caseras n = 15				Comidas saludables n = 12				Cambio de visita 1 a 2 comidas caseras vs. comidas saludables			
	Visita 1 M ± DE	Visita 2 M ± DE	Cambio visita 1 a 2 M ± DE	T	p	Visita 1 M ± DE	Visita 2 M ± DE	Cambio de visita 1 a 2 M ± DE		T	p	
Bienestar (0-10)	6.9±0.9	7.2±1.1	0.3±1.3	-1.0	.32	6.8±1.1	7.0±2.0	0.2±1.8	-0.33	.75	-0.29	0.78
ANS (vps)	2.2±2.2	2.1±1.8	-0.1±2.8	0.19	.86	3.7±3.3	2.3±2.2	-1.4±4.0	1.25	.24	-0.96	0.35
Ejercicio (vps)	0.5±1.5	0.5±1.6	0.0±2.3	0.00	1.00	1.3±2.1	2.8±2.4	1.5±2.2	-2.37	.04	1.73	0.10
Peso (kg)	70.9±8.4	70.2±8.5	-0.7±1.1	2.37	.03	74.1±9.4	73.6±9.2	-0.5±0.7	2.66	.02	0.39	0.70
Grasa (%)	38.5±3.6	38.3±4.0	-0.2±1.5	0.56	.59	39.1±4.7	39.4±5.0	0.4±1.4	-0.89	.39	1.03	0.32

Fue interesante encontrar que en la condición de *comidas saludables* las participantes tendieron a reducir consumo de alimentos no saludables y aumentar ejercicio. Aunque esta tendencia no alcanzó significancia estadística, en teoría podría existir la posibilidad de que la recomendación de *comidas saludables* active conductas para perder de peso ineficaces como terapia contra obesidad²¹. Este efecto de reactividad conductual no se encontró en la condición de *comidas caseras*. Indica que las participantes probablemente estuvieron menos influenciadas por un estereotipo de dieta reductora.

Al momento, no se han encontrado diferencias en las variables conductuales y antropométricas entre las ambas condiciones de *comidas saludables* y *comidas caseras*. Sin embargo, es necesario substanciar los hallazgos de la presente intervención ya que éstos se limitan a un análisis parcial de una muestra mayor en que los datos continúan recolectándose. El presente trabajo reporta el efecto parcial de consumir con más frecuencia comidas *caseras* o *saludables*, con particular interés en mostrar que las comidas caseras puedan tener un efecto reductor de peso, sin embargo, es importante extender la intervención y seguimiento para evaluar además el efecto de reducción de peso máximo que pudiera alcanzarse, así como el mantenimiento a lo largo del tiempo.

Siendo la primera intervención aplicando un novedoso modelo conductual y cultural, todavía hay amplio espacio para que se mejore en futuros estudios. Pese a ello, este primer estudio augura que esta línea de investigación sobre *comidas caseras* y peso corporal generará evidencia con potencial relevancia para la salud pública.

CONCLUSIÓN

Las *comidas caseras* pueden ser una recomendación novedosa que pudiera promoverse para combatir la obesidad en la población.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al CONACyT por la beca de estudios de doctorado otorgada a MJSP para realizar este estudio.

REFERENCIAS

1. Astudillo, O. *Country in focus: Mexico's growing obesity problem*. Lancet Diabetes Endocrinol. 2014; 2(1):15–6.
2. Rtveladze K, Marsh T, Barquera S, Sanchez Romero LM, Levy D, Melendez G, et al. *Obesity prevalence in Mexico: Impact on health and economic burden*. Public Health Nutr. 2014;17(1):233–9.
3. Reilly SM, Saltiel AR. *Adapting to obesity with adipose tissue inflammation*. Nat Rev Endocrinol. 2017;13(11):633–43.
4. Laguna-Camacho A. *Influence on Adiposity and Atherogenic Lipaemia of Fatty Meals and Snacks in Daily Life*. Journal of Lipids. 2017; 2017:1375342.
5. Laguna-Camacho A, Castro-Nava GA, López-Arriaga JA. *Episodic Frequency of Energy-Dense Food Consumption in Women with Excessive Adiposity*. Biomed Res Int. 2017; 2017:5910174.
6. Goffe L, Rushton S, White M, Adamson A, Adams J. *Relationship between mean daily energy intake and frequency of consumption of out-of-home meals in the UK National Diet and Nutrition Survey*. Int J Behav Nutr Phys Act. 2017;14(1):131.
7. Díaz-Méndez C, van den Broek H-P. *Eating out in modern societies: An overview of a heterogeneous habit*. Appetite. 2017; 119:1–4.
8. Secretaria de Salud. *NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, Para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad*. México [citado 5-4-18]. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5154226&fecha=04/08/2010.
9. Sisnowski J, Street JM, Merlin T. *Improving food environments and tackling obesity: A realist systematic review of the policy success of regulatory interventions targeting population nutrition*. PLoS One. 2017;12(8): e0182581.
10. Flegal KM, Carroll MD, Ogden CL, Curtin LR. *Prevalence and trends in obesity among US adults, 1999-2008*. JAMA. 2010;303(3):235–41.
11. World Obesity Federation. *World Obesity Day 11 Oct 2017 Act Now. Post communication*. 2017. Disponible en: <http://www.obesityday.worldobesity.org/world-obesity-day-2017>
12. Laguna-Camacho A. *Hacia una perspectiva sociocultural y económica en la política contra la alimentación no saludable*. Salud Pública Mex. 2017;59(2):124–5.
13. Serrano-Plata MJ, Domínguez García MV, Alliot X, Laguna-Camacho A. *comidas caseras y abatimiento de obesidad: una revisión narrativa*. Ciencia ergo sum. 2018; 26: e38.
14. Popkin BM. *Nutrition Transition and the Global Diabetes Epidemic*. Curr Diab Rep. 2015;15(9):64.

15. Secretaría de Salud, México. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. México [citado 5 abr. 2018]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5285372&fecha=22/01/2013.
16. Raynor HA, Champagne CM. *Position of the Academy of Nutrition and Dietetics: Interventions for the Treatment of Overweight and Obesity in Adults*. J Acad Nutr Diet. 2016;116(1):129–47.
17. Laguna-Camacho A. *Obesidad y control de peso*. 1ª ed. México: Trillas; 2009. 50-51.
18. Pérez Lizaur AB, Palacios González B, Castro Becerra AL, Flores Galicia I. *Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes*. México, D.F.: Fomento de Nutrición y Salud; OGALI; 2014.
19. Beeken RJ, Leurent B, Vickerstaff V, Wilson R, Croker H, Morris S, Omar RZ, Nazareth I, Wardle J. *A brief intervention for weight control based on habit-formation theory delivered through primary care: results from a randomised controlled trial*. Inter J Obes 2017; 41(2):246–254.
20. Levine CS, Miyamoto Y, Markus HR, Rigotti A, Boylan JM, Park J, et al. *Culture and Healthy Eating: The Role of Independence and Interdependence in the United States and Japan*. Pers Soc Psychol Bull. 2016;42(10):1335–48.
21. Mann T, Tomiyama AJ, Westling E, Lew A-M, Samuels B, Chatman J. *Medicare’s search for effective obesity treatments: Diets are not the answer*. Am Psychol. 2007;62(3):220–3.

2.2 Función ejecutiva, perfil psicopatológico y calidad de vida en pacientes con obesidad mórbida

Paola M. Flores Ocampo,¹ Patricia Vieyra Reyes,² Clementina Jiménez Garcés,² Virgilio Trujillo Condes,² Luis G. Montes de Oca Lemus² e Ivon Analleli De Paz Garduño²

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

RESUMEN

Introducción: La función ejecutiva consiste en procesos cognitivos cuyo objetivo es facilitar la adaptación a situaciones nuevas. Entre los factores que impactan la función ejecutiva destaca la escolaridad. En obesidad se han descrito alteraciones en varias dimensiones de la función ejecutiva además de comorbilidad con alteraciones psicopatológicas y calidad de vida disminuida; sin embargo, no se ha estudiado el impacto de la escolaridad sobre estas variables en obesidad.

Objetivo: Comparar la función ejecutiva, perfil psicopatológico y calidad de vida en pacientes con obesidad mórbida con diferente escolaridad. Comparar N=107 pacientes con obesidad mórbida clasificados por años de escolaridad, de 10 a 12 años (preparatoria trunca o terminada) y de 13 a 19 años (licenciatura y posgrado). Pruebas que se aplicaron a participantes: Batería de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE-2) para determinar función ejecutiva, cuestionario de 90 síntomas (SCL-90-R) para determinar perfil psicopatológico e inventario de calidad de vida y salud (InCaViSa) para evaluar calidad de vida.

Resultados: En pacientes con obesidad mórbida que tienen de 10 a 12 años de escolaridad se observa déficit en clasificación semántica, fluidez verbal, secuenciación inversa y planeación secuencial comparados con pacientes de 13 a 19 años de escolaridad, 41% de las pacientes presentan un perfil psicopatológico alterado, finalmente se observa baja calidad de vida en cuanto a percepción corporal y alta calidad de vida con respecto a la dependencia médica.

Conclusión: La obesidad mórbida manifiesta déficit en la función ejecutiva asociada a la escolaridad, alteraciones psicopatológicas, baja percepción corporal pero alta independencia médica.

Palabras clave: obesidad mórbida, función ejecutiva, escolaridad, psicopatología, calidad de vida.

INTRODUCCIÓN

La función ejecutiva es un conjunto de *habilidades* que permiten el cambio rápido en la forma de pensar y en la adaptación a diferentes situaciones mientras se inhiben conductas inapropiadas. Permiten la creación de planes, la iniciación de su ejecución y la perseveración en la tarea hasta su finalización. También modulan la habilidad para organizar el pensamiento y dirigirlo a una meta y por ende son esenciales para el éxito en cualquier actividad de la vida cotidiana¹.

Existen diversas dimensiones o componentes de la función ejecutiva entre las que destacan: el control inhibitorio, que implica la supresión intencionada de una respuesta preponderante;² la memoria de trabajo como sistema de capacidad limitada que permite procesar, almacenar y manipular información de modo consciente;^{3,4} la planeación, que consiste en plantear un objetivo, realizar un ensayo mental, aplicar la estrategia elegida y valorar el logro o no logro del objetivo pretendido;⁵ la toma de decisiones, que implica la asignación de valores y probabilidades a las opciones que se tienen, la selección y la ejecución de una de las opciones, así como la evaluación y actualización del proceso;⁶ la flexibilidad cognitiva que permite al individuo “desengancharse eficientemente de una tarea previa, reconfigurar el tipo de respuesta e implementar esta respuesta a la tarea en curso”⁷; la formación de categorías que implica capacidad de abstracción y de productividad en la generación de grupos⁸ y la fluidez verbal, que se refiere a la habilidad para acceder al vocabulario mental, seleccionando las palabras necesarias para cumplir con la tarea evitando al mismo la repetición de las mismas⁹. Se ha descrito que la actividad escolar se asocia con un mejor desempeño en tareas de memoria de trabajo verbal, flexibilidad cognitiva, procesamiento riesgo beneficio, actitud abstracta (clasificación semántica), metamemoria, secuenciación inversa (resta), fluidez verbal y comprensión de refranes¹⁰. Además, pacientes de mayor edad y con mayor escolaridad presentan mejor desempeño en tareas de memoria en comparación con participantes de la misma edad pero con menor escolaridad¹¹.

Por el contrario, la función ejecutiva se ve afectada en sujetos con obesidad. Se han descrito alteraciones en el desempeño de control inhibitorio¹², planeación¹³, memoria de trabajo visual¹⁴, toma de decisiones¹⁵, flexibilidad cognitiva¹⁶ y fluidez verbal¹⁷, lo que sugiere un rol central de la función ejecutiva en el mantenimiento de la obesidad¹⁸. Además del déficit en la función ejecutiva, en obesidad se ha reportado alta comorbilidad psicopatológica¹⁹ y baja calidad de

vida con respecto a la percepción corporal, desempeño físico, relación médica, tiempo libre y preocupaciones generales en torno al padecimiento²⁰.

Aunado a lo anterior, se ha descrito que una menor escolaridad representa un mayor riesgo de padecer obesidad²¹, es decir, que es probable que la escolaridad además de afectar el desempeño de la función ejecutiva y la probabilidad de padecer obesidad, también pueda influir sobre la psicopatología y la calidad de vida en pacientes. Sin embargo, los hallazgos al respecto son poco concluyentes. Un estudio en gemelos con diferente escolaridad reporta que a mayor escolaridad, mejora su percepción de salud global (física y mental); sin embargo, al considerar aspectos genéticos (gemelos monocigóticos o dicigóticos) las diferencias no se mantienen, excepto para la percepción de salud global en gemelos monocigóticos²². Otros factores, además de los genéticos, entran en juego al momento de evaluar la relación entre escolaridad y salud mental. Se ha descrito que, a menor escolaridad, mayor distrés psicológico, además, esta relación es mediada por la variable *sentido de maestría*, que está asociada con estrategias de afrontamiento al estrés²³, lo que significa que a menor escolaridad menor sentido de maestría y mayor distrés psicológico. Otro estudio con gemelos monocigóticos reporta una relación negativa entre escolaridad y salud mental; sin embargo, cuando se consideran problemas de salud durante la niñez en el análisis, la relación entre educación y salud mental desaparece²⁴.

Con referencia a escolaridad y función ejecutiva en obesidad, existe un estudio en el que se reporta que la baja escolaridad y la ocupación, ya sea profesión u oficio, afectan el desempeño de la velocidad del procesamiento y la flexibilidad cognitiva en individuos con obesidad²⁵, lo cual coincide con reportes en participantes normopeso¹⁰. No obstante, no existen reportes sobre las posibles diferencias en cuanto al perfil psicopatológico y la calidad de vida en pacientes con obesidad de diferente escolaridad.

Por lo que la pregunta de investigación del presente trabajo es ¿existen diferencias en la función ejecutiva, el perfil psicopatológico y la calidad de vida de pacientes con obesidad mórbida con diferente escolaridad?

Para responder a esta pregunta se plantearon los siguientes objetivos: comparar en pacientes con obesidad mórbida de diferente escolaridad: a) función ejecutiva, b) perfil psicopatológico, c) calidad de vida. Dichos objetivos permitieron dar respuesta a las siguientes hipótesis: a) Los pacientes con obesidad y menor escolaridad presentan alteraciones en clasificación semántica, fluidez verbal, secuenciación inversa y planeación visoespacial. b) No se observan diferencias en el perfil psicopatológico entre grupos de escolaridad, pero más de la mitad de la muestra presenta puntajes por encima de lo normal.

c) Las pacientes con menor escolaridad muestran mejor percepción de la calidad de vida en cuanto a desempeño físico, en ausencia de diferencias en el IMC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Aspectos éticos

La presente investigación fue aprobada por el Comité de Ética e Investigación del Centro Médico ISSEMyM (Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios) Toluca (006-16) y del Hospital General Dr. Rubén Leñero (2050101217). Está basada en los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial 2013 y cumple con lo fundamentado en la NORMA Oficial Mexicana NOM-008-SSA3-2010, para el tratamiento integral del sobrepeso y la obesidad.

Participantes

Los participantes fueron 117 pacientes con obesidad mórbida (IMC 35-66) de entre 26 y 50 años con escolaridad mínima de 10 años reclutados por medio de muestreo no probabilístico por conveniencia, de junio de 2016 a marzo de 2018, provenientes de dos clínicas públicas: Centro Médico ISSEMyM Toluca y Hospital General Dr. Rubén Leñero.

Criterios de exclusión: desorden o daño neurológico, consumo de psicofármacos, traumatismo craneoencefálico grave (con secuelas cognitivas o pérdida de conciencia mayor a 10 minutos) presencia de síndromes que afectan la acumulación de adiposidad como Síndrome de Klinefelter. La obtención de estos datos fue por medio de autoreporte.

Determinación de Función Ejecutiva

Se empleó la Batería Neuropsicológica de Funciones ejecutivas y Lóbulos Frontales 2 (BANFE-2)[®]. Con esta batería se determinaron las siguientes dimensiones/pruebas realizadas en papel y lápiz: planeación viso-espacial/impulsividad (prueba de laberintos), planeación secuencial (torre de Hanoi), flexibilidad cognitiva (prueba de clasificación de cartas, tipo Wisconsin Card Sorting Task, WCST), control inhibitorio (prueba STROOP), formación de categorías, pensamiento abstracto y productividad (prueba de clasificación semántica) productividad (prueba de fluidez verbal), memoria de trabajo viso-espacial autodirigida (prueba de memoria viso-espacial), memoria de trabajo verbal (ordenamiento alfabético ver-

bal), memoria de trabajo simbólica (restas y suma consecutiva), metamemoria, comprensión de sentido figurado (prueba de selección de refranes).

De *The Psychology Experiment Building Language*, PEBL²⁶, se utilizó la siguiente prueba realizada por computadora: Juego de azar de IOWA, la cual mide toma de decisiones de bajo riesgo.

Determinación de perfil psicopatológico

Cuestionario de los 90 síntomas: SCL-90-R por sus siglas en inglés, edición española 2002, reimpresión 2012²⁸. Inventario autoaplicado en versión papel y lápiz que valora la presencia de síntomas correspondientes a somatizaciones, obsesiones y compulsiones, sensibilidad interpersonal, depresión, ansiedad, hostilidad, ansiedad fóbica, ideación paranoide, psicotismo, índice global de gravedad (GSI, por sus siglas en inglés), total de respuestas positivas (PST, por sus siglas en inglés), índice de gravedad de los síntomas presentes (PSDI, por sus siglas en inglés). El participante debe indicar cómo se ha sentido con respecto a cada oración durante las últimas dos semanas en una escala tipo Likert. Los puntajes naturales de cada criterio se transforman a puntuaciones t y se ubican en el baremo de población no clínica. Si en este baremo el paciente tiene en dos dimensiones o GSI un puntaje $\geq t$ 58, se debe pasar al baremo psicossomático. O si en una dimensión el paciente obtiene un puntaje $\geq t$ 63, se debe pasar al baremo psiquiátrico.

Determinación de calidad de vida

Se aplicó el Inventario de Calidad de Vida y Salud, INCAVISA²⁸. Este instrumento tiene como objetivo estudiar pacientes con padecimientos crónicos y agudos a partir de la exploración de las siguientes dimensiones: "preocupaciones, desempeño físico, aislamiento, percepción corporal, funciones cognitivas, actitud ante el tratamiento, tiempo libre, vida cotidiana, familia, redes sociales, dependencia médica, relación con el médico"²⁸. El participante debe indicar cómo se ha sentido con respecto a cada oración durante las últimas dos semanas en una escala tipo Likert. Se otorga una puntuación a cada elección, se hace la sumatoria por dimensión y el resultado se determina como una "calidad de vida: muy alta, alta, normal, baja, muy baja"²⁸.

Procedimiento

Se identificó a los participantes de acuerdo con los criterios de inclusión según la historia clínica. Posteriormente se contactó e invitó a dichos pacientes a par-

participar en el protocolo, se les explicó brevemente su participación y se recabó la firma del consentimiento informado. Se agendó una cita donde se recabaron datos sociodemográficos y clínicos. Posteriormente se le pidió al participante completar el Cuestionario SCL-90r y el Inventario de Calidad de Vida y Salud. Una vez terminada esta parte, se resolvió la batería neuropsicológica (BANFE 2) para determinar función ejecutiva. Las actividades descritas se realizaron en una sesión de dos horas aproximadamente.

Análisis estadístico

Para la caracterización de la muestra, los datos sociodemográficos, clínicos y de las pruebas psicométricas fueron analizados con estadística descriptiva. Se compararon los datos de la prueba BANFE-2 de pacientes del grupo *versus* grupo dos con prueba *t* de Student para muestras independientes. Los análisis estadísticos se realizaron con Statistical Package for the Social Sciences SPSS 21. Los valores se presentan como Media \pm DE (desviación estándar) con un intervalo de confianza del 95%.

RESULTADOS

Con base en los criterios de exclusión se eliminaron diez expedientes de pacientes con obesidad mórbida: uno por traumatismo craneoencefálico antes del primer año de vida con secuelas negativas para la cognición, cuatro por consumo de psicofármacos asociados a depresión, cinco por pruebas psicométricas incompletas. Por ello, la muestra estuvo constituida por 107 participantes con obesidad mórbida, dividida en dos grupos:

- Grupo 1: 10–12 años de escolaridad (preparatoria, trunca o concluida) índice de Masa Corporal (IMC) 42.92 ± 5.60 , edad 36.15 ± 10.06 .
- Grupo 2: 13-19 años de escolaridad (licenciatura – post-grado) IMC 43.13 ± 6.19 , edad 39.39 ± 10.14 .

Para la prueba BANFE-2 $n = 104$ pacientes, debido a que tres de ellos no concluyeron la aplicación de ésta.

Para las pruebas SCL-90-R e InCaViSa $n = 107$.

Función ejecutiva

Se observa que el grupo uno (los pacientes con obesidad mórbida de menor escolaridad) presentan alteraciones estadísticamente significativas en cuanto a

clasificación semántica, fluidez verbal, secuenciación inversa y planeación secuencial. Lo anterior se detalla en la **Figura 2.1**, en las demás dimensiones de la función ejecutiva no se observaron diferencias estadísticamente significativas.

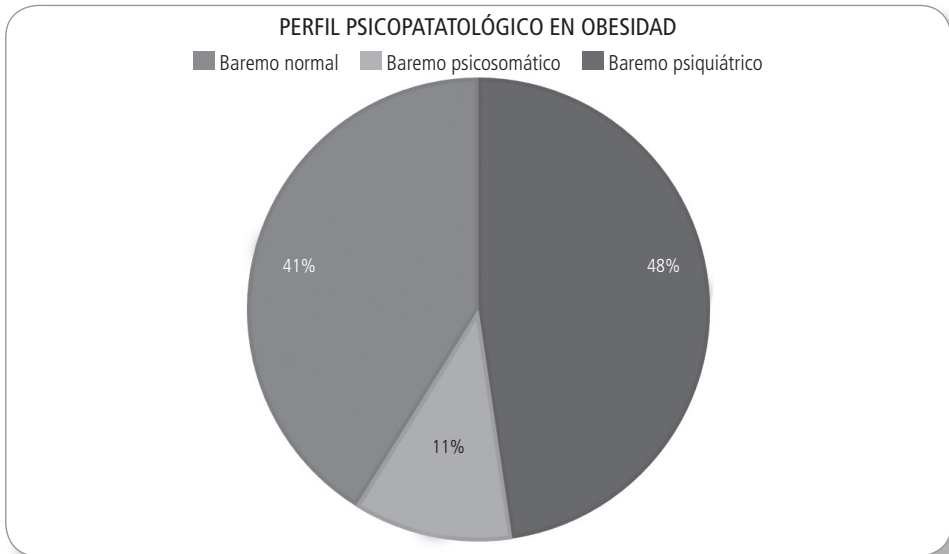


Figura 2.1 Gráfica de la clasificación del perfil psicopatológico en pacientes con obesidad. Se presentan porcentajes de la muestra total $n = 107$.

Perfil psicopatológico

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados en ninguna de las dimensiones que componen el perfil psicopatológico. Sin embargo, al analizar los datos obtenidos utilizando los puntos de corte de la prueba:

- Baremo no clínico (puntuaciones t menores a 58).
- Baremo psicopatológico (puntuaciones t mayores a 58 en al menos dos dimensiones).
- Baremo psiquiátrico (puntuaciones t mayores a 63 en una dimensión o en dos dimensiones presentes en el baremo psicopatológico).

Se observa que el 47.66% ($n = 51$) de la muestra total está en el baremo normal, 11.21% ($n = 12$) en el baremo psicopatológico y 41.12% ($n = 44$) en el psiquiátrico. Ver **Figura 2.1**.

Calidad de vida

Se observan diferencias estadísticamente significativas en el puntaje de la dimensión desempeño físico: grupo uno (14.15 ± 4.25) *versus* grupo dos (12.32 ± 4.43), un mayor puntaje se interpreta como un mejor desempeño.

Así mismo, al considerar la muestra total y los puntos de corte de la prueba para cada dimensión: calidad de vida muy baja, baja, normal, alta y muy alta, se observa una puntuación muy baja con respecto a la percepción corporal, es decir, las pacientes se perciben como físicamente desagradables. Por el contrario, se observa una alta calidad de vida con respecto a la dependencia médica, ya que las pacientes parecen comprender la importancia de su participación en el tratamiento, y no simplemente depositan en el médico tratante la responsabilidad de su bienestar (ver **Tabla 2.3**).

Tabla 2.3 Calidad de vida en sujetos con obesidad mórbida.

Dimensión	Puntuación total	Clasificación
Preocupaciones	5.87 ± 4.56	Normal
Desempeño físico	13.23 ± 4.36	Normal
Aislamiento	1.91 ± 3.38	Normal
Percepción corporal	10.77 ± 6.06	Muy baja
Funciones cognitivas	6.16 ± 4.75	Normal
Actitud ante el tratamiento	2.56 ± 3.22	Normal
Tiempo libre	5.10 ± 5.42	Normal
Vida cotidiana	4.22 ± 5.00	Normal
Familia	17.54 ± 3.97	Normal
Redes sociales	16.41 ± 4.25	Normal
Dependencia médica	5.21 ± 3.85	Alta
Relación con el médico	10.18 ± 5.16	Normal

Los resultados se presentan como medias \pm desviación estándar. n =107

DISCUSIÓN

La obesidad es una condición en la que convergen distintos factores para su mantenimiento, de ahí que la presente investigación se enfocó en analizar por escolaridad la función ejecutiva, perfil psicopatológico y calidad de vida en sujetos que padecen obesidad mórbida. Se encontró que la escolaridad afecta la función ejecutiva en tareas de clasificación semántica, fluidez verbal, secuenciación inversa y planeación secuencial. En pacientes con normopeso se ha demostrado que, particularmente, las tareas de secuenciación inversa, fluidez verbal y tiempo de resolución en la tarea de planeación secuencial son altamente sensibles a la educación universitaria y que la actividad escolar afecta el desempeño de la clasificación semántica¹⁰, lo cual coincide con los hallazgos reportados en la presente investigación en pacientes con obesidad mórbida, es decir, que la escolaridad más que la obesidad impacta sobre el desempeño de dichas tareas.

Además, en adultos mayores con obesidad y baja escolaridad se ha reportado menor velocidad de procesamiento y mejor flexibilidad cognitiva²⁵, es decir, que la escolaridad favorece la cognición independientemente de la edad y el peso corporal.

Aunado al déficit en la función ejecutiva en obesidad mórbida, se ha demostrado alta comorbilidad de depresión y ansiedad en dicha condición; sin embargo, se desconoce el impacto de la escolaridad sobre la psicopatología en sujetos con obesidad mórbida. Al respecto se encontró que, de la muestra total, 11% de los pacientes presentaban alteraciones psicósomáticas y 41% psiquiátricas, lo cual es un dato alarmante que debe ser analizado y estudiado a profundidad, ya sea a nivel neuroquímico o fisiológico. Más aún, se demostró que la escolaridad es una variable totalmente independiente a este hallazgo, lo cual se confirmó al analizar cada una de las dimensiones del perfil psicopatológico, ya que no se encontró una correlación significativa en ninguna de ellas con escolaridad. Sin embargo, las alteraciones psicósomáticas y psicopatológicas en el análisis general de la muestra pudiesen impactar en la calidad de vida del paciente. En relación a lo anterior se encontró que la percepción corporal está disminuida en estos pacientes, lo cual concuerda con la insatisfacción corporal manifiesta reportada en niños con obesidad²⁹, así como con una mayor exposición a experiencias de prejuicio por el peso en adultos³⁰; no obstante, la escolaridad no fue una variable que impacte en la percepción corporal.

Un dato que llama la atención es el encontrado en relación a la presencia de una alta de calidad de vida con respecto a la dependencia médica, la cual está asociada con el grado de responsabilidad depositado en el profesional de la salud para el éxito del tratamiento. Dicho en otras palabras, los pacientes no con-

sideran que el médico tratante es el único responsable de su bienestar, sino que forman parte activa de esta intervención, independientemente de su nivel de conocimientos (escolaridad), lo cual podría facilitar la adherencia al tratamiento para bajar de peso. Por lo que el acompañamiento de un profesional de la salud mental es indispensable en el tratamiento de la obesidad mórbida ya que con base en los resultados encontrados, se enfatiza que esta patología de etiología multifactorial altera diversas dimensiones que integran la función ejecutiva, procesos psicopatológicos y calidad de vida, casi de manera independiente del nivel de formación escolar del paciente.

CONCLUSIONES

Con base en lo anterior, se encontró que en sujetos con obesidad mórbida la escolaridad afecta el desempeño de la función ejecutiva en las tareas de clasificación semántica, fluidez verbal, secuenciación inversa y planeación visoespacial. Además de que presentan alteraciones psicósomáticas y psicopatológicas.

Así mismo se concluye que la escolaridad no afecta el perfil psicopatológico, que la escolaridad no afecta la calidad de vida. No obstante, sí presentan alta de calidad de vida con respecto a la dependencia médica.

LIMITACIONES

A pesar de que se llevó de buena manera el estudio, tuvo dos limitaciones: la primera, los amplios criterios de exclusión favorecen la fidelidad de los resultados, pero impidieron presentar una muestra mayor de pacientes; y la segunda, no se consideraron otros factores que pudieran influir sobre las variables estudiadas, como eventos durante la niñez o edad de inicio de la obesidad.

REFERENCIAS

1. Jurado MB, Rosselli M. *The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding*. *Neuropsychology review*. 2007;17(3):213-33.
2. Howard S, Johnson, J., Pascual-Leone, J. *Clarifying inhibitory control: Diversity and development of attentional inhibition*. *Cognitive Development*. 2014;31:1-21.
3. Rabinovici GD, Stephens ML, Possin KL. *Executive dysfunction*. *Continuum*. 2015; 21(3 Behavioral Neurology and Neuropsychiatry):646-59.
4. Baddeley A. *Working memory*. *Science*. 1992;255(5044):556-9.
5. Tirapu J, Luna, P. *Neuropsicología de las funciones ejecutivas*. In: Maestú JT-UMR-LF. *Manual de Neuropsicología*. España: Viguera Editores; 2011.

6. Rangel A, Camerer, C., Montague, P.R. *Neuroeconomics: The neurobiology of value-based decision-making*. Nature Reviews Neuroscience. 2015.
7. Dajani DR, Uddin LQ. *Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience*. Trends in neurosciences. 2015; 38(9):571-8.
8. Flores J, Ostrosky, F., Lozano, A. *Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales, BANFE-2*. México: Manual Moderno; 2014.
9. Shao Z, Janse, E., Visser, K., Meyer, A. *What do verbal fluency tasks measure? Predictors of verbal fluency performance in older adults*. Frontiers in psychology. 2014;5:772.
10. Flores Lázaro JC, Tinajero Carrasco B., Castro Ruiz, B. *Influencia del nivel y de la actividad escolar en las funciones ejecutivas*. Revista Interamericana de Psicología. 2011; 45:281-92.
11. Ardila A, Ostrosky-Solis F, Rosselli M, Gomez C. *Age-related cognitive decline during normal aging: the complex effect of education*. Archives of clinical neuropsychology : the official journal of the National Academy of Neuropsychologists. 2000;15(6):495-513.
12. Lavagnino L, Arnone D, Cao B, Soares JC, Selvaraj S. *Inhibitory control in obesity and binge eating disorder: A systematic review and meta-analysis of neurocognitive and neuroimaging studies*. Neuroscience and biobehavioral reviews. 2016; 68:714-26.
13. Yang Y, Shields GS, Guo C, Liu Y. *Executive function performance in obesity and overweight individuals: A meta-analysis and review*. Neuroscience and biobehavioral reviews. 2018;84:225-44.
14. Sargenius HL, Lydersen S, Hestad K. *Neuropsychological function in individuals with morbid obesity: a cross-sectional study*. BMC Obes. 2017;4:6.
15. Wu M, Brockmeyer T, Hartmann M, Skunde M, Herzog W, Friederich HC. *Reward-related decision making in eating and weight disorders: A systematic review and meta-analysis of the evidence from neuropsychological studies*. Neuroscience and biobehavioral reviews. 2016;61:177-96.
16. Wu M, Brockmeyer T, Hartmann M, Skunde M, Herzog W, Friederich HC. *Set-shifting ability across the spectrum of eating disorders and in overweight and obesity: a systematic review and meta-analysis*. Psychological medicine. 2014;44(16):3365-85.
17. Benedict C, Jacobsson JA, Ronnema E, Sallman-Almen M, Brooks S, Schultes B, et al. *The fat mass and obesity gene is linked to reduced verbal fluency in overweight and obese elderly men*. Neurobiology of aging. 2011; 32(6):1159 e1-5.
18. Raman J, Smith E, Hay P. *The clinical obesity maintenance model: an integration of psychological constructs including mood, emotional regulation, disordered*

- overeating, habitual cluster behaviours, health literacy and cognitive function.* Journal of obesity. 2013;2013:240128.
19. Djalalinia S, Qorbani M, Peykari N, Kelishadi R. Health impacts of Obesity. *Pakistan journal of medical sciences.* 2015;31(1):239-42.
 20. Sierra Murguía M, Vite Sierra, A., Torres Tamayo, M. *Intervención cognitivo-conductual grupal para pérdida de peso y calidad de vida en pacientes candidatos a cirugía bariátrica.* Acta Colombiana de Psicología. 2014;17(1):24-34.
 21. Cohen AK, Rai M, Rehkopf DH, Abrams B. *Educational attainment and obesity: a systematic review.* Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity. 2013;14(12):989-1005.
 22. Fujiwara T, Kawachi I. *Is education causally related to better health? A twin fixed-effect study in the USA.* International journal of epidemiology. 2009;38(5):1310-22.
 23. Dalgard OS, Mykletun A, Rognerud M, Johansen R, Zahl PH. *Education, sense of mastery and mental health: results from a nation wide health monitoring study in Norway.* BMC psychiatry. 2007;7:20.
 24. Halpern-Manners A, Schnabel, L., Hernandez, E. *The relationship between education and mental health: new evidence from a discordant twin study.* Social Forces. 2016;00(00):1-25.
 25. Ihle A, Mons U, Perna L, Oris M, Fagot D, Gabriel R, et al. *The Relation of Obesity to Performance in Verbal Abilities, Processing Speed, and Cognitive Flexibility in Old Age: The Role of Cognitive Reserve.* Dement Geriatr Cogn Disord. 2016;42(1-2):117-26.
 26. Mueller ST. *The Psychology experiment building language (Version 0.14)* [Computer experiment programming language]. 2014.
 27. Derogatis L. SCL-90-R. *Cuestionario de los 90 síntomas.* España: Pearson Educación, S.A.; 2002.
 28. Riveros A, Sánchez, J.J., Del Águila, M. *Inventario de Calidad de Vida y Salud.* México: Manual Moderno; 2009.
 29. Sánchez Arenas, JRM, Ana Olivia. *Relationship between self-esteem and body image in children with obesity.* Revista Mexicana de Trastornos Alimentarios. 2015;6:38-44.
 30. Brauhardt A, Rudolph A, Hilbert A. *Implicit cognitive processes in binge-eating disorder and obesity.* J Behav Ther Exp Psychiatry. 2014;45(2):285-90.

2.3 Características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y mujeres sin la enfermedad

Gauddy Lizeth Manzanares Leal,¹ Jaime Coronel Martínez,² Miguel Rodríguez Morales,³ Lilia Patricia Bustamante Montes,⁴ Horacio Sandoval Trujillo⁵ y Nínfa Ramírez Durán⁶

¹Egresada del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²División de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Delegación Tlalpan, Ciudad de México, México.

³Laboratorio de Genómica, Instituto Nacional de Cancerología (INCan), Delegación Tlalpan, Ciudad de México, México.

⁴Universidad Autónoma de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México.

⁵Departamento de Sistemas Biológicos, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Delegación Coyoacán, Ciudad de México, México.

⁶Laboratorio de Microbiología Médica y Ambiental, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México, México.

RESUMEN

Introducción: En México, el cáncer cervicouterino representa un grave problema de salud ya que las etapas avanzadas son las más frecuentes. Además de la infección por VPH, existen otras características que podrían influir en su aparición, curación o progreso.

Objetivo: Determinar las características sociodemográficas y clínicas de mujeres mexicanas con y sin cáncer cervicouterino localmente avanzado.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, comparativo. Como fuentes para la obtención de datos se utilizó un cuestionario avalado por los consejos de ética e investigación del Instituto Nacional de Cancerología, así como las historias clínicas de las pacientes. Se eligieron mujeres pertenecientes a una cohorte de estudio sobre cáncer cervicouterino que se llevó a cabo de febrero de 2016 a febrero de 2018. Se obtuvieron características sociodemográficas y clínicas (gineco-obstétricas, sexuales, hábitos y de la enfermedad). Se obtuvieron diferencias de medias y de proporciones de los datos obtenidos. El análisis estadístico se realizó en el programa stata versión 15.

Resultados: Hubo diferencias estadísticamente significativas al comparar las características presentes en ambos grupos de estudio. **Conclusiones:** La mayoría de las mujeres pertenecientes al grupo con cáncer cervicouterino presentaron características reportadas como factores de riesgo para la adquisición de la enfermedad. Estos resultados pueden ser útiles para formular estrategias dirigidas a controlar las características de alto riesgo para la adquisición de cáncer cervicouterino que presentan las mujeres mexicanas.

Palabras clave: cáncer cervicouterino, características sociodemográficas, factores de riesgo.

INTRODUCCIÓN

El cáncer cervicouterino (CaCu) se encuentra entre los diez tipos de cáncer con mayor incidencia, prevalencia y mortalidad a nivel mundial¹. Según lo reportado por la Organización mundial de la Salud (OMS), el cáncer cervicouterino es el cuarto cáncer más frecuente en mujeres en el mundo². En los países desarrollados se han logrado disminuir las tasas de incidencia de esta enfermedad gracias a los programas de tamizaje y de tratamiento³. En países subdesarrollados, el impacto del CaCu es muy alto ya que en ellos se reporta más del 85% de las defunciones por esta patología.^{2,3}

En México, el Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI) mostró que, en el grupo poblacional femenino de 30 a 59 años de edad, el cáncer de órganos genitales femeninos (cérvicouterino y ovario) se ubica como la segunda causa de muerte por neoplasias malignas. Para el año 2016, tres de cada diez decesos femeninos por cáncer se debieron a esta entidad patológica específica⁴.

La causa principal por la que en México representa un grave problema de salud, es la detección tardía, ya que en la mayoría de los casos se diagnostica en estadios localmente avanzados (IIB-IVA). De acuerdo con el Instituto Nacional de Cancerología (INCan), a pesar de las campañas de tamizaje, el diagnóstico frecuente en etapas avanzadas ocurre en un alto porcentaje⁵.

A pesar de que actualmente se ha establecido que la infección por Virus del Papiloma Humano (VPH) cumple un papel causal en el cáncer de cuello uterino,^{6,7} aún no se comprenden por completo los factores que pueden determinar si una infección por este virus se resolverá o progresará a lesiones de alto grado y en última instancia a cáncer cervicouterino en sus distintas etapas. Entender las causas de la alta carga de cáncer de cuello uterino es difícil debido a una compleja interacción de muchos factores biológicos, organizativos, económicos y socioculturales, es por ello que la prevención es clave.

En una búsqueda de factores no relacionados con el VPH, este estudio tuvo como objetivo determinar las características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y de mujeres sin la enfermedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal, descriptivo, comparativo, a partir de la información recabada de una cohorte de mujeres con cáncer cervicouterino del INCan, sometidas a tratamiento antineoplásico. Se conformaron dos grupos de estudio:

1. Grupo de mujeres con cáncer cervicouterino: este grupo estuvo constituido por pacientes adscritas al Instituto Nacional de Cancerología, que presentaron cáncer cervicouterino localmente avanzado incidente (IB2 a IVA), diagnosticadas mediante citología cervical positiva y confirmado histológicamente ($n = 68$).
2. Grupo de mujeres sin cáncer cervicouterino: este grupo estuvo conformado por acompañantes o familiares de las pacientes con la enfermedad y mujeres asistentes a citas de tamizaje, todas ellas con citología cervical negativa ($n = 60$).

Para ambos grupos se excluyeron mujeres menores de edad, que estuvieran embarazadas y que no cumplieran con requisitos propios de la toma de muestra del estudio principal (uso de antibióticos, duchas vaginales, relaciones sexuales previas y presencia de menstruación).

A partir de un cuestionario aprobado por los comités de ética e investigación del INCan, con previa firma del consentimiento informado y aplicado por el médico tratante, se obtuvieron las siguientes características sociodemográficas: edad, escolaridad, ocupación, estado civil, lugar de origen y lugar de residencia.

Dentro de las características clínicas se obtuvieron las siguientes:

- a) Características gineco-obstétricas y sexuales: menarca, inicio de vida sexual activa, número de parejas sexuales, embarazos, parto vaginal, cesárea, aborto, flujo vaginal anormal, metrorragia, dispareunia, hemorragia postcoital, ciclos menstruales, menopausia y uso de método anticonceptivo.
- b) Características de hábitos: consumo de tabaco y consumo de alcohol.
- c) Características de la enfermedad (recolectadas mediante las historias clínicas): tamaño del tumor, etapa clínica de la enfermedad y tipo histológico del tumor.

Toda la información fue recabada en una hoja de cálculo de Excel y analizada mediante el programa estadístico STATA versión 15 (Statistical Software: Release 15. 2017, College Station, TX). Las variables continuas se informaron como media, desviación estándar, máximo y mínimo. Se aplicó la prueba *t* de Student para el análisis de diferencia de medias. Las variables categóricas se informaron como proporciones y porcentajes. Se aplicaron pruebas de Chi² y prueba exacta de Fisher para diferencia de proporciones. Se tomó un valor de $p \leq 0.05$ como estadísticamente significativo y un índice de confianza del 95%.

RESULTADOS

Características sociodemográficas

La media de edad tanto de las mujeres que padecen cáncer como de las mujeres libres de la enfermedad fue de 45 años, con edades máximas entre 63 y 65 años y edades mínimas entre 25 y 30 años respectivamente. El grupo de mujeres con CaCu tuvo como nivel escolar más frecuente la primaria (39%), mientras que el 46% de las mujeres sin la enfermedad estudiaron hasta la secundaria. Esta diferencia fue estadísticamente significativa (**Tabla 2.4**).

Las mujeres con CaCu se dedicaban en su mayoría al hogar (79%) y en una mayor proporción eran solteras (33%). Las mujeres sin CaCu fueron mayormente empleadas fuera de sus casas (60%) y la mayoría eran casadas (55%), diferencias que fueron significativas entre ambos grupos de estudio (**Tabla 2.4**).

La distribución proporcional por entidad federativa de procedencia mostró que el grupo de mujeres con CaCu provenía en su mayoría del Estado de México (32%) y de la Ciudad de México (22%), y tenían como residencia la misma entidad. El grupo de mujeres libres de la enfermedad procedían en su mayoría de la Ciudad de México (50%) y generalmente tuvieron el mismo lugar de residencia (**Tabla 2.4**).

Tabla 2.4 Características sociodemográficas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y mujeres sin la enfermedad

Variable	Mujeres con cáncer cervicouterino n=68				Mujeres sin cáncer cervicouterino n=60				p
	Media	D.E.	Máx	Mín	Media	D.E.	Máx	Mín	
Edad	45.53	9.460184	68	25	45.08	8.931551	65	30	0.6168*
	Frecuencia		%		Frecuencia		%		
Escolaridad									
Ninguna	12		17.65		3		5.00		0.003**
Primaria	27		39.71		11		18.33		
Secundaria	19		27.94		28		46.67		
Preparatoria	8		11.76		14		23.33		
Licenciatura	2		2.94		3		5.00		
Posgrado	0		0		1		1.67		
Ocupación									
Hogar	54		79.41		36		60		0.016***
Fuera del hogar	14		20.59		24		40		
Estado civil									
Soltera	23		33.82		12		20		0.031**
Unión libre	17		25.00		12		20		
Casada	22		32.35		33		55		
Divorciada	2		2.94		3		5		
Viuda	4		5.88		0		0		
Lugar de origen									
Cd. de México	15		22.06		30		50.00		<0.01**
Estado de México	22		32.35		22		36.67		
Hidalgo	4		5.88		1		1.67		
Oaxaca	3		4.41		2		3.33		
Puebla	7		10.29		1		1.67		
Tlaxcala	4		5.88		0		0		

Veracruz	9	13.24	1	1.67	
Chiapas	3	4.41	0	0	
Morelos	1	1.47	1	1.67	
Guerrero	0	0	2	3.33	
Lugar de residencia					
Cd. de México	20	29.41	34	56.67	0.021**
Estado de México	33	48.53	21	35.00	
Hidalgo	2	2.94	1	1.67	
Oaxaca	0	0	0	0	
Puebla	2	2.94	1	1.67	
Tlaxcala	1	1.47	0	0	
Veracruz	7	10.29	1	1.67	
Chiapas	1	1.47	0	0	
Morelos	2	2.94	1	1.67	
Guerrero	0	0	1	1.67	

D.E.: Desviación Estándar. Máx.: Máximo. Mín.: Mínimo

$p \leq 0.05$ *Prueba t para diferencia de medias. **Prueba exacta de Fisher para diferencia de proporciones ***Prueba de chi2 para diferencia de proporciones.

Características clínicas

a) Características gineco-obstétricas y sexuales

No se observaron diferencias estadísticamente significativas en la menarca, el número de parejas sexuales, aborto, dispareunia, ciclos menstruales ni menopausia (**Tabla 2.5**).

El grupo de mujeres con cáncer cervicouterino presentó un inicio de vida sexual activa por debajo de los 18 años. El grupo de mujeres libres de enfermedad tuvo inicio de vida sexual activa posterior a los 19 años, esta diferencia fue estadísticamente significativa (**Tabla 2.5**).

Las mujeres con cáncer cervicouterino tuvieron en promedio tres embarazos, la mayoría con partos por vía vaginal y las mujeres sin cáncer tuvieron dos embarazos y una mayor cantidad de cesáreas. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (**Tabla 2.5**).

Una alta proporción de mujeres con cáncer cervicouterino presentó flujo vaginal anormal (76%), metrorragia (83%) y hemorragia postcoital (42%). Al ser comparados estos resultados, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas respecto al resultado observado en mujeres sin cáncer (**Tabla 2.5**).

Para ambos grupos de estudio, se observó que la mayoría no utilizaban métodos anticonceptivos (51% mujeres con CaCu, 46% mujeres sin CaCu). Se encontraron diferencias en cuanto a las mujeres que sí utilizaban algún método anticonceptivo. Las mujeres con CaCu utilizaron en su mayoría (20%) métodos anticonceptivos hormonales, mientras que las mujeres libres de la enfermedad usaban mayoritariamente métodos anticonceptivos de barrera (25%). Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (**Tabla 2.5**).

b) Características de hábitos

El hábito de consumir tabaco fue más frecuente en mujeres sin cáncer cervicouterino, sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Por otro lado, se encontró que hay más mujeres que beben alcohol (35%) en el grupo sin enfermedad respecto al grupo con cáncer cervicouterino (13%), resultado estadísticamente significativo (**Tabla 2.5**).

Tabla 2.5 Características clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado y mujeres sin la enfermedad

Características gineco-obstétricas y sexuales									
Variable	Media	D.E.	Máx	Mín	Media	D.E.	Máx	Mín	p
Menarca	12.64	1.37	16	9	12.36	1.63	7	16	0.294*
Inicio de vida sexual activa	17.5	3.03	29	12	19.95	3.17	30	15	<0.01*
Número de parejas sexuales	2.20	1.11	5	1	2.25	1.45	8	1	0.846*
Embarazos	3.64	2.04	11	0	2.25	1.31	7	0	<0.01*
Parto vaginal	2.89	2.17	11	0	1.43	1.39	6	0	<0.01*
Cesárea	0.38	0.79	3	0	0.71	0.86	3	0	0.024*
Aborto	0.30	0.67	3	0	0.23	0.76	4	0	0.554*
	Frecuencia		%		Frecuencia		%		p
Flujo vaginal anormal									
	Sí	52	76.47		6	10.00		<0.01***	
	No	16	23.53		54	90.00			

Metrorragia						
	Sí	57	83.82	0	0	<0.01***
	No	11	16.18	60	100	
Dispareunia						
	Sí	12	17.65	18	30	0.100***
	No	56	82.35	42	70	
Hemorragia postcoital						
	Sí	29	42.65	4	6.67	<0.01***
	No	39	57.35	56	93.33	
Ciclos menstruales						
	Regulares	54	79.41	44	73.33	0.418***
	Irregulares	14	20.59	16	26.67	
Menopausia						
	Sí	30	44.12	20	33.33	0.212***
	No	38	55.88	40	66.67	
Uso de método anticonceptivo						
	No usa	35	51.47	28	46.67	0.045**
	De barrera (preservativo)	7	10.29	15	25.00	
	Hormonal oral	14	20.59	5	8.33	
	Dispositivo intrauterino	9	13.24	5	8.33	
	Obliteración tubárica	3	4.41	7	11.67	
Hábitos						
Tabaquismo						
	Sí	14	20.59	15	25.00	0.552***
	No	54	79.41	45	75.00	
Alcoholismo						
	Sí	9	13.24	21	35.00	0.004***
	No	59	86.76	39	65.00	

D.E.: Desviación Estándar. Máx.: Máximo. Mín.: Mínimo $p \leq 0.05$

*: Prueba t para diferencia de medias.

** Prueba exacta de Fisher para diferencia de proporciones

***Prueba de χ^2 para diferencia de proporciones.

c) Características de la enfermedad

La media del tamaño del tumor encontrado en las mujeres con CaCu fue de 5 cm, el estadio más frecuente fue el IIB (51%) y el tipo histológico más frecuente fue carcinoma epidermoide al presentarse en el 89.71% de los casos (ver **Tabla 2.6**).

Tabla 2.6 Características clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado

Características de la enfermedad				
Variable	Media	D.E.	Máx	Mín
Tamaño del tumor (cms)	5.11	1.33	10	2
	Frecuencia		Porcentaje	
Etapa clínica de la enfermedad				
IB2	11		16.18	
IIA	5		7.35	
IIB	35		51.47	
IIIA	3		4.41	
IIIB	9		13.24	
IVA	5		7.35	
Tipo histológico del tumor				
Carcinoma epidermoide	61		89.71	
Adenocarcinoma	7		10.29	

DISCUSIÓN

Este estudio proporciona información importante sobre las características sociodemográficas y clínicas que pueden diferenciar a las mujeres con cáncer cervicouterino localmente avanzado respecto a mujeres representativas de la población sin enfermedad en México.

El grupo de mujeres con cáncer cervicouterino se caracterizó por tener una edad promedio de 45 años, la escolaridad más frecuente fue la primaria, cuyo bajo nivel está reportado como un factor de riesgo para este padecimiento.⁸⁻¹⁰ Se dedicaban a labores del hogar, lo que puede influir, de acuerdo con estudios previos, con un menor alcance monetario que podría impactar en el acceso a la detección oportuna de la enfermedad o al tratamiento.⁸⁻¹⁰

Eran solteras en su mayoría, coincidiendo con reportes anteriores acerca de que existe un mayor riesgo de padecer neoplasia intraepitelial cervical en mujeres sin pareja fija¹¹. El lugar de origen y de residencia de la mayoría fue el centro del país, aunque no sabemos a ciencia cierta si pertenecían o vivían en un medio rural o urbano, lo que podría ayudar a evaluar si esta característica podría tomarse en cuenta para analizarla como un posible factor de riesgo de acuerdo con lo que sugieren estudios previos.^{12,13}

El perfil clínico de este grupo de estudio se puede describir como mujeres con una media de menarca de 12 años, lo cual coincide con el grupo sin enfermedad, no considerándose un posible factor de riesgo. Sin embargo, el inicio de vida sexual activa a temprana edad, menor a los 18 años, que se diferencia del grupo sin cáncer, si está reportado frecuentemente como un factor de riesgo para la adquisición de CaCu.¹⁴⁻¹⁵ Este hecho puede explicarse al tomar en cuenta que la zona de transformación del epitelio cervical es más proliferativa a temprana edad (adolescencia y pubertad), por lo que es susceptible a alteraciones producidas por la infección por VPH¹⁶. Este grupo tuvo un bajo número de parejas sexuales. Un alto número de embarazos, con mayor frecuencia de partos por vía vaginal, es características reportada como factores de riesgo.

El aumento de los niveles de estrógeno y progesterona durante el embarazo son probablemente responsables de las alteraciones en la zona de transformación, induciendo una respuesta inmune reducida a la infección por VPH e influenciando el riesgo de persistencia o progresión.¹⁷⁻¹⁹ A este grupo pertenecieron mujeres que en su mayoría presentaron flujo vaginal anormal, metrorragia y hemorragia postcoital, estas características pueden ser hallazgos relevantes en mujeres en las que se sospeche que tienen alto riesgo de padecer la enfermedad²⁰. Con ciclos menstruales regulares, menos de la mitad de ellas habían comenzado la menopausia y generalmente no utilizaban métodos anticonceptivos, además esta parte de la muestra no tiene datos de alto consumo de tabaco o alcohol.

Tanto el consumo de métodos anticonceptivos hormonales como de alcohol y tabaco son considerados factores de riesgo reportados por la literatura, en este estudio no se encontraron datos que coincidieran con ello, posiblemente porque sólo se evaluó la utilización o no de ellos, sin determinar el tiempo de uso o la cantidad.

Respecto a la enfermedad, las mujeres de este grupo presentaban carcinoma de tipo epidermoide, con un tamaño de tumor de entre 2 y 10 cm, la mayoría diagnosticadas en la etapa clínica IIB, en la que la enfermedad se ha propagado a los tejidos adyacentes al cuello uterino (el parámetro) pero no se ha propagado a sitios distantes, resultados coincidentes con reportes anteriores.

Por otro lado, el grupo de mujeres sin enfermedad fue una población con edad media de 45 años, un nivel educativo superior al grupo con CaCu, ya que prevalecieron los estudios de secundaria y preparatoria, con una representante a nivel posgrado. La mayoría de estas mujeres trabajaban fuera del hogar, lo que puede representar un ingreso económico más alto que el percibido por el grupo de mujeres con CaCu. La mayoría estaban casadas, procedentes y residentes en un medio urbano, lo que puede aumentar la posibilidad de un mayor acceso a servicios de salud especializados. Reportes previos describen estas características (mayor ingreso económico, residencia urbana y mayor nivel educativo) como posibles factores protectores para la adquisición de la enfermedad.⁸⁻¹⁰

Clínicamente fueron mujeres con menarca a los 12 años de edad, con un inicio de vida sexual activa reportada como de menor riesgo, posterior a los 18 años, un bajo número de parejas sexuales, bajo número de embarazos y generalmente sus partos fueron por vía vaginal, sin embargo, hay un alto porcentaje de estas mujeres que fueron sometidas a cesárea. Todas estas características difieren considerablemente del grupo con enfermedad¹⁹.

Fueron mujeres con baja incidencia de flujo vaginal anormal, nula metrorragia y baja presencia de hemorragia postcoital, además refirieron tener dispareunia. Sus ciclos menstruales fueron regulares y menos de una tercera parte de ellas estaban en la menopausia. La mayoría no utilizaba métodos anticonceptivos, con bajo consumo de tabaco y de alcohol, aunque este último fue mayor que en el grupo con CaCu.

CONCLUSIONES

Podemos concluir que existen diferencias entre ambos grupos en las características analizadas. Las mujeres incluidas en este estudio que padecían cáncer cervicouterino localmente avanzado presentaron más características consideradas como factores de riesgo para la adquisición de cáncer cervicouterino. El grupo sin la enfermedad presentó características asociadas a factores protectores o de menor riesgo para la adquisición de cáncer cervicouterino. Estos resultados pueden ser útiles para formular estrategias dirigidas a modificar o prevenir las características de alto riesgo que presentan las mujeres mexicanas para evitar la adquisición de cáncer cervicouterino o lograr su detección oportuna.

REFERENCIAS

1. Global Burden of Disease Cancer Colaboration, Fitzmaurice C, Dicker D, Pain A, Hamavid H, Moradi-Lakeh M, *et al.* *The Global Burden of Cancer 2013*. JAMA oncology. 2015;1(4):505–27. doi: 10.1001/jamaoncol.2015.0735.
2. Organización Mundial de la Salud (OMS). *Papilomavirus humanos (PVH) y cáncer cervicouterino*. Nota descriptiva [Revista en Internet] marzo de 2015 [Acceso 13 de abril de 2018] N°380, disponible en <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs380/es/>
3. World Health Organization. *Comprehensive cervical cancer control: a guide to essential practice*. 2nd ed; 2014 ISBN 978-92-4-154895-3.
4. Instituto Nacional de Geografía e Informática. *Estadísticas a propósito del Día mundial contra el cáncer (4 de febrero) Datos nacionales. Comunicado de prensa [suplemento en Internet] 2018*, [Acceso 13 de abril de 2018] 61/18: 1-13 disponible en http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2018/cancer2018_Nal.pdf
5. Montalvo GE, Coronel-Martínez JA, Alvarado-Zermeño A., Cantú de León DF, Flores-Alatríste D, Ortega-Rojo A, González-Enciso A, Isla-Ortíz D, Muñoz-González DE, Robles-Flores JU, Solorza-Luna G, Mota-García A, Gallardo-Rincón D, Morales-Vázquez F, Lucely-Cetina M, Herrera-Gómez A. *Oncoguía*, Cancerología [Revista en Internet] 2011 [Acceso 13 de abril de 2018] 6,61 – 69, disponible en <http://incan-mexico.org/revistainvestiga/elementos/documentosPortada/1327324533.pdf>
6. Xu HH, Wang K, Feng XJ, Dong SS, Lin A, Zheng LZ, Yan WH. *Prevalence of human papillomavirus genotypes and relative risk of cervical cancer in China: a systematic review and meta-analysis*. Oncotarget. 2018 Jan 11; 9(20):15386-15397. doi: 10.18632/oncotarget.24169.
7. Wong JPH, Vahabi M, Miholjic J, Tan V, Owino M, Li ATW, Poon MKL. *Knowledge of HPV/cervical cancer and acceptability of HPV self-sampling among women living with HIV: A scoping review*. Curr Oncol. 2018;25(1): e73-e82. doi: 10.3747/co.25.3855. Epub 2018 Feb 28. Review.
8. Temkin SM, Rimel BJ, Bruegl AS, Gunderson CC, Beavis AL, Doll KM. *A contemporary framework of health equity applied to gynecologic cancer care: A Society of Gynecologic Oncology evidenced-based review*. Gynecol Oncol. 2018;149(1):70-77. doi: 10.1016/j.ygyno.2017.11.013. Review.
9. Momenimovahed Z, Salehiniya H. *Incidence, mortality and risk factors of cervical cancer in the world*. Biomedical Research and Therapy [Internet]. 2017;4(12):1795-811. Available from: <http://old.bmrat.org/index.php/BMRAT/article/view/386>.

10. Momenimovahed Z, Salehiniya H. *Cervical cancer in Iran: integrative insights of epidemiological analysis*. Biomedicine (Taipei). 2018;8(3):18. doi:10.1051/bmdcn/2018080318.
11. Muwonge R, Ngo Mbus L, Ngoma T, Gombe Mbalawa C, Dolo A, da Ganda Manuel M, Nouhou H, Nacoulma M, Mwaiselage J, Koulibaly M, Bayo S, Nsonde Malanda J, De Vuyst H, Herrero R, Sankaranarayanan R, Keita N, IARC Multicentre Study Group on Cervical Cancer Early Detection. *Socio-demographic and reproductive determinants of cervical neoplasia in seven sub-Saharan African countries* Cancer Causes Control. 2016;27(12):1437-1446. Epub 2016 Nov 7.
12. Zahnd W, Fogleman AJ, Jenkins WD. *Rural-Urban Disparities in Stage of Diagnosis Among Cancers with Preventive Opportunities*. Am J Prev Med. 2018;14(18)30053-9. doi: 10.1016/j.amepre.2018.01.021.
13. Moy E, Garcia MC, Bastian B, et al. *Leading causes of death in nonmetropolitan and metropolitan Areas—United States, 1999–2014*. MMWR Surveill Summ. 2017; 66:1–8 doi: <https://doi.org/10.15585/mmwr.ss6601a1>
14. Wen Y, Pan XF, Zhao ZM, Chen F, Fu CJ, Li SQ, Zhao Y, Chang H, Xue QP, Yang CX. *Knowledge of human papillomavirus (HPV) infection, cervical cancer, and HPV vaccine and its correlates among medical students in Southwest China: a multi-center cross-sectional survey*. Asian Pac J Cancer Prev. 2014;15(14):5773-9.
15. Baisley KJ, Andreasen A, Irani J, et al. *HPV prevalence around the time of sexual debut in adolescent girls in Tanzania* Sexually Transmitted Infections. 2019. doi: 10.1136/sextrans-2019-054012.
16. Egawa N, Egawa K, Griffin H, Doorbar J. *Human Papillomaviruses; Epithelial Tropisms, and the Development of Neoplasia*. Viruses. 2015;7(7):3863–3890. Published 2015 Jul 16. doi:10.3390/v7072802.
17. Hong MK, Wang JH, Su CC, Li MH, Hsu YH, Chu TY. *Expression of Estrogen and Progesterone Receptor in Tumor Stroma Predicts Favorable Prognosis of Cervical Squamous Cell Carcinoma*. Int J Gynecol Cancer. 2017;27(6):1247–1255. doi:10.1097/IGC.0000000000001004.
18. Roik E, Sharashova E, Kharkova O, Nieboer E, Postoev V, Odland JØ. *Sociodemographic characteristics, sexual behaviour and knowledge about cervical cancer prevention as risk factors for high-risk human papillomavirus infection in Arkhangelsk, North-West Russia*.

2.4 Cálculo de dosis absorbida por desintegración de ^{67}Ga en un modelo matemático murino bajo estrés fisiológico

Jorge Ramírez Franco,¹ Eugenio Torres García,² Rigoberto Oros Pantoja,³
Erika Patricia Azorín Véga⁴ y Eva Leticia Rojas Calderón⁴

¹Egresado del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Hospital de Oncología Centro Médico Nacional Siglo XXI. Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

³Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.

⁴Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares (ININ), Ocoyoacac. Estado de México, México.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue calcular la dosis absorbida por unidad de actividad acumulada, conocido como valores S en el esquema del Medical Internal Radiation Dose (MIRD), para condiciones reales de masas, formas y distancia entre órganos en ratón sometido a estrés fisiológico. Se obtuvieron muestras biológicas de 16 ratones machos CD1 de 10 semanas, peso 43-49 g, se formaron dos grupos estrés (GE) y control (GC) $n = 8$ por grupo. La forma de los órganos se aproximó mediante elipsoides a partir de los órganos obtenidos, un modelo geométrico del ratón (MGR) y sus órganos fue diseñado e introducido en el código PENELOPE, donde se realizó la simulación Monte Carlo del transporte de las emisiones ionizantes del Galio-67 para obtener los valores S . Se observó disminución en la masa de los órganos estresados; riñones 7%, hígado 25%, bazo 36% y corazón 32%, el timo se mantuvo sin cambios. Sin embargo, el cerebro presentó un incremento del 6% con respecto al control. Por lo que se consideraron las masas mencionadas para el cálculo de los valores S para cada uno de los órganos mencionados. Los valores S dependen del órgano en estudio, geometría, del tipo de radionúclido introducido al ratón y del tipo de estrés sometido, a su vez, estos valores varían dependiendo de la localización de cada órgano dentro del modelo de ratón. Se asume una distribución uniforme de la radioactividad dentro de cada órgano fuente correspondiente, aunque se sabe que esto no se cumple de manera cabal, lo que

significa que los resultados obtenidos todavía se pueden mejorar. El modelo matemático de ratón desarrollado en este trabajo muestra que los valores S de órganos en ratones bajo estrés crónico son diferentes a los hallados en ratones normales.

Palabras clave: Monte Carlo, valores S , estrés crónico, ^{67}Ga , dosimetría.

INTRODUCCIÓN

La evaluación de modelos de estrés fisiológico, la distribución y dosimetría de radiofármacos en ratones es de suma importancia para describir y prevenir posibles efectos en regiones específicas en pacientes humanos sometidos continuamente a estrés, ya que México ocupa el primer lugar a nivel mundial de éste padecimiento.¹ Sin embargo, los tres parámetros mencionados no se han estudiado en conjunto, así que los efectos en cambios de tamaño y forma en órganos de ratones sometidos a estrés crónico por inmovilización, además de la biodistribución del ^{67}Ga pueden contribuir a futuras investigaciones. El estrés provoca cambios hormonales en las glándulas adrenales, estas alteraciones fisiológicas se intensifican cuando el estrés es crónico,²⁻⁴ esto da pauta a posibles modificaciones de las masas, formas y dimensiones de los órganos, por su parte, el citrato de galio ^{67}Ga es un radiofármaco análogo al hierro⁵ (Fe^{3+}) que se utiliza en medicina nuclear para estadificar algunos tipos de cáncer y observar lesiones inflamadas,⁶ que podrían deberse a estrés crónico.

Con el uso de radionúclidos como el ^{67}Ga es importante realizar caracterizaciones dosimétricas, ya que la dosis absorbida (D) determina los efectos biológicos en las regiones irradiadas.⁷ Por otro lado, la D depende de la actividad administrada (A_0) y acumulada (\tilde{A}) en las regiones fuente ecuación 2.1, por lo que, la cuantificación de esta cantidad debe ser lo más precisa posible, además la D también depende de la dosis absorbida por unidad de desintegración, como se muestra en la ecuación 2.2,

$$A = \int_0^{\infty} A(t) dt \quad [Bq * s] \quad (2.1)$$

$$D = \tilde{A} * S \quad [Gy] \quad (2.2)$$

o **valor S** como se nombra en el esquema MIRD,⁸ el cual es completamente dependiente de la geometría, la masa de la región blanco y de la calidad de la radiación emitida, como se observa en la ecuación 2.3.

$$A = \int_0^{\infty} A(t) dt \quad [Bq * s] \quad (2.3)$$

“donde k es una constante de la que dependen las unidades usadas para los términos de la ecuación de dosis, E_i es la energía promedio por partícula emitida y n_i es la intensidad o número de partículas emitidas por transición”⁹ y ϕ_i es la fracción de energía absorbida, $T \leftarrow S$ significa de la región fuente a la región blanco.

Por lo tanto, es necesario contar con un modelo anatómico de ratón lo más exacto posible para obtener resultados confiables, una geometría incorrecta traerá consecuencias en la determinación de la dosis absorbida.¹⁰ Existen diferentes maneras de calcular los valores S , sin embargo, la técnica Monte Carlo es de los más ampliamente utilizados.

La Simulación Monte Carlo (SMC) es un método numérico estadístico que se puede aplicar para simular el transporte de la radiación por la materia. El código PENELOPE (PENetration and Energy LOSS of Positrons and Electrons in matter)¹¹ es un programa computacional con el que se puede realizar la simulación de las interacciones de electrones, fotones y positrones en volúmenes arbitrarios limitados por superficies cuadráticas en materiales cuya composición química y densidad debe conocerse. El rango de energía en el cual puede aplicarse va desde 100 eV bajo ciertas circunstancias hasta 1 GeV. “En la SMC del transporte de radiación, la historia (trayectoria) de una partícula se ve como secuencia aleatoria de los vuelos libres que terminan con un evento de la interacción donde la partícula cambia su dirección del movimiento, pierde energía y puede producir partículas secundarias”.^{12,13} La SMC de un arreglo experimental consiste en la generación numérica de historias aleatorias.

En un estudio realizado por Hindorf *et al.*,¹⁴ evalúan los parámetros de masa, forma y distancia entre órganos que influyen en el cálculo de los valores S , a través de una versión basada en un modelo tipo voxel de un ratón por medio de simulación Monte Carlo basado en EGS4 para los radionúclidos ^{90}Y , ^{131}I , ^{111}I y $^{99\text{m}}\text{Tc}$, determinaron que la masa, la forma de los órganos y su posición relativa entre ellos afecta considerablemente los valores S .¹⁵ Otros autores como Hui *et al.*,¹⁶ presentan modelos como combinaciones de elipsoides, esferas y cilindros a partir de ratones desnudos para tener un modelo más realista. Sin embargo, el autor Kolbert *et al.*,¹⁰ quiso hacer aún más real el modelado de órganos, por lo que, obtuvo una imagen de resonancia magnética (RM) de un ratón, la ventaja que presentan las imágenes obtenidas es en el modelado de los órganos, los cuales, adquieren mayor precisión a la hora de ajustarlo a una forma geométrica tridimensional (3D). Y como se mencionó anteriormente, es de suma importancia contar con modelos realistas para la dosimetría en ratones. En la actualidad no se cuentan con valores S para el galio (^{67}Ga), lo cual es fundamental para tratar de correlacionar el nivel de estrés con un posible daño multiorgánico. Por

lo que, el objetivo de este trabajo fue calcular los valores S del ^{67}Ga para condiciones reales de masas, formas y distancia entre órganos en ratón sometido a estrés fisiológico.

MATERIALES Y MÉTODOS

Consideraciones éticas

El sacrificio de los ratones se realizó por personal con experiencia en animales de investigación en apego a la Norma Mexicana 062-ZOO-1999, para el manejo de animales y mediante el uso de una cámara de CO_2 .

Modelo de estrés crónico por inmovilización

Se utilizaron 16 ratones machos CD1 de 10 semanas de edad (43-49g). Se mantuvieron con ciclos de 12:12/ luz/obscuridad, temperatura 25 °C, intensidad de sonido 63 dB, acceso a libre comida y agua. Después de 2 semanas de adaptación se dividieron aleatoriamente en dos grupos de estudio control (GC) y estrés (GE) $n = 8$ por grupo. Se pesaban todos los ratones cada 3 días hasta el día de su sacrificio.

Los ratones del GE se sujetaron con cinta adhesiva sobre una lámina con las extremidades extendidas y separados entre sí, sin tener contacto visual, 2 h diarias por 14 días (10-12 h). Para evitar la adaptación al modelo de estrés se agitó la lámina en periodos de aproximadamente 10 minutos. Mientras que los ratones control no fueron sometidos a ningún tipo de estrés.

Masa de los órganos

Al día 14 se sacrificaron todos los ratones, posteriormente se obtuvieron las siguientes ROI's (regiones de interés): timo, bazo, riñones, hígado, corazón y cerebro. Para homogenizar las masas de los órganos entre animales se calculó el promedio y la desviación estándar.

Modelo matemático del ratón

El código Monte Carlo para transporte de radiación ionizante PENELOPE requiere de un archivo de entrada en donde se especifican las partículas emitidas y sus energías correspondientes al ^{67}Ga , la distribución del material radiactivo en las regiones fuente, la geometría del sistema biológico correspondiente en este

caso al ratón y las regiones blanco (target). Por lo que se elaboró un modelo matemático de un ratón para control y otro para estrés, basado en los datos anatómicos obtenidos en el punto 2.3, se desarrolló mediante la combinación de formas geométricas cónicas en 3D, donde las ecuaciones 2.4 y 2.5 representan la superficie y volumen del elipsoide respectivamente.¹⁷ Donde a , b y c son las longitudes de los ejes del elipsoide.

$$\left(\frac{x}{a}\right)^2 + \left(\frac{y}{b}\right)^2 + \left(\frac{z}{c}\right)^2 = 1 \quad (2.4)$$

$$V = \frac{4\pi}{3}abc \quad (2.5)$$

Modelación en PENELOPE

Las medidas obtenidas de los órganos provenientes de los ratones control y estresados, los tipos de partículas, sus energías y el cuerpo entero de ratón se introdujeron al código PENELOPE, definiendo la posición y una distribución homogénea de la fuente radiactiva en las regiones fuente, también fueron definidas las regiones blanco, finalmente se obtuvo el depósito de energía en cada órgano, las simulaciones se realizaron suponiendo todo el material como agua. Cada uno de los órganos se simuló por separado y se obtuvieron las fracciones absorbidas relacionadas a los valores S . El número de historias para cada región fuente fue de 10 millones.

RESULTADOS

Inmovilización

Los ratones del GE mostraron oposición al modelo de estrés crónico por inmovilización (MECI) teniendo conducta agresiva los primeros 4 días, sin embargo, con el transcurso de los días fueron poniendo menor resistencia hasta alcanzar un estado de inactividad motriz en los últimos 3 días del MECI. Mientras, que los ratones del GC se mantuvieron en perfecto estado (sin alteraciones psicológicas y físicas).

Masas y medidas de los órganos

La geometría generada en el código PENELOPE con los datos ingresados se muestra en la **Figura 2.2**.

Las masas obtenidas de los órganos control y estrés se muestran en la **Tabla 2.7**. Se observó disminución en la masa de los órganos estresados; riñones 7%, hígado 25%, bazo 36% y corazón 32%, el timo se mantuvo sin cambios. Sin embargo, el cerebro presentó un incremento del 6% con respecto al control.

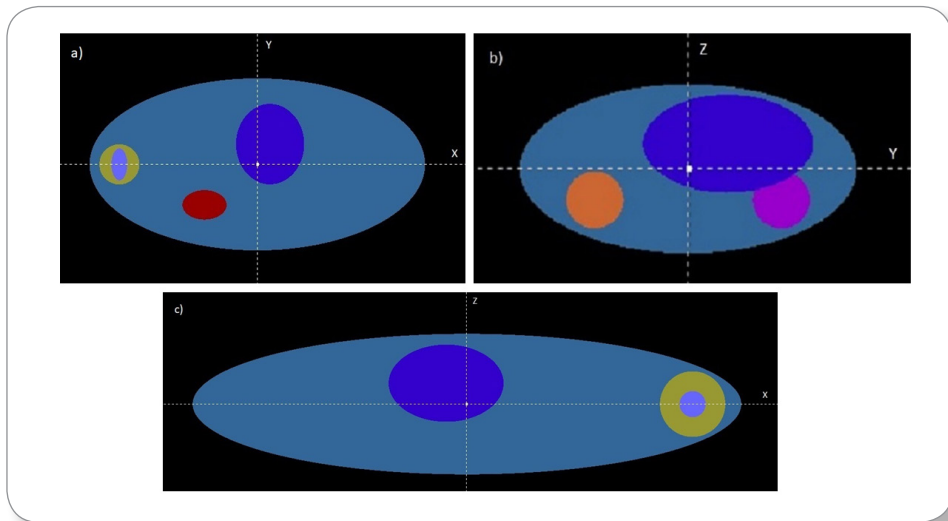


Figura 2.2 Modelo anatómico del ratón en PENELOPE, a) plano YX, b) plano ZY, plano ZX.

Tabla 2.7 Masas y dimensiones de los órganos control y estrés.

Órgano	Control Masa (g)	A	b	C
Riñón 1	0.335±0.118	0.617	0.441	0.294
Riñón 2	0.335±0.118	0.617	0.441	0.294
Hígado	2.580±0.471	0.924	1.078	0.616
Bazo	0.155±0.033	0.264	0.528	0.264
Corazón	0.259±0.018	0.517	0.345	0.345
Timo	0.055±0.005	0.187	0.374	0.187
Cerebro	0.436±0.072	0.470	0.470	0.470
Ratón	43.375±2.912	3.960	2.016	1.008

	Estrés			
Riñón 1	0.313±0.035	0.603	0.430	0.287
Riñón 2	0.313±0.035	0.603	0.430	0.287
Hígado	2.060±0.21	0.858	1.001	0.572
Bazo	0.114±0.032	0.239	0.478	0.239
Corazón	0.196±0.021	0.472	0.314	0.314
Timo	0.055±0.016	0.187	0.374	0.187
Cerebro	0.462±0.055	0.479	0.479	0.479
Ratón	44.311±3.308	4.052	2.026	1.013

Valores S

Los valores S se calcularon utilizando la ecuación 2.3 y los resultados se presentan en la **Tabla 2.8**. La energía promedio por partícula emitida, así como la intensidad o número de partículas emitidas por transición se tomaron del espectro energético del Ga-67 publicado en el ICRP 107.¹⁸ La fracción de energía absorbida se calculó por simulación Monte Carlo con el código PENELOPE y es la masa de cada órgano o del ratón, según corresponda

Tabla 2.8 Valores S (Gy/Bq* s) para órganos control y estrés. RC: ratón control y RE: ratón estrés, O: órganos.

Órgano	Control		Estrés	
	Valores S (O ← RC)	Valores S (O ← AllBody)	Valores S (O ← RE)	Valores S (O ← AllBody)
Riñón 1	2.941E-14	2.085E-13	3.046E-14	2.066E-13
Riñón 2	3.262E-14	2.088E-13	3.288E-14	2.046E-13
Hígado	2.775E-14	2.125E-13	2.859E-14	2.068E-13
Bazo	3.685E-14	2.087E-13	3.711E-14	2.022E-13
Corazón	3.711E-14	2.114E-13	3.738E-14	2.056E-13
Timo	1.919E-14	2.030E-13	1.853E-14	1.963E-13
Cerebro	2.231E-14	1.763E-13	2.210E-14	1.720E-13
Ratón	2.019E-13	1.805E-13	1.869E-13	1.708E-13

DISCUSIÓN

Los modelos de estrés crónico provocan cambios en el ratón a nivel psicológico, fisiológico y en el comportamiento cinético de los radiofármacos. Así mismo, en el humano tienen lugar cambios de ese tipo por el estrés laboral, como lo han reportado diferentes autores.^{19,20} En este trabajo se observaron y cuantificaron los cambios en las masas de los órganos estresados vs control a excepción del timo que no sufre cambios en su masa. Sin embargo, su valor S es distinto en ambos casos, posiblemente porque es un órgano del sistema inmune, lo que probablemente explicaría que nuestro sistema inmunológico pone resistencia al estrés crónico.²¹

En este trabajo se usó el código PENELOPE para obtener los valores S en un modelo matemático de ratón en condiciones de estrés fisiológico para compararlo con un ratón en condiciones normales (sin estrés), los resultados muestran incremento del valor S en: riñones, hígado, bazo y corazón cuando se considera la fuente al ratón y el blanco cada órgano en el grupo estrés vs control. Por el contrario, cuando se consideran fuente todos los órganos en este caso se incrementa el valor S también en cerebro y timo para el grupo control. Estos cambios sugieren por una parte que el estrés influye en los cambios significativos de las masas de los órganos,²² que de manera directa afecta a la geometría del órgano y por lo tanto afecta al valor S, esto adquiere un rol muy importante cuando se quiere determinar dosimetría interna y extrapolando los datos a humanos sugeriría considerar el estado de ánimo y estrés en que se encuentran los pacientes cuando son examinados para estudios de medicina nuclear para situaciones de diagnóstico por imagen mediante citrato de galio-67.

Por otra parte, la posición de cada órgano dentro de la imagen del ratón influye en la dispersión, atenuación y posición del depósito de energía de la radiación ionizante emitida del ⁶⁷Ga, así como del comportamiento de toda la radiación secundaria producida a través del paso de electrones y fotones, como se puede observar en los riñones. Por ejemplo, el riñón que está más próximo al hígado tiene mayor incremento del valor S, esto sucede por la distancia que existe entre dichos órganos, esto ha sido reportado en otros radionúclidos¹⁴ como ⁹⁰Y.

Para condiciones de dosimetría interna el método tradicional asume que las partículas β son absorbidas uniformemente y completamente en el órgano fuente, así mismo dá por hecho que la radioactividad es distribuida uniformemente en la fuente.⁸ Sin embargo, en órganos pequeños como en el caso del ratón puede escapar parte de las partículas β y tener una distribución heterogénea como lo reportan Flynn *et al.*,²³ en el caso de la medula puede escapar 85% y

36% para ^{90}Y y ^{131}I respectivamente. En nuestro caso omitimos este problema debido a que la energía máxima de electrones es de 0.1993 MeV lo que conllevaría a tener una distribución casi uniforme dentro de los órganos.

Finalmente, el cambio en el tamaño del ratón generó una diferencia de $2.019\text{E-}13$ a $1.869\text{E-}13$ en los valores S entre el grupo control vs el estresado respectivamente, lo que implica un cambio en la dosimetría.

CONCLUSIONES

El modelo matemático de ratón presentado en esta investigación proporciona valores S de órganos de ratones CD1 en condiciones normales y sometidos a estrés crónico, en este último se observó una disminución de las masas y modificación de geometría en los órganos dando como resultado diferencias significativas en los valores S , esto implica una relación en la captación del Ga-67 y el estrés fisiológico ocasionando cambios dosimétricos importantes que pueden ser determinados en futuras investigaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al CONACyT por la beca otorgada para estudios de doctorado con número de CVU 472416, y a la beca escolaridad de la UAEMéx.

REFERENCIAS

1. OMS. México es el primer lugar en estrés laboral. <http://prevencionar.com.mx/2016/09/08/oms-mexico-es-primer-lugar-en-estres-laboral/>. Published 2016.
2. Lu Q, Mouri A, Yang Y, et al. Chronic unpredictable mild stress-induced behavioral changes are coupled with dopaminergic hyperfunction and serotonergic hypofunction in mouse models of depression. *Behav Brain Res.* 2019;372(June):112053. doi:10.1016/j.bbr.2019.112053.
3. Gaillard RC, Al-Damluji S. Stress and the pituitary-adrenal axis. *Top Catal.* 1987;1(2):319-354. doi:10.1016/S0950-351X(87)80066-6.
4. Stanic' D, Plec'aš-Solarovic' B, Mirkovic' D, et al. Oxytocin in corticosterone-induced chronic stress model: Focus on adrenal gland function. *Psychoneuroendocrinology.* 2017;80:137-146. doi:10.1016/j.psyneuen.2017.03.011.
5. Tsan M. Mechanism of Gaffium-67 Accumulation in Inflammatory Lesions Since the first demonstration of. *J Nucl Med.* 1985;26(151):88-93.

6. Serrano Vicente J, Parras Castañera E, Infante Torre JR, *et al.* 67-Gallium SPECT/CT in febrile syndromes of unknown origin. *Rev Esp Med Nucl Imagen Mol.* 2018;37(6):354-358. doi:10.1016/j.remnm.2018.05.003.
7. Kesner AL, Bodei L. Modern Radiopharmaceutical Dosimetry Should Include Robust Biodistribution Reporting. *J Nucl Med.* 2018;59(10):1507-1509. doi:10.2967/jnumed.118.208603.
8. Stabin MG. Uncertainties in Internal Dose Calculations for Radiopharmaceuticals. *J Nucl Med.* 2008;49(5):853-860. doi:10.2967/jnumed.107.048132.
9. González Torres MJ. Cálculos de dosimetría interna para emisores de partículas beta-gamma utilizando el método del kernel puntual y técnicas de imagen molecular. 2011. http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lfa/gonzalez_t_mj/.
10. Kolbert KS, Watson T, Matei C, Xu S, Koutcher J a, Sgouros G. Murine S factors for liver, spleen, and kidney. *J Nucl Med.* 2003;44(5):784-791. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12732681>.
11. Malano F, Mattea F, Geser FA, *et al.* Assessment of FLUKA, PENELOPE and MCNP6 Monte Carlo codes for estimating gold fluorescence applied to the detection of gold-infused tumoral volumes. *Appl Radiat Isot.* 2019;151:280-288. doi:10.1016/j.apradiso.2019.06.017.
12. Rojas Calderón EL. Aplicaciones de la Simulación Monte Carlo en dosimetría y problemas de física médica. 2010. <http://www.inin.gob.mx/documentos/publicaciones/contridelinin/Cap%C3%ADtulo%206.pdf>.
13. Salvat F, Fernández-Varea J, Sempau J. PENELOPE-2006: A Code System for Monte Carlo Simulation of Electron and Photon Transport. Vol 4.; 2006. [papers3://publication/uuid/62DBC70C-FFF7-41D6-9D72-F29CEEB7213](https://publication.uuid/62DBC70C-FFF7-41D6-9D72-F29CEEB7213).
14. Hindorf C, Ljungberg M, Strand S-E. Evaluation of parameters influencing S values in mouse dosimetry. *J Nucl Med.* 2004;45(11):1960-1965. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15534069>.
15. Larsson E, Strand S-E, Ljungberg M, Jönsson B-A. Mouse S-Factors Based on Monte Carlo Simulations in the Anatomical Realistic Moby Phantom for Internal Dosimetry. *Cancer Biother Radiopharm.* 2007;22(3):438-442. doi:10.1089/cbr.2006.320.
16. Hui T, Fisher D, Kuhn J, *et al.* A mouse model for calculating cross-organ beta doses from yttrium-90-labeled immunoconjugates. *Cancer.* 1994;73:951-957. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8306284>.
17. Baldor. Geometría y Trigonometría. 3rd ed. (Patria, ed.); 2017.
18. Eckerman K, Endo A. Abstract. *Ann ICRP.* 2008;38(3):1-1. doi:10.1016/j.icrp.2008.10.006.
19. Garcia-Rojas IJ, Choi B, Krause N. Psychosocial job factors and biological cardiovascular risk factors in Mexican workers. *Am J Ind Med.* 2015;58(3):331-351. doi:10.1002/ajim.22410.

20. Taris TW, Ybema JF, Beckers DGJ, Verheijden MW, Geurts SAE, Kompier MAJ. Investigating the associations among overtime work, health behaviors, and health: A longitudinal study among full-time employees. *Int J Behav Med.* 2011;18(4):352-360. doi:10.1007/s12529-010-9103-z.
21. Jorgensen A, Maigaard K, Wörtwein G, *et al.* Chronic restraint stress in rats causes sustained increase in urinary corticosterone excretion without affecting cerebral or systemic oxidatively generated DNA/RNA damage. *Prog Neuro-Psychopharmacology Biol Psychiatry.* 2013;40(1):30-37. doi:10.1016/j.pnpbp.2012.08.016.
22. Watanabe Y, Gould E, McEwen BS. Stress induces atrophy of apical dendrites of hippocampus CA3 pyramidal neurons. *Brain Res.* 1992;588:341-344.
23. Flynn AA, Green AJ, Pedley RB, Boxer GM, Boden R, Begent RH. A mouse model for calculating the absorbed beta-particle dose from (131)I- and (90)Y-labeled immunoconjugates, including a method for dealing with heterogeneity in kidney and tumor. *Radiat Res.* 2001;156(1):28-35. doi:10.1667/0033-7587(2001)156[0028:AMMFC]2.0.CO;2.

2.5 Cambios en la expresión de factores de crecimiento similares a insulina en el sistema nervioso murino relacionados al consumo frecuente de edulcorantes

*Esmeralda Morales González,¹ Irazú Contreras García,²
Vladimir Paredes Cervantes³ y José Antonio Estrada Guadarrama²*

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social. Ciudad de México, México.

RESUMEN

El consumo de edulcorantes no nutritivos como sustitutos de azúcar es cada vez mayor en la población a nivel mundial, debido a la necesidad de prevenir o tratar patologías crónicas relacionadas con alteraciones del metabolismo energético, como la diabetes mellitus tipo 2 y la obesidad, entre otras. Sin embargo, los beneficios del consumo de estos suplementos alimenticios han sido cuestionados, ya que se les ha relacionado con cambios metabólicos a nivel sistémico y en el sistema nervioso central. Entre las señales que regulan el metabolismo energético a nivel central se encuentran los factores de crecimiento similares a insulina, IGF-I e IGF-II, por lo que el objetivo de este estudio fue identificar la existencia de cambios en la expresión de estas moléculas en el sistema nervioso central de ratones adultos suplementados con los edulcorantes comerciales sacarosa, sucralosa o glucósidos de esteviol, diariamente, durante 6 semanas. Los resultados obtenidos muestran que la suplementación con sucralosa disminuye la expresión de IGF-I y II, mientras que la suplementación con glucósidos de esteviol incrementa de forma no significativa la expresión de ambas moléculas, en el cerebro de los animales experimentales. Estos datos sugieren que el consumo frecuente de edulcorantes comerciales modifica la expresión de IGFs en el sistema nervioso central in vivo, lo que puede tener efectos relevantes sobre el metabolismo energético sistémico.

Palabras clave: factores de crecimiento, insulina, sistema nervioso murino, edulcorantes.

INTRODUCCIÓN

La glucosa es un edulcorante con alto contenido energético, considerado como la principal fuente de energía en la dieta humana;¹ sin embargo, su consumo excesivo se ha relacionado con alteraciones celulares de diversos tipos, incluyendo cambios en el funcionamiento de las células neuronales.^{2,3} El funcionamiento adecuado del sistema nervioso depende de un suministro adecuado de glucosa, por lo que condiciones como la hipoglucemia o hiperglucemia pueden ser deletéreos en el cerebro, ocasionando cambios en la producción de neurotransmisores y factores neurotróficos, alterando el funcionamiento de estructuras cerebrales implicadas en la regulación del metabolismo sistémico.^{4,5}

Debido a esto, los edulcorantes no nutritivos (bajos en calorías), compuestos con sabor cientos de veces más dulce que la sacarosa y caracterizados por un bajo aporte energético, entre los que se incluyen compuestos artificiales y naturales como la sucralosa y los glucósidos de esteviol, se emplean comúnmente como alternativa para la prevención y tratamiento de patologías relacionadas con alteraciones en el metabolismo energético, como la obesidad o la diabetes mellitus, así como por la población en general, como alternativa para el control del peso corporal.^{6,7} El consumo de edulcorantes, tanto nutritivos como no nutritivos, genera señales que son captadas en la periferia y transmitidas al sistema nervioso central (SNC), activando regiones cerebrales involucradas en la regulación del consumo de alimentos.^{8,9} La activación de señales periféricas y centrales regula la liberación de hormonas, factores neurotróficos y neurotransmisores, que intervienen en la regulación del apetito, la percepción de la intensidad y calidad del sabor dulce y los aspectos hedónicos del consumo del alimento.¹⁰

Se ha observado que cuando los niveles de glucosa varían de manera crónica, como sucede en condiciones de hiperglucemia o hipoglucemia prolongadas, pueden alterar el tejido cerebral, afectando la producción de factores de crecimiento como el factor neurotrófico derivado del cerebro (BDNF), que es uno de los sustratos esenciales para mantener el adecuado funcionamiento de las neuronas.¹¹ Dado que la producción de factores de crecimiento puede relacionarse con modificaciones dietéticas que afectan la disponibilidad de energía en el tejido nervioso, existe la posibilidad de que el uso de edulcorantes bajos en calorías pueda tener algún efecto en el metabolismo energético a nivel sistémico y en el tejido cerebral, modificando la expresión y función de otras moléculas relevantes para el metabolismo neuronal, como los factores de crecimiento similares a insulina (IGFs).

El sistema de IGFs corresponde principalmente a dos moléculas, IGF-I e IGF-II, dos receptores, IGF-IR e IGF-IIR y diversas proteínas de unión,¹² los cuales, junto con la insulina y su respectivo receptor, contribuyen en la regulación del metabolismo y crecimiento celular con base en la disponibilidad de nutrimentos en el organismo.^{13,14} En el SNC, los IGFs actúan sobre células neuronales en regiones específicas, como el hipocampo, meninges y plexos coroideos,^{15,16} donde favorecen la supervivencia, diferenciación y proliferación celular, además de regular la homeostasis y funcionamiento de las sinapsis neuronales.^{17,18} Se ha demostrado que la deficiencia de nutrimentos derivada de modificaciones en la dieta puede alterar la expresión de factores de crecimiento a nivel sistémico,^{19,20} por lo que el consumo frecuente edulcorantes bajos en calorías podría influir tanto en la expresión como en la función de los IGFs a nivel central. El objetivo de este proyecto fue determinar si existen alteraciones en la expresión de IGFs en el tejido cerebral de ratones, relacionados con el consumo frecuente de los edulcorantes comerciales glucósidos de esteviol y sucralosa, que pudieran estar relacionadas con cambios en los mecanismos de hambre y saciedad en el organismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los experimentos fueron realizados en el Laboratorio de Neuroquímica de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, siguiendo las guías para el cuidado y uso de animales de laboratorio con base a la NOM-062-ZOO-1999 adicionalmente se contó la aprobación del Comité de Ética en Investigación de la misma institución.

Animales y grupos experimentales

Se criaron ratones machos de la cepa BALB/c bajo condiciones estándar (ciclo de luz-oscuridad de 12:12 h; temperatura promedio de 22 °C), alimentados con dieta completa en cuanto al contenido de nutrientes para ratón (5015 Mouse Diet-Lab Diet, México) y acceso a agua purificada ad libitum. A las ocho semanas de vida, se formaron cuatro grupos de 8 ratones cada uno, los cuales continuaron con la misma dieta, pero con las siguientes modificaciones en sus bebidas: el grupo control consumió agua purificada; el grupo sacarosa consumió agua suplementada con sacarosa (solución al 10% en agua purificada); el tercer grupo consumió agua suplementada con sucralosa, 1 g de presentación comercial diluido en 100 mL de agua (1 g de presentación comercial contiene 0.012 g de sucralosa) y el cuarto grupo consumió agua suplementada con glucósidos de esteviol, 1 g de presentación comercial diluida en 100 mL de agua (1 g de

presentación comercial contiene 0.025 g de glucósidos de esteviol), durante seis semanas. Durante este periodo, la preparación de las diferentes bebidas, así como el registro del consumo de cada grupo, se realizó diariamente, a la misma hora desde el inicio hasta el fin del tratamiento.

Disección de tejido cerebral

Al término del periodo de suplementación, los ratones fueron sacrificados por sobredosis de anestesia con 40 mg/kg de pentobarbital sódico por vía intraperitoneal. Posteriormente, se realizó una perfusión transcardiaca con 40 mL de solución amortiguadora de fosfatos (PBS) fría y se procedió a realizar la disección del tejido cerebral.

Obtención y cuantificación de proteínas totales del tejido cerebral

El tejido cerebral fue disgregado en 1000 μ L de buffer de lisis (IGEPAL–Sigma Aldrich I3021), complementado con 20 μ l de inhibidores de proteasas y fosfatasa IP50X (coctel inhibidor de proteasas Sigma–Aldrich P8340), 100 μ l de fluoruro de sodio (Productos Químicos Monterrey 34902), 20 μ l de fluoruro de fenilmetilsulfonilo 1 mM (Sigma – Aldrich P7626-16) y 20 μ l de ortovanadato de sodio 2 mM (Sigma – Aldrich S6508). El contenido se recolectó en tubos de 1.5 mL, que se mantuvieron en hielo durante 45 minutos con agitación cada 15 minutos. Posteriormente, los tubos fueron centrifugados a 13,000 xg a 4 °C durante 20 minutos. Finalmente, se obtuvieron las proteínas del sobrenadante, las cuales fueron cuantificadas con el método de Bradford (Quick Start Bradford Protein Assay de BIO-RAD), midiendo la absorbancia a 595 nm en un espectrofotómetro (Labsystems ORIGINAL Multiskan). La concentración final se ajustó a 400 mg de proteína en 100 mL (4:1).

Análisis de expresión de proteínas por Western Blot

Se preparó un gel de corrimiento de poliacrilamida al 15% para los IGFs y 7.5% para el receptor. Se cargaron 60 μ g de proteína obtenida de los diferentes grupos experimentales y se realizó el corrimiento a 100 V durante 90 – 120 minutos en una cámara de electroforesis vertical (BIO – RAD Mini-PROTEAN® Tetra System). Terminada la electroforesis, las proteínas fueron transferidas a una membrana de fluoruro de polivinilideno (PVDF) prehidratada con metanol absoluto en una cámara de electrotransferencia húmeda (Cleaver scientific Ltd.). Al término de

la transferencia, la membrana fue lavada con solución TBS-tween 20 (1:1000) y bloqueada con leche al 5% durante una hora a temperatura ambiente, para proceder a la detección de las proteínas de interés. Para detectar los IGFs y el receptor de IGF-I, se utilizaron los siguientes anticuerpos primarios: Para IGF-I se utilizó anticuerpo policlonal de conejo anti-IGF-I (abcam ab9572) a una dilución de 1:1000; para IGF-II se empleó anticuerpo policlonal de conejo anti-IGF-II (abcam ab9574) a una dilución de 1:1000; para IGF-IR se utilizó el anticuerpo policlonal de conejo anti-IGF-IR (abcam ab39675) a una dilución de 1:2000. Los anticuerpos primarios se dejaron en agitación durante toda la noche a 4 °C. Al finalizar el lavado se agregó el anticuerpo secundario anti conejo conjugado con peroxidasa de rábano (Goat anti-rabbit IgG (H+L) Horseradish Peroxidase, Thermo Scientific 31460) a una dilución de 1:2000 durante 90 minutos a temperatura ambiente. Como control de carga, se determinó la expresión de actina en las muestras, empleando anticuerpo para ratón monoclonal anti- β -actina (Sigma-Aldrich A5316) a una dilución de 1:500 y como anticuerpo secundario se utilizó anticuerpo de cabra-anti IgG de ratón (abcam ab9165) a una dilución de 1:2000, a temperatura ambiente, en agitación, en un tiempo de 90 minutos. Finalmente, se procedió al revelado con diaminobencidina (Sigma-Aldrich D5637) y peróxido de hidrógeno en PBS durante 15–30 minutos hasta detectar las bandas de interés.

Análisis Estadístico

Para determinar la significancia estadística en la expresión de las proteínas de interés, las bandas obtenidas por western-blot fueron analizadas por densitometría (unidades arbitrarias) con el programa ImageJ y posteriormente analizadas por ANOVA, utilizando la prueba de Tuckey post-hoc para obtener la significancia entre grupos, considerando $p < 0.05$ como significativa. Las pruebas se realizaron en el programa GraphPad Prism versión 5.0.

RESULTADOS

Expresión de IGFs en el cerebro de ratones suplementados con edulcorantes

Para determinar cambios en la expresión de IGF-I y II en el cerebro de los animales experimentales, empleamos el análisis de western-blot en extractos de proteínas totales obtenidas del cerebro de los animales de cada grupo de estudio.

En relación a la expresión de IGF-I, nuestros resultados muestran un incremento no significativo en la expresión de esta proteína en los grupos suplemen-

tados con sacarosa (35.51 ± 17.11 , unidades arbitrarias) y glucósidos de esteviol (24.91 ± 11.38), en contraste con una disminución en animales suplementados con sucralosa (5.35 ± 1.63), comparados con el grupo control (15.54 ± 8.37) (**Figura 2.3A**). El análisis estadístico muestra una diferencia significativa en la expresión de esta proteína entre los grupos sacarosa y sucralosa, siendo menor en este último ($p < 0.05$) (**Figuras 2.3A, 2.3B**).

En contraste, el análisis de la expresión de IGF-II muestra una disminución en la expresión de esta proteína en los grupos suplementados con sacarosa (24.68 ± 3.57) y sucralosa (13.85 ± 3.48), en comparación con los grupos control (31.48 ± 8.23) y glucósidos de esteviol (30.00 ± 6.61), siendo significativa la disminución en la expresión de IGF-II en el grupo sucralosa en comparación con los demás grupos ($p < 0.05$) (**Figuras 2.3A, 2.3B**). Estos resultados sugieren que la suplementación con edulcorantes nutritivos y no nutritivos modifica la expresión de IGFs en el cerebro de ratones macho, con la sucralosa disminuyendo la expresión tanto de IGF-I como de IGF-II, en comparación con otros grupos experimentales.

Expresión de IGF-IR en el cerebro de ratones suplementados con edulcorantes

En relación a la expresión de los receptores para IGFs, nuestros resultados muestran un incremento significativo en la expresión de IGF-IR en los grupos suplementados con sacarosa (30.26 ± 1.83) o sucralosa (30.08 ± 1.45), comparados con los grupos control (21.15 ± 3.92) y glucósidos de esteviol (18.51 ± 3.16) ($p < 0.05$) (Fig. 1B). La expresión del receptor IGF-IR no pudo ser detectada con el anticuerpo disponible, por lo que no fue considerada en el estudio. Estos resultados sugieren un control complejo de la expresión de IGF-IR en respuesta a los edulcorantes, ya que se observa un incremento en la expresión de esta molécula tanto en el grupo suplementado con sacarosa como en el suplementado con sucralosa, que tuvieron resultados contrarios en el análisis de expresión de IGFs.

DISCUSIÓN

Actualmente se está optando cada vez más por el consumo de edulcorantes no nutritivos, entre los que se encuentran los glucósidos de esteviol y la sucralosa. No obstante, su empleo generalizado, el efecto benéfico en la salud de estos aditamentos no ha sido concluyente, además de que se sabe poco sobre su efecto en el SNC,^{21,22} debido a que la glucosa es la fuente principal de energía para el cerebro.²³

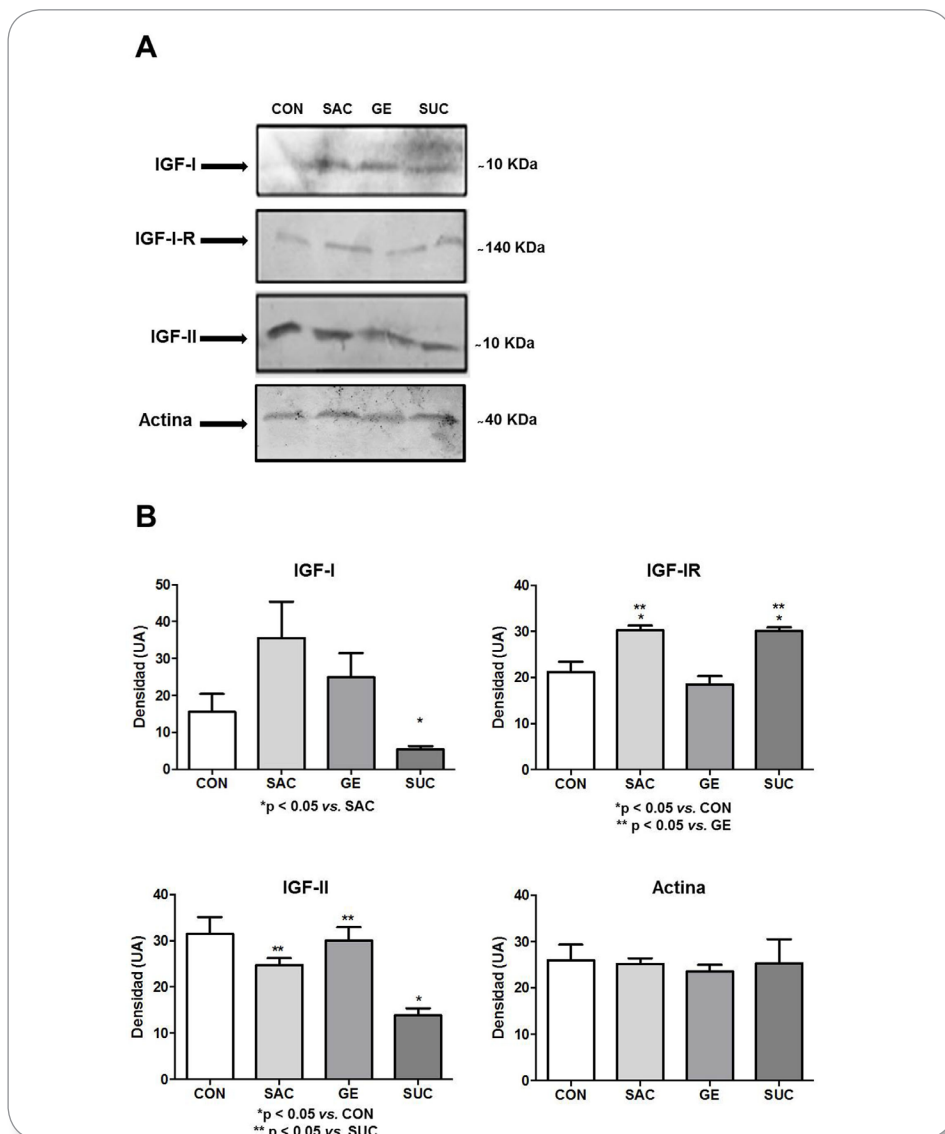


Figura 2.3 Expresión de IGFs en cerebro de ratones BALB/c suplementados con edulcorantes. A) Western-blot de proteínas totales extraídas de cerebro de ratones macho BALB/c, para determinar la expresión de las proteínas IGF-I, IGF-IR e IGF-II. β -actina fue utilizada como control de carga. N = 6, un experimento representativo de seis es mostrado. B) Análisis densitométrico (promedio de seis diferentes experimentos) expresado en media de unidades arbitrarias (UA) \pm E.E. Las diferencias estadísticamente significativas son mostradas en cada gráfica, tomando $p < 0.05$ como valor significativo.

La relevancia de los IGFs en el SNC radica en la demostración de su importancia en la funcionalidad neuronal durante procesos cognitivos de aprendizaje y memoria, regulando la neurogénesis y gliogénesis en áreas del hipocampo, además del bulbo olfatorio y el cerebelo;^{14,24} sin embargo, estos procesos dependen tanto de la producción adecuada de estas moléculas como de la expresión de sus receptores específicos (IGF-IR e IGF-IIR). Al activarse, estos receptores desencadenan cascadas de señalización que convergen con vías como el de la proteína cinasa de serina/treonina mTOR, para regular procesos tanto anabólicos como catabólicos, con el fin de mantener la homeostasis celular, favoreciendo el crecimiento y proliferación neuronal.²⁵⁻²⁷

En algunos estudios se ha observado que las modificaciones dietéticas, como el consumo excesivo de grasas o de carbohidratos, pueden modificar la expresión de IGF-I, así como de proteínas de unión a IGFs como IGFBP-1 e IGFBP-3, a nivel sistémico, alterando la tolerancia a la glucosa y la sensibilidad a la insulina.²⁸⁻³⁰ De hecho, nuestros resultados demuestran que existen diferencias en la expresión de los IGFs en el tejido cerebral de los ratones suplementados con diferentes edulcorantes. La suplementación con sacarosa y glucósidos de esteviol incrementa de manera no significativa la expresión de IGF-I, mientras que la suplementación con sucralosa parece disminuir la expresión de esta molécula, en comparación con los animales no suplementados. Un incremento en la expresión de IGF-I puede promover procesos anabólicos, la translocación y biosíntesis de lípidos y el almacenamiento de nutrientes,³¹ así como tener un efecto neuroprotector al promover la neurogénesis, diferenciación, así como la agregación celular e inhibir la apoptosis, favoreciendo la plasticidad cerebral al aumentar la señalización de las cascadas como la proteína cinasa B (Akt) así como de la cinasa reguladora de la señal extracelular (ERK).^{32,33}

Algunos de los cambios detectados en los animales en nuestro modelo experimental son las modificaciones en el peso; es decir, los ratones suplementados con sacarosa tienden a ganar peso en comparación con los demás grupos experimentales. De forma similar, los grupos suplementados con glucósidos de esteviol tienden a aumentar de peso durante el periodo de estudio (datos no mostrados). En ambos casos, esto podría dar soporte a los cambios en el metabolismo energético esperados en relación al incremento en la expresión de IGF-I observada en este estudio en el cerebro de los animales suplementados con edulcorantes. En contraste, los animales suplementados con sucralosa no muestran cambios importantes en el peso en comparación con el grupo control, lo que correspondería a la expresión disminuida de IGF-I en el cerebro de los mismos reportada en este estudio.

En relación a la expresión de IGF-II, nuestros resultados mostraron una disminución significativa de la expresión de esta molécula en el grupo suplemen-

tado con sucralosa, mientras que la expresión normal se mantuvo en el grupo de glucósidos de esteviol, en comparación con los ratones sin suplementación. Estudios recientes han reportado su participación en procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje y memoria,³⁴ así como efectos neuroprotectores contra lesiones citotóxicas neurodegenerativas³⁵ y su contribución en mecanismos de neuroprotección, actuando como antioxidante, reduciendo alteraciones que inducen neurodegeneración *in vitro*,³⁶ e incluso se han observado las modificaciones de su expresión *in vitro* en condiciones de deficiencia de hierro,^{19,37} por lo que es evidente que las modificaciones en la dieta afectan directamente su expresión. Debido a que en nuestro estudio no se observan cambios importantes en el peso de los animales suplementados con sucralosa en comparación con el grupo control, sería necesario explorar con mucha mayor profundidad los posibles efectos metabólicos de los cambios en la expresión de IGFs observados en este grupo experimental.

Aunque el funcionamiento adecuado de los IGFs depende de su interacción con los receptores adecuados, en nuestro estudio encontramos que la expresión de IGF-IR no sigue un patrón predecible, dado que se observa un incremento en la expresión de este receptor en los grupos suplementados tanto con sacarosa como con sucralosa, en los que se observan, respectivamente, un incremento y una disminución en la expresión de IGF-I en relación al grupo control. Con respecto al incremento en la expresión de IGF-IR en el grupo sucralosa, el resultado podría ser esperado como mecanismo de compensación ante la expresión disminuida de IGF-I en el cerebro de los ratones suplementados con este edulcorante, debido a que al disminuir la expresión del ligando, la expresión del receptor puede incrementarse para compensar la falta de señal de activación. De esta manera, se mantendría la señalización dependiente de IGF-I ante una disminución en su expresión, continuando con el funcionamiento celular normal.

No obstante, esta explicación no satisface la observación de un incremento en la expresión tanto de IGF-IR como de IGF-I en los animales suplementados con sacarosa, ya que en este caso lo que se esperaría sería una disminución en la expresión del receptor, para compensar el incremento en la señal derivada del ligando correspondiente. Más aún, debe tomarse en cuenta que el receptor IGF-IR es capaz de enlazarse con IGF-II además de IGF-I, por lo que es posible que no se observe el mismo mecanismo compensatorio en la expresión del receptor en el grupo suplementado con sacarosa debido a que la expresión de ambos IGFs se mantiene en relación al grupo control, mientras que en el grupo suplementado con sucralosa la expresión de ambos IGFs se encuentra disminuida, por lo que se esperaría que el efecto compensatorio en la expresión del receptor fuera más evidente en ese grupo, tal como observamos.

Asimismo, es necesario recordar que en este estudio no pudo detectarse la expresión del receptor IGF-1IR debido a la mala calidad del anticuerpo empleado, por lo que es necesario igualmente establecer la presencia de cambios en los patrones de expresión de este receptor en respuesta a la suplementación con edulcorantes para poder establecer una imagen más clara de la regulación de este sistema en las condiciones experimentales usadas en este estudio. En algunos estudios se sugiere utilizar inhibidores de receptores de IGF-I e IGF-1R36, para obtener una respuesta más fidedigna; sin embargo, esto tampoco se realizó en este proyecto.

CONCLUSIÓN

Algunos consideran que los edulcorantes no nutritivos pueden actuar como sustancias inertes, quizás por su baja absorción por lo que no alteran el metabolismo de manera significativa. Sin embargo, también se sabe que la modificación de la disponibilidad de glucosa dentro del organismo, derivada del uso frecuente de estos compuestos, puede tener diversos efectos inesperados, como la modificación de las características de la microbiota intestinal, reportada recientemente, que afectan finalmente al metabolismo energético y la función del organismo. Por lo que nuestros resultados muestran que la suplementación frecuente con edulcorantes, tanto nutritivos como no nutritivos, afecta la expresión de los factores de crecimiento similares a insulina en el cerebro de ratones macho, lo cual sugiere que el uso de estos compuestos puede tener efectos en las poblaciones neuronales, afectando la regulación de la homeostasis sistémica del organismo, por lo que es necesario explorar más a fondo los efectos de los edulcorantes in vivo, con miras a determinar adecuadamente sus posibles beneficios o daños a la salud humana.

REFERENCIAS

1. Zamora Navarro S, Pérez Llamas F. Importance of sucrose in cognitive functions: knowledge and behavior. *Nutr Hosp*. 2013 Jul 1;28 Suppl 4:106–11.
2. Cukierman-Yaffee T. The relationship between dysglycemia and cognitive dysfunction. *Curr Opin Investig Drugs*. 2009 Jan 4;10(1):70–4.
3. Stranahan AM, Norman ED, Lee K, Cutler RG, Telljohann RS, Egan JM, *et al*. Diet-induced insulin resistance impairs hippocampal synaptic plasticity and cognition in middle-aged rats. *Hippocampus*. 2008 Jan 2;18(11):1085–8.

4. Wuarin L, Namdev R, Burns JG, Fei ZJ, Ishii DN. Brain insulin-like growth factor-II mRNA content is reduced in insulin-dependent and non-insulin-dependent diabetes mellitus. *J Neurochem*. 1996 Aug 4;67(2):742–51.
5. Biessels GJ, Kappelle AC, Bravenboer B, Erkelens DW, Gispen WH. Cerebral function in diabetes mellitus. *Diabetologia*. 1994 Jul 37(7):643–50.
6. Sylvetsky A, Rother K, Brown R. Artificial Sweetener Use Among Children: Epidemiology, Recommendations, Metabolic Outcomes, and Future Directions. *Pediatr Clin North Am*. 2011 Dec 58(6):1467–80.
7. Wood S, John B, Hawkins D. The pharmacokinetics and metabolism of sucralose in the dog. *Food Chem Toxicol*. 2000 38 Suppl 2:S99–106.
8. Gutierrez R, Carmena JM, Nicoletis MA, Simon SA. Orbitofrontal ensemble activity monitors licking and distinguishes among natural rewards. *J Neurophysiol*. 2006 Jan;95(1):119–33.
9. Verhagen JV, Giza BK, Scott TR. Responses to taste stimulation in the ventroposteromedial nucleus of the thalamus in rats. *J Neurophysiol*. 2003 Jan 3;89(1):265–75.
10. Fulton S. Appetite and reward. *Front Neuroendocrinol*. 2010 Jan 5;31(1):85–103.
11. Tapia-Arancibia L, Rage F, Givalois L, Arancibia S. Physiology of BDNF: focus on hypothalamic function. *Front Neuroendocrinol*. 2004 Jul;25(2):77–107.
12. Dupont J, Holzenberger M. Biology of insulin-like growth factors in development. *Birth Defects Res C Embryo Today*. 2003 Nov;69(4):257–71.
13. Mainardi M, Fusco S, Grassi C. Modulation of hippocampal neural plasticity by glucose-related signaling. *Neural Plast*. 2015 Jan 4;2015:1–10.
14. Liu J, Spéder P, Brand AH. Control of brain development and homeostasis by local and systemic insulin signalling. *Diabetes Obes Metab*. 2014 Sep;16 Suppl 1:16–20.
15. Werner H, LeRoith D. Insulin and insulin-like growth factor receptors in the brain: physiological and pathological aspects. *Eur Neuropsychopharmacol* 2014 Dec; 24(12): 1947–53.
16. D’Ercole J, Ye P, Calikoglu A, Gutierrez-Ospina G. The role of the insulin-like growth factors in the central nervous system. *Mol Neurobiol*. 1996 Dec;13(3):227–55.
17. Poo MM. Neurotrophins as synaptic modulators. *Nat Rev Neurosci*. 2001 Jan;2(1):24–32.
18. Lu B, Chow A. Neurotrophins and hippocampal synaptic transmission and plasticity. *J Neurosci Res*. 1999 Oct 1;58(1):76–87.
19. Morales González E, Contreras I, Estrada JA. Effect of iron deficiency on the expression of insulin-like growth factor-II and its receptor in neuronal and glial cells. *Neurologia*. 2014 Sep ;29(7):408–15.

20. Salazar-Ortiz J, Monget P, Guillaume D. The influence of nutrition on the insulin-like growth factor system and the concentrations of growth hormone, glucose, insulin, gonadotropins and progesterone in ovarian follicular fluid and plasma from adult female horses (*Equus caballus*). *Reprod Biol Endocrinol*. 2014 Jul 31;12:72.
21. Duffey KJ, Gordon-Larsen P, Steffen LM, Jacobs DR, Popkin BM. Drinking caloric beverages increases the risk of adverse cardiometabolic outcomes in the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Clin Nutr*. 2010 Oct;92(4):954–9.
22. Bremer AA, Auinger P, Byrd RS. Relationship between insulin resistance-associated metabolic parameters and anthropometric measurements with sugar-sweetened beverage intake and physical activity levels in US adolescents: findings from the 1999-2004 National Health and Nutrition Examination Survey. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2009 Apr 3;163(4):328–35.
23. Fillenz M. Glucose Metabolism During Neural Activation. *Advances in Neurobiology* 2012 Jan;Vol 4. Springer, Boston MA:675–97.
24. Anderson MF, Aberg MA, Nilsson M, Eriksson PS. Insulin-like growth factor-I and neurogenesis in the adult mammalian brain. *Dev Brain Res*. 2002 Mar; 134(1-2):115–22.
25. Efeyan A, Comb WC, Sabatini DM. Nutrient-sensing mechanisms and pathways. *Nature*. 2015 Jan;517(7534):302–10.
26. Kim SG, Buel GR, Blenis J. Nutrient regulation of the mTOR Complex 1 signaling pathway. *Mol Cells*. 2013 Jun;35(6):463–73.
27. Ochocki JD, Simon MC. Nutrient-sensing pathways and metabolic regulation in stem cells. *J Cell Biol*. 2013 Oct;203(1):23–33.
28. Boucher J, Mori MA, Lee KY, Smyth G, Liew CW, Macotela Y, *et al*. Impaired thermogenesis and adipose tissue development in mice with fat-specific disruption of insulin and IGF-1 signalling. *Nat Commun*. 2012 Jun;3:902.
29. Melnik BC, John SM, Schmitz G. Over-stimulation of insulin/IGF-1 signaling by western diet may promote diseases of civilization: lessons learnt from laron syndrome. *Nutr Metab (Lond)*. 2011 Jun;8:41.
30. Sandhu MS, Heald AH, Gibson JM, Cruickshank JK, Dunger DB, Wareham NJ. Circulating concentrations of insulin-like growth factor-I and development of glucose intolerance: a prospective observational study. *Lancet*. 2002 May;359(9319):1740–5.
31. Aberg MA, Aberg ND, Hedbäcker H, Oscarsson J, Eriksson PS. Peripheral infusion of IGF-I selectively induces neurogenesis in the adult rat hippocampus. *J Neurosci*. 2000 Apr;20(8):2896–903.
32. Sohrabji F. Estrogen-IGF-1 interactions in neuroprotection: ischemic stroke as a case study. *Front Neuroendocrinol*. 2015 Jan;36:1–14.

33. Quesada A, Lee BY, Micevych PE. PI3 kinase/Akt activation mediates estrogen and IGF-1 nigral DA neuronal neuroprotection against a unilateral rat model of Parkinson's disease. *Dev Neurobiol.* 2008 Apr 2;68(5):632–44.
34. Chen DY, Stern SA, Garcia-Osta A, Saunier-Rebori B, Pollonini G, Bambah-Mukku D, *et al.* A critical role for IGF-II in memory consolidation and enhancement. *Nature.* 2011 Jan ;469(7331):491–7.
35. Mattson MP, Cheng B, Smith-Swintosky VL. Mechanisms of neurotrophic factor protection against calcium- and free radical-mediated excitotoxic injury: implications for treating neurodegenerative disorders. *Exp Neurol.* 1993 Nov;124(1):89–95.
36. Martin-Montañez E, Pavia J, Santin LJ, Boraldi F, Estivill-Torres G, Aguirre JA, *et al.* Involvement of IGF-II receptors in the antioxidant and neuroprotective effects of IGF-II on adult cortical neuronal cultures. *Biochim Biophys Acta.* 2014 Jul 2;1842(7):1041–51.
37. Tran PV, Fretham SJ, Wobken J, Miller BS, Georgieff MK. Gestational-neonatal iron deficiency suppresses and iron treatment reactivates IGF signaling in developing rat hippocampus. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2012 Feb;302(3):E316–24.

2.6 Evaluación de la reproducibilidad de un método para la administración de indometacina en un modelo murino: un caso práctico

Zareth Ortiz Arzate,¹ Paola Ballesteros Zebadúa,² Javier Franco Pérez,³ Rigoberto Oros Pantoja⁴ y Miguel Ángel Camacho López⁵

¹Alumna Egresado del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Departamento de Física Médica, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Ciudad de México, México.

³Departamento de Formación Reticular, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, Ciudad de México, México.

⁴Departamento de neuroinmunoendocrinología, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

⁵Laboratorio de Fotomedicina, Biofotónica y Espectroscopia Láser de Pulsos Ultracortos, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue establecer un método para la administración de un tratamiento anti-inflamatorio no esteroideo con indometacina en ratas para investigación relacionada con sus efectos en el sistema nervioso central. Analizamos la literatura científica reportada del año 2003 al 2016 sobre el uso de la indometacina en modelos cerebrales en roedores y consideramos variables como el vehículo, la vía de administración, así como la dosis y tiempo de administración con fines terapéuticos. Once métodos fueron examinados de acuerdo con las propiedades fisicoquímicas y toxicológicas de la indometacina y se seleccionaron dos como referencia para la formulación de nuestro propio método de administración. Así, realizamos una evaluación *in vivo* usando ratas machos Wistar ($n=9$) de 220 a 260 g y se valoró la apariencia (del sistema gastrointestinal), comportamiento y mortalidad de los animales. El esquema terapéutico con el anti-inflamatorio consistió en realizar una solución stock de 10 mg de indometacina en 1 ml de alcohol absoluto, para posteriormente llevar a cabo una dilución de 1:30 con leche entera. El esquema de administración fue por vía oral aplicando 1.25 mg de indometacina por kilogramo de peso cada 12 horas du-

rante 3 días. En conclusión, establecimos un método alternativo a los reportados en el cual la administración de indometacina en ratas es segura y reproducible y que podría ayudar a lograr un beneficio terapéutico de este anti-inflamatorio en modelos experimentales.

Palabras clave: indometacina, ratas, reproducibilidad.

INTRODUCCIÓN

La indometacina (INDO) es un fármaco antiinflamatorio no esteroideo (NSAID, por sus siglas en inglés) que ha sido ampliamente utilizado como tratamiento coadyuvante en osteoartritis, artritis reumatoide y espondilitis alquilosante.¹ Experimentalmente también se ha descrito su uso en la neuroinflamación debido a que la INDO es un compuesto capaz de atravesar la barrera hematoencefálica (BH) que en presencia de inflamación aguda se vuelve altamente permeable e incluso la INDO tiene la capacidad de revertir el incremento en la permeabilidad de la BH inducida por lipopolisacáridos (LPS).² esta característica la hace apta para su uso a nivel del Sistema Nervioso Central (SNC). La INDO tiene la habilidad de inhibir la biosíntesis de las prostaglandinas (PG) a través de la metabolización del ácido araquidónico vía ciclooxigenasa (COX).³ La supresión de la síntesis de PG en sitios de inflamación es una de las propiedades benéficas que ofrecen los NSAIDs. La COX es una enzima considerada como limitante para la producción de PG y se encuentra en dos isoformas, la constitutiva o COX-1 que es expresada en muchos tejidos incluso en el cerebro bajo condiciones normales y la isoforma inductiva o COX-2 la cual no se encuentra expresada en condiciones normales pero su expresión se incrementa en la presencia de algún estímulo inflamatorio incluyendo LPS, especies reactivas de oxígeno, así como algunas citocinas y factores de crecimiento. Experimentalmente, en modelos murinos la neuroinflamación puede ser ocasionada por ejemplo a través de LPS⁴⁻⁵ o por radiación ionizante.^{2,6-8} Adicionalmente, ciertas condiciones patofisiológicas cerebrales incluyendo la isquemia,⁹ hipoxia, epilepsia, enfermedades neurodegenerativas como la enfermedad de Alzheimer¹⁰⁻¹¹ y Parkinson,¹² así como en infecciones cerebrales y traumatismos¹³ están asociadas con la sobreexpresión de COX-2 en diferentes regiones del cerebro. Se ha observado que en el cerebro de los animales adultos solo una subpoblación de neuronas normalmente expresa COX-2; por el contrario, otras células como la microglia, astrocitos y células vasculares no expresan niveles significativos de COX-2 en condiciones normales. La inflamación cerebral se caracteriza por la activación de células gliales (microglia y astrocitos), acompañada con la expresión de citocinas como el factor de necrosis

tumoral- α (TNF- α), interleucina 1 beta (IL-1 β), interleucina-6 (IL-6) e interleucina 1 alfa (IL-1 α).¹⁴

La radiación ionizante es comúnmente empleada para el tratamiento de distintos tipos de cáncer de cabeza y cuello además de otros desórdenes del SNC. No obstante, la exposición del cerebro a la radiación ionizante desencadena procesos de neuroinflamación aguda y tardía (persistente), la cual puede deberse a la sobreproducción de PG. Asimismo, se ha propuesto que COX-2 puede tener un papel determinante en el daño inducido por radiación ionizante, sin embargo, es un tema que busca explorarse a profundidad en nuestro grupo de investigación.

La INDO es una alternativa como anti-inflamatorio en la investigación del SNC pero también es altamente tóxica ya que tiende a causar daños gastrointestinales (GI) como ulceraciones gástricas, sangrados gástricos, lesiones agudas y crónicas de la mucosa intestinal,⁴ ésta es la principal limitante para su uso en tratamientos largos.

En la presente investigación se realizó una búsqueda exhaustiva de las formas de administración de la INDO. La bibliografía fue usada como referencia para proponer un método de administración seguro y reproducible considerando la capacidad de solubilidad del vehículo, la vía de administración y la dosis. Al tratarse de un compuesto químico potente para inhibir la producción de PG, pero tóxico para el sistema GI, es de vital importancia lograr establecer el método apropiado para evitar la mayor mortalidad y el menor sufrimiento de los animales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva para recabar la mayor cantidad de literatura enfocada en la administración de INDO y sus efectos en procesos cerebrales de distintos modelos experimentales murinos. La literatura colectada fue de 2003-2016 de la cual se seleccionaron los métodos empleados para administrar INDO a tiempos largos.^{15,16} Se realizaron pruebas de solubilidad *in vitro* de acuerdo a la información plasmada en los diferentes artículos científicos (**Tabla 2.9**, métodos 1 al 12). Los métodos 2 (n=3) y 5 (n=3) (**Tabla 2.10**) se realizaron *in vivo*, la INDO (Sigma Aldrich, USA) se administró en ratas machos de la cepa Wistar de 220 a 260 g de peso. Para el método 2 se administraron 2.5 mg/Kg de INDO cada 12 horas por 4 días usando como vehículo leche y vía de administración oral; el método 5 por vía intraperitoneal 10 mg/kg de INDO por 3 días usando como vehículo 0.3 M Tris-HCl y pH = 8.2. Con base a la información recabada nuestro grupo de trabajo propuso un método alternativo para solu-

bilizar la INDO y un esquema de administración para evaluarlo *in vivo* (método 12, n=3), partiendo de una solución stock de 1 mL de etanol absoluto y 10 mg de INDO llevándola a una dilución de 1:30 con leche entera (Santa Clara, Coca-Cola México) y una dosis de administración de 1.25 mg/ Kg de peso cada 12 horas durante 3 días por vía oral (Método 3, **Tabla 2.10**). El método propuesto se creó con base en los vehículos reportados por algunos autores^{5,16-22} (**Tabla 2.9**). La administración oral se realizó con la ayuda de una cánula de metal. Los animales con tratamiento de INDO se mantuvieron bajo observación cada doce horas y se valoró cualitativamente su movimiento, comportamiento, ingesta de alimento y agua, apariencia física y mortalidad. Los animales del método 12 fueron sacrificadas mediante un exceso de pentobarbital y para todos los animales en estudio se recurrió a una disección y valoración visual del sistema GI (esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso y colon).

Los animales se mantuvieron en cajas esterilizadas con camas de aserrín a 22 ± 2 °C de temperatura, 60% de humedad y ruido constante con periodos de luz/oscuridad de 12/12 h. La manipulación de los animales se realizó bajo las regulaciones especificadas por el Comité de Uso y Cuidado Animal del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía "Manuel Velasco Suárez" y también de acuerdo con las reglas y regulaciones de la Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999.²³

RESULTADOS

En la literatura encontramos 11 métodos para la administración de INDO. De esos métodos, 8 no llegaron a ser administrados en rata debido a que las pruebas iniciales de solubilidad mostraron poca o nula solubilidad de la INDO en los vehículos propuestos. En los 3 métodos restantes la INDO mostró una solubilidad óptima que permitió ser administrada con confiabilidad.

En la **Tabla 2.9** se muestran los métodos empleados para la preparación y administración de la INDO así como su solubilidad, los modelos experimentales de aplicación *in vivo* se reportan en la **Tabla 2.10**.

Tabla 2.9 Modelos para la administración y solubilidad in vitro de la INDO.

Número de método	Método empleado	Solubilidad	Autor
1	<p>Modelo: Disrupción de la Barrera hematoencefálica debido a LPS en ratones CD1</p> <p>Dosis: 5 mg/kg</p> <p>Vehículo: 7% de NaHCO₃</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 vez 30 min antes de la administración del LPS</p> <p>Sacrificio: 24 horas después de LPS</p>	Poco soluble con presencia de precipitados	Banks, <i>et al.</i> , 20157
2	<p>Modelo: Evaluar neurogénesis en ratas Fisher 344 tras 2 meses de IR</p> <p>Dosis: 2.5 mg/kg c/12horas comenzando un día antes de IR</p> <p>Vehículo: leche de fresa-bebadero</p> <p>V.A. Oral</p> <p>Duración 2 meses</p> <p>Sacrificio: 2 meses tras IR</p>	Insoluble	Monje, <i>et al.</i> , 20038
3	<p>Modelo: Inducción de inflamación con LPS para evaluar neurogénesis en ratas Fisher 344</p> <p>Dosis: 2.5 mg/kg /12 horas, un día antes de LPS</p> <p>Vehículo: 5% NaHCO₃</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 semana</p> <p>Sacrificio: Día 8</p>	Poca solubilidad con precipitados	Monje, <i>et al.</i> , 20038

4	<p>Modelo: Isquemia cerebral y evaluación de neurogénesis en ratas Sprague-Dawley</p> <p>Dosis: 2.5 mg/kg/día</p> <p>Vehículo: comida de rata (pelets)</p> <p>Duración: 3 días antes de la isquemia</p> <p>V.A: oral</p> <p>Sacrificio: 10, 17 y 31 días post administración de INDO</p>	Insoluble	Hoehn, <i>et al.</i> , 200515
5	<p>Modelo: Neuroinflamación inducida por metanfetamina en ratones macho C57BL/J6</p> <p>Dosis: 10 mg/kg</p> <p>Vehículo: 0.2 M Tris-HCl, pH = 8.2</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 vez administrada antes de la administración de la metanfetamina.</p> <p>Sacrificio: 1, 24 horas y 7 días</p>	Soluble	Gonçalves. <i>et al.</i> , 201019
6	<p>Modelo: Regulación génica por la INDO en el hipocampo de rata Sprague-Dawley</p> <p>Dosis: 10 mg/kg</p> <p>Vehículo: 10% DMSO/PBS</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 vez por 3 días</p> <p>Sacrificio: 7 horas tras la última inyección</p>	Poca solubilidad con precipitados	Sathyanesan, <i>et al.</i> , 201520
7	<p>Modelo: Isquemia focal ET-1 en ratas Wistar</p> <p>Dosis: 2.5 mg/kg 2 veces/día primera dosis 24 hrs después de ET-1</p> <p>Vehículo: Solución salina</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 semana</p> <p>Sacrificio: Día 8 y día 14</p>	Insoluble	Lopes, <i>et al.</i> , 201621

8	<p>Modelo: Inducción de daño neuronal en ratas Wistar por medio de un traumatismo cerebral.</p> <p>Dosis: 2.5 mg/kg</p> <p>Vehículo: Etanol al 75%</p> <p>V.A: intraperitoneal</p> <p>Duración: 1 vez durante la cirugía (anestesia)</p> <p>Sacrificio: 8 hrs después del traumatismo cerebral</p>	Soluble	Chao, <i>et al.</i> , 201222
9	<p>Modelo: Neuroinflamación y neurogénesis en ratones C57BL/6</p> <p>Dosis: 10 µg/mL</p> <p>Vehículo: Alcohol absoluto (10 mg/ml, solución stock), diluida en agua del bebedero a una concentración final de 10 µg/ml.</p> <p>V.A: vía oral- bebedero</p> <p>Duración: 11 semanas</p> <p>Sacrificio: 2 meses</p>	Soluble	Boehme, <i>et al.</i> , 201423
10	<p>Modelo: Tratamiento con INDO causa activación de microglia en ratones C57/B16</p> <p>Dosis: 2 µg/ml</p> <p>Vehículo: agua potable</p> <p>V.A: oral</p> <p>Duración: 4 días</p> <p>Sacrificio: día 4</p>	Insoluble	Prechel, <i>et al.</i> , 200024
11	<p>Modelo: Desordenes del sueño producidos por ozono en ratas Wistar</p> <p>Dosis: 10 mg/kg</p> <p>Vehículo: 20% etanol y 4% de NaHCO₃ disuelto en solución salina</p> <p>V.A. Intramuscular</p> <p>Duración: q hora antes de la realización de registros electroencefalográficos.</p> <p>Sacrificio: Estudios in vivo</p>	Poco soluble con presencia de precipitados	Rubio, <i>et al.</i> , 200325

12	<p>Modelo: Efecto de la INDO en Potenciales Evocados Visuales de la rata y actividad cerebral tras irradiación</p> <p>Dosis: 1.25 mg/kg/12horas</p> <p>Vehículo: se parte de una solución stock de 10 mg/1mL de alcohol absoluto posteriormente se diluye a 1:30 con leche entera Santa Clara</p> <p>V.A. Oral con ayuda de cánula de metal</p> <p>Duración: 3 días</p> <p>Sacrificio: 1 mes después de la administración de la INDO e IR.</p>	Soluble	Método propuesto
----	--	---------	------------------

V.A Vía de administración, IR irradiación, DMSO Dimetil-sulfóxido, PBS Buffer de Fosfatos, NaHCO₃ Bicarbonato de sodio, ET-1 péptido vasoconstrictor, LPS lipopolisacárido.

Tabla 2.10 Modelos para la administración de INDO realizadas *in vivo*.

Número de método	Apariencia física de las ratas	Apariencia del sistema GI	Mortalidad	Autor
2	Ratas flacas y pelo erizado, con lordosis, agresivas y con dificultad de movimiento prominente	Ulceración gástrica, en intestino grueso y presencia de hemorragias intestinales (Figura 1)	3/3	Monje, <i>et al.</i> , 20038
5	Ratas flacas y pelo erizado, con lordosis y con dificultad de movimiento prominente	Sangrados intestinales (Figura 2)	3/3	Gonçalves. <i>et al.</i> , 201019
3	Sin cambios contundentes en las apariencia, comportamiento y alimentación de las ratas	Sin daños en el sistema GI (Figura 3).	0/3	Método propuesto

Los vehículos reportados por los métodos 2 y 5¹⁶⁻¹⁸ originaron daños en el sistema gástrico causando ulceraciones y sangrados a nivel del estómago, duodeno, intestinos (grueso y delgado) y colon (**Figuras 2.4 y 2.5**) provocando cambios

en su ingesta de agua y alimento, problemas para caminar, lordosis y pérdida de peso, con estos métodos el índice de mortalidad fue 3/3. El método propuesto (método 12) resultó ser una técnica reproducible y segura debido a que no se encontró daño alguno en el sistema GI (**Figura 2.6**) ni se presentó algún caso de mortalidad. La apariencia del sistema GI con tratamiento de INDO es similar al que presenta un animal control (**Figura 2.7**) y no se encontraron cambios contundentes en la apariencia, comportamiento o pérdida peso.

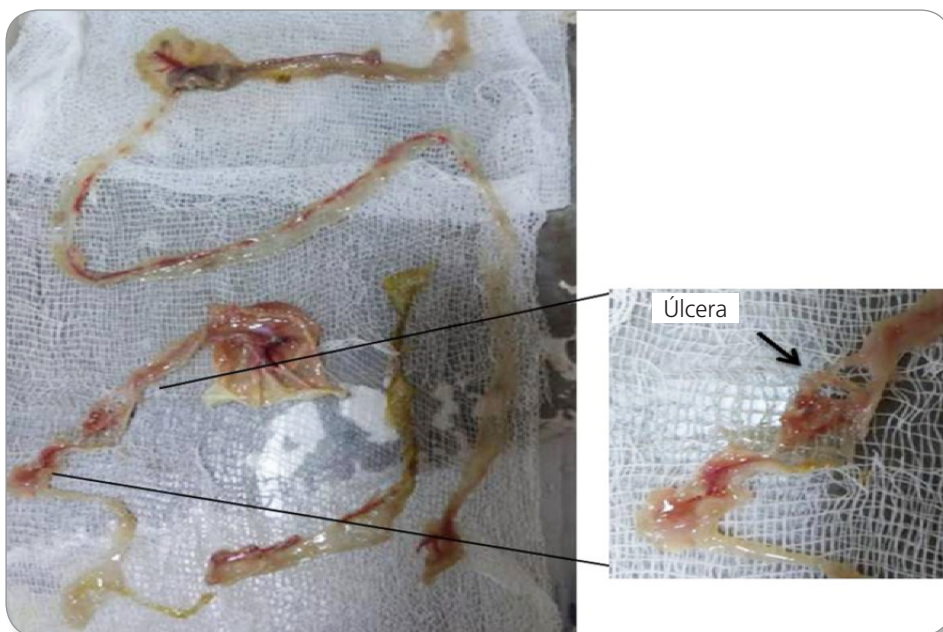


Figura 2.4 Daños de la INDO al sistema GI usando la leche entera como vehículo y dosis de 2.5 mg/kg de INDO cada 12 horas en un lapso de 4 días. Se aprecia la presencia de úlcera gástrica y sangrado en estómago, intestino delgado y grueso y colon.

DISCUSIÓN

Las ratas son la especie más utilizada en laboratorio para estudios experimentales, evaluación de patologías y estudios farmacológicos, debido a que son de fácil acceso y poseen un ciclo de crecimiento corto; sin embargo, su uso requiere de la implementación de métodos farmacológicos seguros cuyos efectos no interfieran con el desarrollo y objetivos del experimento.



Figura 2.5 Daños de la INDO al sistema GI usando el 0.2 M Tris-HCl como vehículo y una dosis de 2.5 mg/kg de INDO cada 12 horas en un lapso de 3 días, puede verse la presencia de sangrado en el duodeno e intestino delgado.



Figura 2.6 Método propuesto: La INDO no produjo daños al sistema GI usando 0.033% etanol absoluto-leche entera Santa Clara y una dosis de 1.5 mg/kg de INDO cada 12 horas durante 3 días.



Figura 2.7 Sistema GI de una ratona control (sin administración de INDO).

Nuestro análisis demostró que una de las principales limitantes es la solubilidad de la INDO en los diferentes vehículos. Al realizar las pruebas de solubilidad de acuerdo a las indicaciones reportadas en los métodos previamente reportados, obtuvimos suspensiones heterogéneas con sobrenadantes visibles. Estas suspensiones no pueden considerarse viables para administrarse por vía intraperitoneal ya que la jeringa puede taparse con los precipitados de la suspensión, además se incrementa el riesgo de lastimar al animal. Adicionalmente la falta de homogeneidad en la preparación de las soluciones disminuye la precisión en la dosis real administrada por cualquier vía.

El método 2 (**Tabla 2.9**) pese a mostrar baja solubilidad de la INDO fue probado *in vivo* (**Tabla 2.10**) ya que se ha reportado en el uso de INDO a tiempos largos para el tratamiento de los efectos en el SNC debido a la radiación ionizante, lo cual resultaba *ad hoc* a nuestros propósitos futuros. El vehículo empleado en el método 2 fue bicarbonato de sodio al 5% y leche saborizada de fresa. Sin embargo, este método tiene desventajas ya que la INDO forma una suspensión imposible de administrar sistémicamente y, asimismo la leche saborizada contiene colorantes y edulcorantes como la sucralosa la cual se ha reportado que tiene efectos metabólicos en los modelos murinos.²⁴

Como se ha mencionado, la INDO es un fármaco NSAID que inhibe la biosíntesis de PG mediante la inhibición de las isoformas COX-1 y COX-2. Sin embargo, la INDO es un fármaco anti-inflamatorio difícil de administrarse en tratamientos largos por su toxicidad ya que provoca daños en el sistema GI. En algunos trabajos incluso se ha observado que la INDO provoca inflamación aguda o crónica, ulceraciones, perforaciones, sangrados y estenosis diafragmática¹³ debido a que la secreción de la mucosa gástrica, la permeabilidad y la microcirculación son dependientes de la producción de PG y directamente de la enzima COX-1.

La dosis de administración de 2.5 mg/kg cada 12 horas durante 2 meses (método 2) no pudo ser reproducida en nuestro modelo ya que se observó un 100 % de mortalidad, similares resultados se obtuvieron al tratar de reproducir el método 5 (**Tabla 2.10**). Siguiendo las indicaciones del método 8 (**Tabla 2.9**) obtuvimos una mezcla homogénea, sin embargo, la limitante fue el pH ácido de la solución. Por esta razón no la analizamos *in vivo* porque probablemente ocasionaría mayores daños gástricos. La solución obtenida empleando el método 9 (**Tabla 2.9**) parecería ideal para administrarse a tiempos largos ya que la INDO fue completamente soluble. No obstante, nosotros no lo aplicamos a nuestro modelo por que el fármaco se administra vía oral *ad libitum* y como consecuencia no se tiene un control preciso de la dosis ingerida y posiblemente la estabilidad de la INDO se vea comprometida.

De acuerdo con nuestro análisis, proponemos que es imperante considerar la naturaleza del vehículo, así como la dosis de administración ya que como se muestra en las **Figuras 2.4 y 2.5**, la INDO produce evidentes daños al sistema GI. Estudios experimentales con ratas Sprague-Dawley reportaron que una sola administración de 7.5 mg de INDO/kg/día produce una lesión e inflamación aguda que prevalece por un máximo de tres días y se resuelve en una semana. De igual forma, la administración de 7.5 mg de INDO cada 12 horas produce una inflamación crónica que puede durar dos semanas y que puede revertirse solo con el uso de antiácidos como sulfasalazina, metronidazol, lanzoprazol (100 mg/kg/día).¹³

La investigación de *Yamada* fue una referencia clave para proponer nuestro propio método, ya que partimos de evitar la dosis subletal de INDO (los modelos de enteropatía usan una dosis subletal de 7.5 mg/kg) y del tiempo de vida media biológica de la INDO (3 a 10 horas²⁵) y así establecimos la dosis de 1.25 mg/kg cada 12 horas por 3 días. El vehículo de la solución madre se neutralizó con leche entera consiguiendo un pH de 6.8.

La problemática observada en la administración obedece a que la INDO es insoluble en solventes típicos como el agua destilada, solución salina, agua desionizada y muy soluble en solventes orgánicos como el dimetilsulfóxido (DMSO). Sin embargo, el uso de DMSO en modelos cerebrales es muy cuestionable ya que puede modificar el ciclo circadiano de las ratas.²⁶

CONCLUSIÓN

La INDO es capaz de actuar en el sistema nervioso central como un potente anti-inflamatorio desafortunadamente es bastante agresivo con el sistema GI. Por consiguiente, es de vital importancia analizar y considerar las propiedades fisicoquímicas y toxicológicas de la INDO para poder elegir el método más reproducible y seguro al que se someterán los animales de experimentación. Para fines de investigaciones futuras, el esquema propuesto de administración de INDO será de gran ayuda para elucidar hallazgos importantes relacionados con la neuro-inflamación asociada a la irradiación cerebral.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al CONACyT por el financiamiento a través del proyecto CB-2014-258296 y a la beca de doctorado otorgada a la alumna con número de CVU:473019. Atentamente agradecemos al MVZ Daniel Enrique Hernández Saucedo y al M. en C. César Augusto Rodríguez Balderas por su apoyo en el suministro y la disección de animales.

REFERENCIAS

1. Alkushi AGR, Elsayy NAM. Quercetin attenuates, indomethacin-induced acute gastric ulcer in rats. *Folia Morphol (Warsz)* 2017;76:252-261.
2. Banks WA, Gray AM, Erickson MA, Salameh TS, Damodarasamy M, Sheibani N, *et al.* Lipopolysaccharide-induced blood-brain barrier disruption: roles of cyclooxygenase, oxidative stress, neuroinflammation, and elements of the neurovascular unit. *J Neuroinflammation* 2015;25:12:223.
3. Nørregaard R, Kwon TH, Frøkiær J. Physiology and pathophysiology of cyclooxygenase-2 and prostaglandin E2 in the kidney. *Kidney Res Clin Pract* 2015;34:194-200.
4. Fu HQ, Yang T, Xiao W, Fan L, Wu Y, *et al.* Prolonged neuroinflammation after lipopolysaccharide exposure in aged rats. *PLoS One* 2014; 9:e106331.
5. Monje ML, Toda H, Palmer TD. Inflammatory blockade restores adult hippocampal neurogenesis. *Science* 2003;302:1760-5.
6. Lumniczky K, Szatmári T, Sáfrány G. Ionizing Radiation-Induced Immune and Inflammatory Reactions in the Brain. *Front Immunol* 2017;8:517.
7. Zhang Y, Gao L, Cheng Z, Cai J, Niu Y, *et al.* Kukoamine A Prevents Radiation-Induced Neuroinflammation and Preserves Hippocampal Neurogenesis in Rats by Inhibiting Activation of NF- κ B and AP-1. *Neurotox Res* 2017;2:259-268.
8. Yang L, Yang J, Li G, Li Y, Wu R, Cheng L, *et al.* Pathophysiological Responses in Rat and Mouse Models of Radiation-Induced Brain Injury. *Mol Neurobiol* 2017;2:1022-1032.
9. Hoehn BD, Palmer TD, Steinberg GK. Neurogenesis in rats after focal cerebral ischemia is enhanced by indomethacin. *Stroke* 2005;36:2718-24.
10. Wes PD, Sayed FA, Bard F, Gan L. Targeting microglia for the treatment of Alzheimer's Disease. *Glia* 2016;10:1710-1732.
11. Su J, Wen S, Zhu J, Liu R, Yang J. Meta-analysis of cyclooxygenase-2 (COX-2) 765G>C polymorphism and Alzheimer's disease. *J Clin Neurosci* 2016;31:4-9.
12. Bassani TB, Vital MA, Rauh LK. Neuroinflammation in the pathophysiology of Parkinson's disease and therapeutic evidence of anti-inflammatory drugs. *Arg Neuropsiquiatr* 2015;7:616-623.
13. Yamada T, Deitch E, Specian RD, Perry MA, Sartor RB, Grisham MB. Mechanisms of acute and chronic intestinal inflammation induced by indomethacin. *Inflammation* 1993;17:641-62.
14. Kothur K, Wienholt L, Brilot F, Dale RC. CSF cytokines/chemokines as biomarkers in neuroinflammatory CNS disorders: A systematic review. *Cytokine* 2016;77:227-237.
15. Kyrkanides S, Moore AH, Olschowka JA, Daeschner JC, Williams JP, Hansen JT, *et al.* Cyclooxygenase-2 modulates brain inflammation-related gene

- expression in central nervous system radiation injury. *Brain Res Mol Brain Res* 2002;104:159-69.
16. Gonçalves J, Baptista S, Martins T, Milhazes N, Borges F, Ribeiro CF, *et al.* Methamphetamine-induced neuroinflammation and neuronal dysfunction in the mice hippocampus: preventive effect of indomethacin. *Eur J Neurosci* 2010;31:315-26.
 17. Sathyanesan M, Girgenti MJ, Warner-Schmidt J, Newton SS. Indomethacin induced gene regulation in the rat hippocampus. *Mol Brain* 2015;8:59.
 18. Lopes RS, Cardoso MM, Sampaio AO, Barbosa MS Jr, Souza CC, DA Silva MC, *et al.* Indomethacin treatment reduces microglia activation and increases numbers of neuroblasts in the subventricular zone and ischemic striatum after focal ischemia. *J Biosci* 2016;41:381-94.
 19. Chao PK, Lu KT, Jhu JY, Wo YY, Huang TC, Ro LS, Yang YL. Indomethacin protects rats from neuronal damage induced by traumatic brain injury and suppresses hippocampal IL-1 β release through the inhibition of Nogo-A expression. *J Neuroinflammation* 2012;9:121.
 20. Boehme M, Guenther M, Stahr A, Liebmann M, Jaenisch N, Witte OW, *et al.* Impact of indomethacin on neuroinflammation and hippocampal neurogenesis in aged mice. *Neurosci Lett.* 2014;572:7-12.
 21. Prechel MM, Ding C, Washington RL, Kolodziej MS, Young MR. In vivo indomethacin treatment causes microglial activation in adult mice. *J Submicrosc Cytol Pathol* 1997;29:305-11.
 22. Rubio C, Paz C. Indomethacin reverts sleep disorders produced by ozone exposure in rats. *Toxicology* 2003;191:89-96.
 23. Ortiz Z, Camacho M, Ballesteros P, Franco J, Treviño C, *et al.* Caracterización de la Lámpara Flash-LED: EBNeuro Usada para Adquirir Potenciales Evocados Visuales en Ratas. *Rev. mex. ing. bioméd.* 2018;39:21-28.
 24. Mitsutomi K, Masaki T, Shimasaki T, Gotoh K, Chiba S, *et al.* Effects of a nonnutritive sweetener on body adiposity and energy metabolism in mice with diet-induced obesity. *Matabolism* 2014;1:69-78.
 25. Summ O, Evers S. Mechanism of action of indomethacin in indomethacin-responsive headaches. *Curr Pain Headache Rep* 2013;17:327.
 26. Cavas M, Beltrán D, Navarro JF. Behavioural effects of dimethyl sulfoxide (DMSO): changes in sleep architecture in rats. *Toxicol Lett* 2005;157:221-32.

3.1 Validación de un cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico para una muestra mexicana

Arturo Alejandro Domínguez López,¹ Johannes Oudhof van Barneveld,² Norma Ivonne González Arratia López Fuentes,² Mirta Margarita Flores Galaz³ y Lourdes Gabriela Villafaña Montiel²

¹Egresado del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Ciencias de la Conducta. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, México.

RESUMEN

La finalidad del estudio fue validar el Cuestionario de Afrontamiento ante el dolor crónico (CAD) para población mexicana. El instrumento ha probado ser válido y confiable para población española y fue desarrollado por Soriano y Monsalve en 2002. Esta escala consta de 31 reactivos con el objetivo de evaluar la capacidad de afrontamiento al dolor crónico mediante los factores de distracción, autoafirmación, catarsis, autocontrol mental, búsqueda de información y creencias. A partir de esta información se hizo un análisis por jueces y se entrevistaron 30 pacientes en hospitales públicos, con la finalidad de calificar la claridad y pertinencia de los reactivos. Después de este procedimiento se tuvieron 23 reactivos finales que fueron aplicados a una muestra de 143 pacientes con enfermedades crónicas, para determinar la validez y confiabilidad del cuestionario a través del análisis factorial exploratorio. Este proceso reveló una varianza total explicada de 66.27% y valores de alfa de Cronbach entre 0.72 y 0.97 para las 6 dimensiones. No se eliminó ningún reactivo. Adicionalmente se establecieron

diferencias por sexo mediante la prueba *t* de Student la cual mostró diferencias estadísticamente significativas en autoafirmación y búsqueda de información. Los resultados indican que el Cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico (CAD) aplicada a pacientes mexicanos con enfermedades crónicas, cuenta con las propiedades psicométricas adecuadas para considerarse como una medida válida y confiable para futuras investigaciones.

Palabras claves: validación, dolor crónico, estrategias de afrontamiento al dolor.

INTRODUCCIÓN

Uno de los temas de mayor relevancia cuando de las enfermedades crónicas se trata, es el dolor crónico, y es por esta razón que cobran importancia las estrategias que tenga un paciente para hacerle frente. La Clasificación Internacional de las enfermedades en su versión número 10 define el dolor crónico como: "una sensación provocada por el sistema nervioso que indica la existencia de una lesión o un problema que necesita atención y su duración es mayor a seis meses".¹ Asimismo, afrontamiento fue definido por Lázarus y Folkman como "los esfuerzos cognitivos y conductuales constantemente cambiantes que se desarrollan para manejar las demandas específicas externas y/o internas que son evaluadas como excedentes o desbordantes de los recursos del individuo".²

Una persona con dolor crónico tiene mayor probabilidad de padecer enfermedades mentales si no se tienen las estrategias para vivir con los malestares propios de sus padecimientos.³ Por tanto, es necesario analizar los componentes psicológicos y sociales implicados en pacientes con esta condición.

En un estudio acerca de los factores psicológicos asociados al dolor crónico en algunas muestras de pacientes alemanes, se determina que son necesarias las estrategias para enfrentarlo, de lo contrario se incrementa la probabilidad de sufrir trastornos como la depresión, ansiedad, entre otros.⁴ Se consideran la catarsis y la distracción como estrategias de afrontamiento.⁵ Del mismo modo, la expresión de las emociones, sobre todo de la ira, juega un papel importante en el proceso terapéutico de una persona con dolor crónico.⁶

Dada la importancia de considerar las estrategias de afrontamiento al dolor en los pacientes con enfermedades crónicas, es necesario tomar en cuenta la manera de evaluar dichos comportamientos con los que enfrentan sus malestares. Las estrategias de afrontamiento al dolor se pueden evaluar clasificándolas en primarias y secundarias. Las primeras se enfocan en la solución de conflictos y están más relacionadas con una menor discapacidad, mientras las secundarias, como fantasías esperanzadoras y creencias, están asociadas a un mayor nivel de

dolor. La distracción es parte de una estrategia adaptativa al dolor crónico.⁷ Se han analizado las variables que están implícitas en diversas escalas que miden el dolor crónico y se determina que las más importantes son: distracción, búsqueda de información y creencias.⁸

A continuación, se presentan a manera de reseña, los principales instrumentos para la evaluación del dolor crónico, de acuerdo con un metaanálisis realizado en 2015:⁹

El inventario “Vanderbilt Pain Management Inventory” de Brown y Nicassio fue elaborado a finales de los ochentas y consta de dos escalas y dos dimensiones en las que se evalúa la frecuencia con que los pacientes utilizan estrategias activas o pasivas de acuerdo con la intensidad del dolor. Otro cuestionario es el “Ways of Coping Questionnaire” de Lazarus y Folkman, que consta de 66 ítems clasificados en 7 dimensiones: resolución de problemas, reestructuración cognitiva, soporte social, catarsis, evitación de problemas, pensamiento mágico y aislamiento social.

El “Coping Strategies Questionnaire” (CSQ) de Jensen y Linton cuenta con dos escalas en las que el sujeto debe estimar el grado de control que considera que tiene sobre el dolor. La primera escala mide las estrategias centradas en el problema, que son: distracción, reinterpretación de las sensaciones dolorosas y catastrofismo. La segunda evalúa las estrategias centradas en el bienestar: ignorar las sensaciones dolorosas, rezar y esperar, auto-afirmaciones de afrontamiento, aumento de comportamientos para disminuir el dolor y aumento de actividad.

Jensen, Turner, Romano y Strom crearon el “Chronic Pain Coping Inventory” (CPCI) trabajaron con pacientes crónicos en Washington y validaron un instrumento que mide once estrategias de afrontamiento: protegerse, descansar, pedir ayuda, relajarse, persistir en la tarea, ejercicio, búsqueda de apoyo social, autoafirmaciones, uso de medicación opiácea, uso de anti-inflamatorios y uso de sedantes. Este instrumento ha demostrado validez interna y confiabilidad, sin embargo, con sus 65 ítems es considerado un instrumento excesivamente extenso y, como las escalas anteriores, es poco utilizado en la actualidad.

Más recientemente, se propuso el Cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico (CAD) para población española, inicialmente de 84 ítems clasificados en 6 factores: autoafirmación, búsqueda de información, creencias, distracción, catarsis y control mental, que a través de estudios piloto y análisis factorial exploratorio redujeron a un total de 31 reactivos. Este cuestionario fue creado a través de un minucioso análisis de las teorías de Lázarus y Folkman además de cuestionarios, verbalizaciones y experiencias clínicas de pacientes crónicos y ha demostrado validez y confiabilidad en el entorno donde se desarrolló la prueba.¹⁰

Además, dicha escala muestra coherencia entre la definición de dolor crónico, las estrategias planteadas y las dimensiones bajo las que está construida la escala. El instrumento ha demostrado ser válido y confiable para su aplicación en población española, sin embargo, existe un déficit en el diseño de escalas que midan el afrontamiento al dolor crónico en México y sería aventurado aplicar la misma escala que fue creada y validada en España sin haber considerado que la lingüística del instrumento se adapte a la realidad sociocultural, por lo que es necesaria la realización de estudios con muestras de pacientes que presenten padecimientos crónicos que puedan ocasionarles dolor crónico en este país.

El motivo por el que se hacen adaptaciones de una cultura a otra son diferentes: para realizar estudios comparativos entre países se requiere que los test estén adaptados para que los participantes encuentren condiciones similares de evaluación y dichas comparaciones sean válidas.¹¹ El proceso de adaptación transcultural de un instrumento es complejo, y se necesita dar seguimiento a diversas directrices para evitar sesgos, además de que la comprobación empírica de la validez y la confiabilidad son indispensables para que el instrumento se considere bien adaptado. "Otras razones que llevan a la adaptación de instrumentos radican en que su practicidad y economía"¹² además de que permiten la imparcialidad en la evaluación, eliminan sesgos y potencian la validez. También se considera necesario adaptar cualquier test a la población en la que se aplica para asegurar la evidencia empírica de las variables que se están midiendo, pues si bien "implica la problemática tarea de verificar la equivalencia de sus propiedades métricas en otras culturas, asegura una teoría subyacente bien establecida".¹³

Una prueba demuestra validez de contenido cuando se toman en cuenta las diferencias y semejanzas culturales de la población con la que se creó el instrumento y otra a la que se pretende aplicar.¹⁴ Los instrumentos no son utilizables sin pasar por el proceso de adaptación porque existen diferencias interculturales entre las poblaciones que serán abordadas.¹⁵

En cuanto a las validaciones realizadas, el cuestionario de afrontamiento al dolor crónico se ha validado también para población colombiana¹⁶ y más recientemente se realizó un estudio en Chile para adaptar el mismo instrumento obteniendo hallazgos de validez y confiabilidad.¹⁷ Estos antecedentes en Latinoamérica comprueban que, si bien las experiencias que tienen los españoles frente al dolor crónico pueden ser verbalizadas o interpretadas de manera distinta para los latinoamericanos, las dimensiones propuestas han servido de guía para realizar investigación en estos países. Por otro lado, y debido a la existencia de diferencias lingüísticas y culturales entre México y España, se hace necesario llevar a cabo la adaptación de este instrumento para asegurar la comprensión del cuestionario de acuerdo con lo que trata de medir el instrumento original.

El Cuestionario de afrontamiento al dolor crónico muestra una consistencia interna aceptable de cada factor entre 0.77 y 0.94 además de que es un instrumento de fácil aplicación en contextos como la salud pública y los autores han sugerido la aplicación en otras poblaciones para seguir demostrando su eficiencia.¹⁰ Por esta razón, el objetivo principal del presente estudio fue adaptar el Cuestionario de afrontamiento al dolor crónico en una muestra de pacientes mexicanos con enfermedades crónicas no transmisibles.

Existen diversas variables biológicas que han sido relacionadas con el afrontamiento al dolor crónico, como el sexo de los pacientes, pues “las mujeres tienden a presentar más alteraciones en el sueño y en mecanismos regulatorios del dolor”^[18]. Del mismo modo, se ha encontrado que las mujeres con padecimientos crónicos se adaptan mejor al dolor al hacer uso de más estrategias para aliviar sus síntomas.¹⁹ Por esta razón, el objetivo adicional de este estudio fue comparar las estrategias de afrontamiento por sexo.

Hipótesis

Se espera que el Cuestionario de Estrategias de Afrontamiento ante el Dolor Crónico revele indicios psicométricos en una muestra mexicana.

Se esperan encontrar diferencias significativas en cada uno de los factores que contiene el Cuestionario de Estrategias de Afrontamiento ante el Dolor Crónico por grupos de sexos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

Se definió el número de personas que integrarían la muestra, con base en el criterio que indica que son necesarias 5 personas por cada reactivo para proceder a la validación de un instrumento^[20]. Se trabajó con una muestra de tipo no probabilística intencional de 143 personas de las que 54 fueron del sexo masculino y 89 del sexo femenino, de edades comprendidas entre los 24 y 65 años, con una media de 34.68 y desviación estándar de 8.00 con alguna enfermedad crónica diagnosticada y que reciben atención en hospitales públicos en la ciudad de Toluca, México.

Como criterios de inclusión se tomaron en cuenta a los pacientes que comprobaron ser mayores de edad, recibir consulta externa en los hospitales anteriormente mencionados, adscritos al Instituto de Salud del Estado de México. Todos los pacientes contaban con un diagnóstico de alguna Enfermedad Crónica.

ca No Trasmisible (ECNT) y decidieron participar voluntariamente en el presente estudio.

Instrumento

El Cuestionario de afrontamiento al dolor crónico es un instrumento que se realizó con una muestra española de 224 personas, cuyo objetivo es “evaluar la capacidad de afrontamiento al dolor crónico mediante los factores de distracción, autoafirmación, catarsis, autocontrol mental, búsqueda de información y creencias”.¹⁰ Es autoaplicable para pacientes con enfermedades crónicas.

Dicha escala se compone por 31 reactivos con 5 opciones de respuesta con un puntaje que va desde 0 a 4 según la respuesta que otorgue el participante: Totalmente en desacuerdo, Más en desacuerdo que de acuerdo, Ni de acuerdo ni en desacuerdo, Más de acuerdo que en desacuerdo y Totalmente de acuerdo.

Los 31 ítems que componen la escala se agrupan en 6 factores que en la muestra española explican el 63.8% de la varianza: autoafirmación, con 5 ítems; otros 5 ítems que evalúan la búsqueda de información dirigida al problema; 5 ítems para el factor creencias; 6 ítems que evalúan el factor de distracción; el factor catarsis está compuesto por 5 ítems y el de autocontrol mental por 5 ítems. En la misma muestra se obtuvieron puntajes del alfa de Cronbach que oscilan entre 0.74 y 0.94, valores aceptables para comprobar la confiabilidad del instrumento.

Procedimiento

De acuerdo con el análisis por jueces y a la entrevista cognitiva, del instrumento original de 31 reactivos, se integraron los ítems 3, 22 y 25 en una sola oración porque presentaban similitudes. Lo mismo ocurrió con los reactivos 9, 13 y 29. Asimismo los ítems 1 y 10 y de la misma manera el 12 y 24. Se modificaron algunas palabras de determinados reactivos por ser confusas para la mayoría de los pacientes, así como las opciones de respuesta que fueron calificadas de imprecisas.

Se extendió una invitación a los pacientes diagnosticados con alguna enfermedad crónica para colaborar voluntariamente en el estudio que consistió en la aplicación de la escala. La muestra final estuvo conformada por 143 pacientes del sector público que firmaron una carta de consentimiento informado y respondieron los 23 ítems finales. Los instrumentos fueron respondidos de forma individual y con ayuda del investigador mientras esperaban ser

llamados a consulta de rutina dentro de los hospitales de distintas unidades médicas de la ciudad de Toluca, México. El cuestionario fue aplicado oralmente y las alternativas de respuesta se mostraron de manera impresa en tarjetas con letras grandes para que el paciente señalara la opción con la que se sentía más identificado.

Análisis de datos

Se determinó el índice Kaiser Olkin para verificar que el tamaño de la muestra es el adecuado, tomando en cuenta que los valores iguales o mayores a 0.80 son aceptables para efectuar el análisis factorial exploratorio (AFE). Se obtuvo un KMO de 0.80, por lo que se llevó a cabo el análisis. Para el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), se extrajeron aquellos ítems que tuvieron una carga factorial mayor a 0.40 y se trabajó con el método de componentes principales y rotación varimax para obtener evidencias de validez interna del instrumento. Se realizó la comparación de medias entre el grupo de hombres y mujeres mediante la prueba t de Student.

RESULTADOS

La muestra fue de tipo intencional y estuvo conformada por 188 personas, 53 hombres y 135 mujeres. La edad de los participantes osciló entre los 20 y 64 años de edad, con una media de 34.68 años y una desviación estándar de 8.00 y tienen las siguientes actividades laborales: 105 personas fueron amas de casa, 17 obreros, 16 empleados, 11 albañiles, 9 técnicos, 6 servidores públicos, 5 estudiantes, 5 comerciantes, 5 desempleados, 4 docentes, 3 choferes y 2 secretarías. En cuanto al nivel educativo, el 79% contaba con educación básica, el 16% con nivel medio superior y el 5% con licenciatura.

El procedimiento reveló un total de 23 reactivos para integrar el instrumento final. Con el fin de simplificar el cuestionario, se eliminaron las cargas factoriales menores a 0.40 en cada una de las dimensiones del instrumento.

Para lograr el objetivo del presente estudio se realizó Análisis Factorial de tipo Exploratorio (AFE) y Análisis Factorial Confirmatorio para obtener indicadores de validez, así como el cálculo de la confiabilidad a través del Alfa de Cronbach, obteniendo valores entre 0.72 y 0.97 para cada una de las 6 dimensiones. Los valores Eigen fueron mayores a 1.00 para todos los factores. Se obtuvo una varianza total explicada de 66.27%. En la **Tabla 3.1** se muestran los valores de validez y confiabilidad del cuestionario de afrontamiento ante el dolor crónico compuesto por 23 ítems finales. Se observa la estructura

factorial del instrumento con los reactivos que incluye cada factor. El factor Catarsis está conformado por los reactivos 3, 7, 8, 16 y 23. Al factor de creencias corresponden los ítems 9, 12 y 15. El factor Distracción está estructurado por los reactivos 14, 17 y 19. Búsqueda de información está compuesto por los ítems 5, 10, 13 y 21; Autoafirmación por los reactivos 2, 6 y 18 y 22; el factor Autocontrol por los ítems 1, 4, 11 y 20.

Tabla 3.1 Estructura factorial del Cuestionario de afrontamiento ante el dolor crónico.

Factor	No. ítems	Valor Eigen	% varianza explicada	Varianza acumulada	Alfa de Cronbach
1. Creencias	3	6.24	27.11	27.11	0.97
2. Catarsis	5	2.29	9.93	37.04	0.83
3. Distracción	3	2.05	8.93	45.97	0.74
4. Búsqueda de información	4	1.94	8.45	54.42	0.72
5. Autoafirmación	4	1.41	6.14	60.56	0.74
6. Autocontrol	4	1.31	5.71	66.27	0.72

La **Tabla 3.2** muestra la distribución de ítems del cuestionario de afrontamiento al dolor crónico con las cargas factoriales correspondientes a cada uno de ellos.

Con la finalidad de comparar las estrategias con las que se enfrentan al dolor crónico hombres y mujeres, se aplicó la *t* de Student y se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas entre hombres y mujeres en los puntajes obtenidos en los factores de búsqueda de información y autoafirmación.

Tabla 3.2 Distribución de ítems del cuestionario de afrontamiento al dolor crónico.

Reactivo	Carga factorial
Factor: Creencias	
12. Hablo con los demás de mi dolor, pues compartir mis sentimientos me ayuda a sentir mejor.	.814
15. Cuando tengo dolor intento hablar con alguien y contarle lo que me pasa. Esto me ayuda a soportarlo.	.810
9. Le platico a la gente de mis molestias físicas porque eso me ayuda a encontrar soluciones.	.738
Factor: Catarsis	
23. Busco el consejo de algún amigo o familiar para superar mi dolor.	.732
7. Busco a alguien conocido que me comprenda y me ayude a sentir mejor con el dolor.	.707
8. Hago oración para encontrar solución a mis malestares.	.942
3. Rezo para aliviar mis dolores.	.936
16. Rezo para aliviar mis dolores.	.909
Factor: Distracción	
14. Cuando tengo dolor, me entretengo con algo para pasar el tiempo.	.763
17. Busco algo en qué pensar para distraerme.	.761
19. Cuando tengo dolor me imagino algo agradable.	.655
Factor: Búsqueda de información	
10. Me doy ánimos para aguantar el dolor.	.633
21. Aunque me duela, procuro disimular mis malestares.	.801
13. Pienso que tengo que ser fuerte y no darme por vencido.	.765
5. Cuando tengo dolor no me rindo, lucho.	.710
Factor: Autoafirmación	
6. Hablo con un profesional (médico, psicólogo, sacerdote, etc.) del problema para que me ayude a hacerle frente.	.750
22. Busco que me expliquen qué puedo hacer para disminuir el dolor.	.675
2. Intento saber más sobre mi dolor para poder hacerle frente.	.641
18. Hablo con quienes puedan hacer algo específico para disminuir mis dolencias.	.607

Factor: Autocontrol

4. Me olvido de todo y me concentro en mi dolor intentando que desaparezca.	.834
20. Pongo atención en alguna parte específica de mi cuerpo que me cause dolor intentando disminuirlo.	.605
11. Cuando tengo dolor me concentro en él e intento disminuirlo mentalmente.	.561
1. Ignoro el dolor pensando en otra cosa.	.477

Con respecto a la media, las mujeres puntúan más alto que los hombres en búsqueda de información, así como en autoafirmación, como se muestra en la **Tabla 3.3**.

Tabla 3.3 Comparación de afrontamiento ante el dolor crónico por sexo.

Factores	Hombres n=57		Mujeres n=86		t	P
	Media	D.E	Media	D.E.		
1. Creencias	1.95	1.14	1.89	1.13	0.288	0.774
2. Catarsis	2.07	1.03	2.25	1.01	1.012	0.313
3. Distracción	2.60	0.87	2.54	0.87	0.427	0.670
4. Búsqueda de información	2.85	0.78	3.14	0.54	2.639	0.009
5. Autoafirmación	2.43	0.83	2.83	0.67	3.171	0.002
6. Autocontrol	1.94	0.76	2.10	0.70	1.243	0.216

DISCUSIÓN

Mediante el análisis factorial exploratorio se encontró que el afrontamiento al dolor crónico es un constructo teórico de 6 dimensiones: creencias, catarsis, distracción, búsqueda de información, autoafirmación y control mental, tal como lo señalan los autores originales del Cuestionario de Estrategias de Afrontamiento ante el Dolor Crónico en una muestra española,¹⁰ confirmando lo que explican estudios anteriores como las teorías de Lázarus y Folkman,² quienes dividen las estrategias para enfrentar el dolor en pasivas o centradas en la enfermedad como las

creencias, la catarsis y la distracción, y activas que están centradas en el bienestar como la búsqueda de información, autoafirmación y autocontrol mental.

Respecto a la estructura factorial, se conservó la misma que en la escala original, lo que puede deberse a que las estrategias que utiliza el ser humano para hacerle frente a sus malestares son universales.²¹ El dolor, y más aún el dolor crónico, es una fuente importante que produce estrés. El estrés tiene variables biológicas, sociales, cognitivas, emocionales y conductuales de acuerdo al modelo multidimensional del dolor y al transaccional del estrés que proponen Lázarus y Folkman. El orden que tienen los factores en esta investigación es muy similar al que se encontró en el cuestionario de estrategias ante el dolor crónico, cuando se elaboró por primera vez en 2002 y posteriormente en la segunda versión en 2004, excepto porque el factor de Autocontrol aparece en cuarto lugar en el instrumento original y en último lugar para la muestra mexicana. A su vez la búsqueda de información aparece en sexta posición para la muestra española y en cuarto lugar en la presente investigación. Esto puede deberse a que en España se han utilizado más ampliamente las estrategias de autocontrol emocional tales como la imaginación guiada, meditación, la atención plena o *mindfulness*, así como otras técnicas introspectivas en los programas de salud mental.²² Estas estrategias son poco frecuentes en la población mexicana.²³ Sin embargo, hacen falta estudios comparativos que determinen esta situación.

Las estrategias pasivas para enfrentar el dolor crónico explican la mayor cantidad de la varianza. El afrontamiento considera dos funciones: "la centrada en el problema (estrategias pasivas), pretendiendo cambiar el desarrollo de la situación y la centrada en la emoción, pretendiendo alterar la repercusión emocional que la situación tiene en el individuo" (estrategias activas).²⁴ Es posible que las estrategias pasivas expliquen la mayor cantidad de la varianza porque son las primeras que utiliza una persona debido a que implican menos esfuerzo por parte del paciente. Sin embargo, esto no demerita la función de las estrategias activas, ya que éstas implican una mayor adaptación al dolor crónico y mejor ajuste a largo plazo.²⁵

Existen ocho estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico:²⁴ verbalización del dolor, autoafirmación, reinterpretar el dolor, esperanza, fe y plegarias, ignorar el dolor, distracción cognitiva y conductas distractoras. Para estos autores, los factores son muy similares, excepto porque descomponen la dimensión de *distracción* en las 3 últimas ya mencionadas y nombran el autocontrol y las creencias de diferente manera.²⁶ Aunque también hay una clasificación similar en la que se modifican los nombres de algunas dimensiones como la autoafirmación por autoinstrucciones y se añade la catastrofización como una estrategia desadaptativa de afrontamiento ante el dolor crónico.²⁷

La mayoría de los reactivos se mantuvieron en la misma dimensión que en el instrumento aplicado en España. Solamente el reactivo 1 (Ignoro el dolor pensando en otra cosa) que originalmente pertenecía a la dimensión de Distracción, encontró un mejor acomodo en Autocontrol para la muestra mexicana. Las técnicas de autocontrol mental son definidas como “los esfuerzos cognitivos que emplea un paciente para disminuir el dolor”,²⁸ mientras que las distracciones son las acciones que evitan que una persona se centre en su dolor, por lo que es válido que este ítem se refiera al autocontrol porque pensar en algo diferente de sus malestares físicos supone un esfuerzo cognitivo para aminorarlos. Asimismo, el ítem número 23 (Busco el consejo de algún amigo o familiar para superar mi dolor) se refería a la Búsqueda de Información, sin embargo, en este estudio se muestra que se interpretó como Catarsis. Para la muestra en la que se llevó a cabo esta investigación, la búsqueda del consejo no se enfoca a que el amigo o familiar le den una solución precisa sino más bien en la descarga emocional que se tiene al expresar su dolor a alguien más.

Los resultados del comparativo de la muestra por sexos mostraron que las mujeres tienden más a enfrentar el dolor mediante la búsqueda de información y la autoafirmación que los hombres. Esto se explica porque las mujeres biológicamente tienden a presentar mayor adaptación al dolor utilizando mecanismos cognitivos para regularlo.²⁹ Del mismo modo, se ha encontrado que las mujeres con padecimientos crónicos se adaptan mejor al dolor al hacer uso de más estrategias para aliviar sus síntomas.¹⁹ Se han observado también “frecuencias más altas de actividades sociales en las mujeres, así como correlaciones significativas entre las actividades sociales y los dominios psicológicos, sociales y medio ambientales”.²⁹

Con respecto a la validez del Cuestionario de afrontamiento ante el dolor crónico, en el presente estudio se llevó a cabo un análisis factorial exploratorio de componentes principales con rotación. Los resultados indican que el Cuestionario de Afrontamiento al Dolor Crónico (CAD) aplicada a pacientes mexicanos con enfermedades crónicas no transmisibles cuenta con las propiedades psicométricas adecuadas para considerarse como una medida válida y confiable¹³ lo que quiere decir que es aplicable en futuras investigaciones con la finalidad de medir las relaciones existentes entre otras variables sociodemográficas como la edad, sexo, nivel de estudios, entre otras. Los hallazgos psicométricos permiten considerarlo útil para su aplicación en pacientes mexicanos con enfermedades crónicas pues se tomaron en cuenta todas las directrices que permiten la comprobación empírica de la validez y la confiabilidad.¹²

Este estudio es una primera aproximación a la validación del cuestionario de afrontamiento al dolor crónico, en México. El número participantes es reducido,

por lo que se sugieren realizar más análisis con muestras mayores que permitan el uso de un análisis factorial confirmatorio.³⁰

Asimismo, se sugiere efectuar investigaciones en distintas zonas del país, debido a que la muestra obtenida es predominantemente del centro del país y pudieran existir expresiones lingüísticas más cercanas a otros contextos de la población mexicana. También se sugieren los análisis comparativos de acuerdo con el padecimiento de los pacientes, considerando la heterogeneidad de síndromes de dolor crónico, la pluralidad de los diagnósticos médicos en donde está presente el dolor y el énfasis que se le da al dolor en determinadas enfermedades como es el caso del cáncer.

La muestra fue no probabilística de tipo intencional, ya que se realizó la invitación a todos los pacientes que reciben atención médica en los hospitales con alguna enfermedad crónica diagnosticada. Debido al tipo de muestreo, los resultados no pueden ser generalizados a toda la población.

AGRADECIMIENTOS

Damos las más expresivas gracias a todos los pacientes que aceptaron participar para esta investigación. Gracias a las familias de los autores por su comprensión y apoyo durante la realización de este estudio y finalmente, pero no menos importante, a las autoridades del Instituto de Salud del Estado de México que nos abrieron las puertas para contactar a todos los participantes.

REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Clasificación estadística internacional de enfermedades y problemas relacionados con la salud: décima revisión: CIE-10. 2a ed. Madrid: Ministerio de Sanidad de España.
2. Lázarus, R., y Folkman, S. Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*; 1998;54:466-475.
3. Howe, C., Stephens, K., Ratzliff, A., Unutzer, J., Katon, W., y Stephens, K. Chronic pain. Integrated care: creating effective mental and primary. *Health Care Teams*, 2016;1:153-154.
4. Chereji, E., Kern, S., Fuller, B., Morasco, B. J., Phelps, A. y Hauser, P. Chronic low back pain and psychological comorbidity: A review. *Open Medicine Journal*, 2016;9:12-55.
5. Pinto R. Calidad de vida, estrategias de afrontamiento y comorbilidad de pacientes con dolor crónico y neuropático de la CNS junio a noviembre. [Tesis doctoral]. San Simón: Universidad Mayor de San Simón; 2016.

6. Casado, M. I., y Urbano, M. P. Emociones negativas y dolor crónico. *Ansiedad y Estrés*, 2012;7:273-282.
7. Merlin, J., Walcott, M., Kerns, R., Bair, M., Burgio, K., y Turan, J. Pain Self-Management in HIV-infected Individuals with chronic pain: A qualitative study. *Pain Medicine*, 2015;16:706-714.
8. Lininger, B. Measurement properties of quality-adjusted life year (QALY) measures among older adults with chronic neck pain. [Tesis doctoral]. Minnesota: University of Minnesota; 2016.
9. Kato, T. Frequently used coping scales: A Meta-Analysis. *Stress and Health*, 2015;31:315-323.
10. Soriano, J., y Monsalve, V. Validación del cuestionario de afrontamiento al dolor crónico reducido (CAD-R). *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 2004;11:27-34.
11. Hambleton, R., Merenda, P., y Spielberger, C. Adapting educational and psychological tests for crosscultural assessment. 1a ed. New Jersey: *Lawrence Erlbaum Publishers*; 2015; 32-45.
12. Cardoso C., Gómez-Conesa A., y Montesinos M. Methodology for the adaptation of evaluation instruments. *Fisioterapia: Revista de salud, discapacidad y terapéutica física*, 2010;32:247-264.
13. Fernández, A., Pérez E., Alderete, M., Richaud, M., y Fernández, M. ¿Construir o adaptar tests psicológicos? *Evaluar*, 2011;10:60-74.
14. Van de Vijver, F. y Hambleton, R. Translating tests: Some practical guidelines. *Europe's Journal of Psychology*, 2006;1:89-9.
15. Muñiz, J., y Hambleton, R. Directrices para la traducción y adaptación de los test. *Papeles del Psicólogo*, 2006;66:63-70.
16. Barragán, J. A., y Almanza, G. Valoración de estrategias de afrontamiento, a nivel ambulatorio, del dolor crónico en personas con cáncer. *Aquichan*, 2013;13:322-335.
17. Torres, L., y Troncoso, S. Dolor, ansiedad, depresión, afrontamiento y maltrato infantil entre pacientes fibromiálgicos, pacientes reumáticos y un grupo control. *Revista latinoamericana de Psicología*, 2006;38:285-298.
18. Vásquez-Quintero, L. Impacto del dolor crónico en la calidad de vida de pacientes con fibromialgia. 1a ed. Colombia: *Handle with care*; 2015
19. González, V., Hernández, M., y Lorig, K. Tomando control de su salud: Una guía para el manejo de las enfermedades del corazón, diabetes, asma, bronquitis, enfisema y otros problemas crónicos. 1a ed. Bogotá: *Bull Publishing Company*; 2013.
20. Reidl, L., y Gómez-Peresmitré, G. (2013). Metodología de investigación en ciencias sociales. 3a ed. México: UNAM.

21. Queraltó, J. M. Análisis de los factores psicológicos moduladores del dolor crónico benigno. *Anuario de psicología. The UB Journal of Psychology*, 2005;36:37-60.
22. Pascual, C. T. Meditación para el desarrollo de la conciencia interoceptiva en la percepción del dolor de la fibromialgia. *Medicina naturista*, 2015;9:28-32.
23. Hermosilla, A., y Sanhueza, O. Control emocional, felicidad subjetiva y satisfacción vital relacionados al afrontamiento y adaptación en personas con cáncer avanzado. *Ciencia y enfermería*, 2015;21:11-21.
24. Soriano J. y Monsalve V. El Afrontamiento del Dolor Crónico. *Boletín de Psicología*, 2005; 84:91-107. Disponible en: <http://docplayer.es/60666806-El-afrontamiento-del-dolor-cronico.html>
25. Parra, M. J., Zarazaga, R. M. y Martínez, A. E. Represión emocional y estrategias de afrontamiento en dolor crónico oncológico. *Psicothema*, 2010;12:339-345.
26. Stoffel, M., Reis, D., Schwarz, D., y Schröder, A. Dimensions of coping in chronic pain patients: Factor analysis and cross-validation of the German version of the Coping Strategies Questionnaire (CSQ-D). *Rehabilitation psychology*, 2013;58:386-387.
27. Golightly, Y. M., Allen, K. D., Stechuchak, K. M., Coffman, C. J., y Keefe, F. J. Associations of coping strategies with diary based pain variables among Caucasian and African American patients with osteoarthritis. *International Journal of Behavioral Medicine*, 2015;22:101-108.
28. Weiss, N. H., Johnson, C. D., Contractor, A., Peasant, C., Swan, S. C., & Sullivan, T. P. Racial/ethnic differences moderate associations of coping strategies and posttraumatic stress disorder symptom clusters among women experiencing partner violence: a multigroup path analysis. *Anxiety, Stress & Coping*, 2017;30:347-36.
29. Zavarize, S. F., y Wechsler, S. M. Evaluación de las diferencias de género en las estrategias de afrontamiento del dolor lumbar. *Acta Colombiana de Psicología*, 2016;19:14-15.
30. Moscoso, S., Gil, J., y Rodríguez, R. Validez de constructo: el uso del análisis factorial exploratorio-confirmatorio para obtener evidencias de validez. *Psicothema*, 2010;12:442-446.

3.2 Factores de riesgo y protección para la resiliencia en un grupo de hombres mayores

Ricardo Díaz Castillo,¹ Sergio González Escobar,² Norma Iovonne González Arratia López Fuentes³ y María Montero López Lena⁴

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Centro Universitario Atlacomulco, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

⁴Laboratorio de Ecología Social, Facultad de Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México. Toluca, México.

RESUMEN

La resiliencia es el proceso dinámico en el que interactúan factores de riesgo y de protección, individuales y socioculturales, posibilitando la superación del riesgo y/o evitando los efectos negativos de una manera constructiva. El modelo ecológico social de resiliencia permite el análisis de los factores involucrados en dicho proceso. Objetivo: explorar, analizar y describir los factores de riesgo y protección, para la resiliencia un grupo de hombres adultos mayores. Materiales y métodos: utilizando el modelo ecológico social aplicado a la resiliencia, cuatro hombres mayores de 60 años participaron en la técnica de grupos focales, previo consentimiento informado. Resultados: el principal factor de riesgo de los hombres en estudio fue la jubilación, por razones como; trámites administrativos, reducción de ingresos, tiempo libre y relación familiar. También, experimentan factores de riesgo como soledad, depresión, enfermedades, problemas familiares y violencia social. Los principales factores de protección son personales, por ejemplo; envejecimiento activo, espiritualidad, trascendencia y reestructuración cognitiva de la adversidad. Además de factores sociales como el apoyo por parte de familiares, amigos, compañeros, terapeutas profesionales y grupo religioso. Discusión: los resultados del estudio aportan evidencia empírica sobre el modelo ecológico social de resiliencia aplicado a adultos mayores, y se observan diferencias respecto a la población infantil, en quién se desarrolló el modelo. En coincidencia con otros estudios, estos adultos mayores experimentan factores

de riesgo como soledad y depresión, enfermedad crónica y violencia social. En cambio, no se observó que situaciones como la muerte de seres queridos o los destres naturales representaran factores de riesgo.

Palabras clave: resiliencia, factores de riesgo, protección, hombres mayores.

INTRODUCCIÓN

La resiliencia se define como el proceso dinámico en el que interactúan factores de riesgo y de protección, desde individuales hasta socioculturales, posibilitando la superación del riesgo y/o evitando los efectos negativos del mismo de una manera constructiva.¹

Para la explicación de la resiliencia se han desarrollado varios modelos, entre ellos, los modelos compensatorio, protector y desafiante.² Por su parte, Barcelata³ identificó, además de los anteriores, los modelos psicoanalíticos,⁴ sistémico,^{5,6} de psicopatología del desarrollo,^{7,8} y ecológico-social.⁹⁻¹¹ Este último retoma la perspectiva de la psicopatología del desarrollo,^{7,8} e incluye el modelo ecológico de Bronfenbrenner.^{12,13}

Esta investigación está desarrollada desde el modelo ecológico adaptado a la resiliencia por Morelato.^{14,15} En este, se infiere que en el proceso de resiliencia interactúan dos dimensiones de factores, de riesgo y protección; y que estos están ubicados en una serie de sistemas. Es menester señalar que los factores de riesgo son el conjunto de variables individuales, familiares y/o medioambientales, que incrementan la probabilidad de resultados negativos o problemas de adaptación positiva, como problemas emocionales, conductuales o de salud,^{3,16,17} mientras que, “los factores de protección son condiciones que modifican, mejoran o alteran la respuesta de una persona a algún peligro que predispone un resultado no adaptativo”.¹⁸

Respecto al modelo de Morelato,^{14,15} en la **Figura 3.1**, se pueden observar, del centro hacia afuera, primeramente, el Ontosistema, es decir, la persona y sus características. Enseguida se ubica el Microsistema, que incluye las relaciones sociales inmediatas de la persona; por ejemplo, en su casa, la escuela o el grupo religioso. Posteriormente, se encuentra el Mesosistema, éste considera las interacciones de varios microsistemas, por ejemplo, la relación entre familia y compañeros de la escuela. Después está el Exosistema, que considera las relaciones de las personas que conforman el microsistema de la persona, pero donde ésta no se ve involucrado directamente, por ejemplo, los niños que resultan afectados por el horario laboral de los padres. Finalmente, se encuentra el Macrosistema, “está compuesto por los patrones culturales vigentes como creencias,

ideologías, valores, sistemas políticos y económicos de la cultura o subcultura a la que pertenece la persona".¹⁹

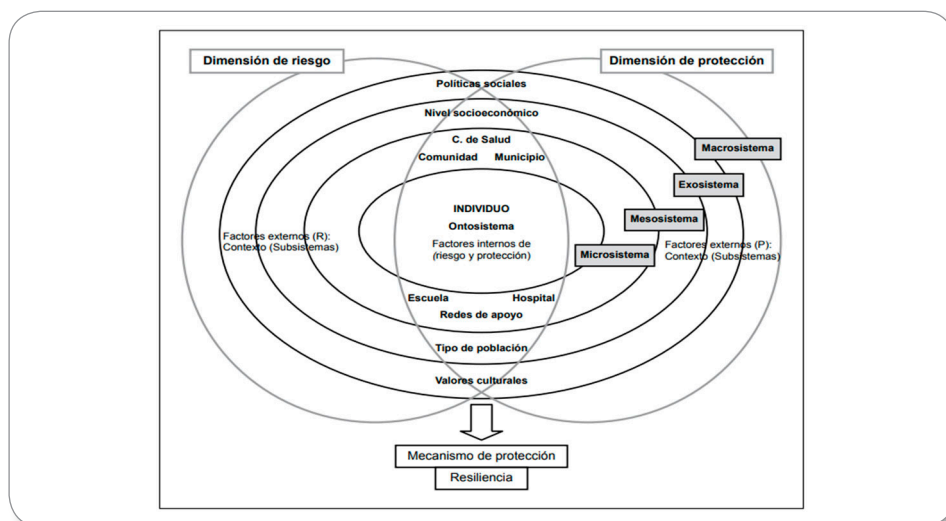


Figura 3.1 Proceso de resiliencia desde modelo ecológico social de Bronfenbrenner adaptado por Morelato.

El modelo de Morelato^{14,15} fue realizado considerando la población infantil, lo que puede tener características específicas en cuanto a los factores involucrados en el proceso, además, de que algunos de los factores señalados podrían no estar presentes o actuar de forma diferente en otras poblaciones, como los adultos mayores. Al respecto, Braudy²⁰ señala que la resiliencia es posible para muchos de ellos, independientemente de los orígenes sociales y culturales o de deficiencias físicas y cognitivas.

Los factores de protección de la resiliencia, documentados en adultos mayores son: toma de decisiones, búsqueda de información, optimismo, esperanza, auto-eficacia, reestructuración cognitiva de los acontecimientos dolorosos, espiritualidad, altruismo y capacidad de respuesta rápida.²¹

También en adultos mayores, Díaz-Castillo y colaboradores¹ a través de una revisión bibliográfica documentaron la presencia de factores de riesgo internos como soledad, depresión, enfermedad crónica y duelo por la muerte de alguna persona significativa. Así como de factores protectores internos como proactividad, toma de decisiones, optimismo, reestructuración cognitiva de los acontecimientos dolorosos, autoeficacia y espiritualidad; y factores protectores externos como apoyo familiar, así como de amigos, compañeros de trabajo y grupo religioso.

Posteriormente, en un estudio con mujeres mayores los mismos autores,²² identificaron factores de riesgo internos como cambios fisiológicos propios del envejecimiento, enfermedades crónicas, duelo por la muerte de seres queridos, pérdida del sentido de vida, soledad y depresión. También, factores de riesgo externos como conflictos familiares, sobre todo con la pareja y los hijos. Estos factores interactúan con factores protectores individuales como autoconocimiento, espiritualidad, sentido de vida, optimismo, re-entendimiento de las situaciones difíciles, perseverancia, sentido del humor y estilos de vida saludables. Además, con factores protectores externos como apoyo familiar, grupos de pares, amigos e instituciones de atención especializadas en el adulto mayor. Pese a las aportaciones de los estudios, queda por saber que sucede con la población masculina.

Considerando lo anterior, el objetivo del estudio fue explorar, analizar y describir los factores de riesgo y protección, para la resiliencia un grupo de hombres adultos mayores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Previa aprobación del Comité Investigación y Ética del Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la Universidad Autónoma del Estado de México y permiso de las autoridades de la Clínica Integral Universitaria (CIU) de la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec (UNEVE), se realizó un estudio cualitativo en el cual participaron cuatro hombres de entre 62 y 77 años de edad con promedio de 68 (DE = 6.68) años, todos casados y jubilados. Uno de los participantes estudió hasta la primaria, dos hasta el nivel medio superior y uno no concluyó sus estudios de licenciatura. Tres participantes declararon ser católicos y uno mormón. Todos son usuarios del servicio de Gerontología de la CIU de la UNEVE. Es importante señalar que, en el apartado de resultados, se utilizan nombres claves de los participantes para guardar el anonimato, sin embargo, sus edades son reales.

Los participantes fueron invitados a formar parte de la investigación, quienes accedieron, firmaron la carta de consentimiento, la cual se leyó en voz alta e informó acerca de los procedimientos, además de sus derechos, como la confidencialidad de la información. Posteriormente respondieron el cuestionario *ad hoc* de datos sociodemográficos y se dio inicio con aplicación de la técnica.

Se utilizó la técnica de grupos focales²³ que se enfocó en la experimentación de factores de riesgo y protección, para lo cual se partió del modelo de Morelato.^{14,15} La aplicación se realizó en un espacio íntimo, con buena iluminación y acústica. Un estudiante de la licenciatura en gerontología de la UNEVE videograbó la sesión, su duración fue de 54 minutos.

Posterior a la aplicación de la técnica, la información fue analizada de la siguiente manera: primero, se transcribió en su totalidad la discusión, posteriormente, la información fue codificada de acuerdo con la dimensión del factor que representaba, de riesgo o de protección, así como el sistema al que pertenecía, Onto, Micro, Meso Exo o Macrosistema, de esta manera, se formaron los códigos de riesgo; ROn, RMi, RMe, REx y RMa, y de protección; POn, PMi, PMe, PEx, PMa. Una vez codificada, la información fue clasificada e identificada dentro del modelo teórico.^{14,15} Finalmente, se realizó el análisis interpretativo considerando contexto de los participantes y la interacción entre los factores.^{23,24}

El estudio estuvo fundamentado desde la fenomenología-hermenéutica²⁵ y el procedimiento fue el siguiente: primeramente, se definieron los conceptos, resiliencia, factores de riesgo y factores de protección, posteriormente, se identificó el modelo teórico acorde a los conceptos, se consideró la técnica de grupos focales como la ideal para el estudio del fenómeno, se analizó la información, y finalmente, se interpretaron los resultados considerando las experiencias de los participantes y el modelo teórico.

RESULTADOS

Dada la naturaleza del tema de la resiliencia, es importante destacar algunas características importantes que podrían estar relacionadas con la adversidad o el riesgo. Como se mencionó, todos los participantes están jubilados; sin embargo, para dos de ellos su pensión es insuficiente, por lo que uno aún trabaja. En relación con esto, dos participantes declararon recibir 2,000.00 pesos de pensión al mes, lo cual para sus necesidades resulta insuficiente. Un participante declaró recibir 10,000.00, sin embargo, considera que ha tenido que adaptarse porque al trabajar ganaba más, pero los gastos que tiene no se han reducido. Finalmente, otro participante, declaró recibir 20,000.00 de pensión, en este caso, la presión económica no figuró como riesgo.

Respecto a las cuestiones de salud, tres de los participantes declararon tener una salud regular y sólo uno tener buena salud. En relación a ello, respecto a la presencia de enfermedades, tres tienen hipertensión, uno de ellos, además, tiene una enfermedad crónica degenerativa. Y, en cuanto a las muertes de seres queridos, dos de ellos perdieron a su mamá y uno más a su suegro, estas pérdidas no salieron a relucir en durante la exploración de factores de riesgo.

Ya en la aplicación de la técnica, primeramente, se indagó sobre las adversidades experimentadas por los participantes, es decir los factores de riesgo, en este sentido, en el Ontosistema, se presentan los cambios físicos de la vejez, como lo expresó "René" (62 años): "En lo físico yo también he notado cambios..., ya no

puedo hacer esto, ya no puedo beber aquello, ya no puedo comer esto...". En el caso de "Andrés" (62 años), tiene una enfermedad crónica degenerativa cuyas principales afectaciones son la limitación de su movilidad y su lenguaje.

Por su parte, "Juan" (64 años) presenta problemas emocionales, en específico señaló sentir soledad y depresión: "... empecé a llorar, me rodaron las lágrimas sin motivo, yo pienso que son especies como de soledad, depresión...". El caso de "Eduardo" (77 años) el riesgo interno está relacionado con la toma de decisiones, por un lado, en el presente, al decidir dejarle la casa a una de sus hijas: "cuando yo muera, he pensado dejársela a ella...". Por otro lado, se arrepiente de decisiones que tomó en el pasado: "... no debí haberme jubilado, ahora me arrepiento...".

Respecto al microsistema, también en la dimensión de riesgo se identificaron problemas familiares, por ejemplo "Eduardo", tiene problemas con su esposa, principalmente por dinero: "... me dice (esposa), sabes que, estoy pensando que vendas la casa y me des 80 mil pesos... Y la ignoro, estás loca, ni lo que recibí de jubilación... ahora se pone más exigente para el dinero, para los gastos, me tienes que dar más...". También, por la cuestión económica tiene problemas con su hija que vive en su casa: "... mi hija que trabaja no da, yo tengo que solventar...". Esta situación, le ha causado alteraciones: "... de que está exigiendo más dinero, me pone de nervios, ya no puedo dormir, estoy pensando que voy a hacer, de donde voy a sacar dinero para darle si no lo tengo". Por si fuera poco, tiene problemas con su hijo: "Tengo un hijo que se dedica a recaudar cartón, botellas, ... me ha puesto la casa, que da asco, ... hago mucho coraje, mejor me salgo a la calle...".

Otros problemas familiares muestran la interacción entre varios sistemas como el caso de "Juan", quien tiene una nieta que es abogada y atiende el caso de un familiar, esta situación representa, además de un conflicto legal, uno familiar. Hubo una fuerte discusión entre "Juan", su esposa, su hijo, su nuera y sus nietos, a raíz de la discusión hubo un distanciamiento con la familia de su hijo, lo cual afectó a su esposa e incluso llegó a presentar problemas médicos. Aunque "Juan" no estaba directamente involucrado (Exosistema) si terminó afectado, ya que tuvo problemas con su esposa y con la familia de su hijo (Microsistema), toda esta interacción entre sistemas (Mesosistema) tuvo como consecuencia problemas emocionales (Ontosistema).

Como se pudo observar, resulta difícil aislar los problemas individuales de los sociales, ya que una situación puede afectar en varios sistemas, como la jubilación en el caso de "René", quién dos años antes de jubilarse tuvo que atender pendientes que no podría realizar después, dado el régimen de pensiones en México, lo que representaría un factor del Macrosistema. Entre dichos

pendientes se encuentran: una cirugía que necesitaba su esposa, y que no podía realizarse después de la jubilación porque perdía su seguro de gastos médicos mayores, la situación de su esposa se agravó y su jubilación se postergó porque necesitaba una nueva intervención, es de destacar que el problema de salud de su esposa, en sí mismo representa un factor de riesgo en el Microsistema. Otro de los pendientes, era obtener un crédito para un departamento, situación que difícilmente hubiera podido lograr después de su jubilación. Lo anterior hizo que la jubilación tuviera consecuencias en el Ontosistema, dado que se preguntaba qué haría después de su jubilación, principalmente por dos razones, el tiempo libre que ahora tendría, pero sobre todo por la reducción de los ingresos económicos. Como se observó, en la jubilación interactúan varios sistemas, por lo que se podría ubicar como un factor de riesgo en el Mesosistema.

Estas mismas interacciones de factores de riesgo se pueden observar en el caso de "Andrés", quien de manera indirecta resultó afectado (Mesosistema) por la situación de violencia e inseguridad que se vive en el país (Macrosistema). Su hijo, quien hasta hace poco vivía con él, sufrió tres robos con violencia, por ello, se mudaron a otro Estado, esta situación generó distanciamiento (Microsistema), pero además, lo dejó en situación de vulnerabilidad, ya que por un lado, tiene una enfermedad degenerativa que le genera cierta incapacidad física (Ontosistema) y por el otro lado, en su casa se vive un ambiente de violencia doméstica (Microsistema), lo que de acuerdo con "Andrés", le genera el mayor de sus problemas, que es el emocional (Ontosistema).

Como se observó, los factores de riesgo pueden interactuar con otros factores de riesgo, sin embargo, afortunadamente también interactúan con factores de protección, y de esta interacción se puede presentar la resiliencia, es decir, la continuidad del desarrollo de la persona creciendo ante la adversidad. Sin embargo, existen casos donde esto no se presenta, por ello, a continuación, se analizan en primer lugar los casos donde se interpreta que no se presenta la resiliencia, y en segundo lugar en los que sí está presente, en ambos se exponen las razones de la interpretación.

En el caso de "Eduardo", se pudo observar que, aunque presenta algunos factores de riesgo, sobre todo relacionados con la dinámica familiar, las presiones económicas y la toma de decisiones; presenta pocos factores protectores, uno de ellos es asistir a la CIU de la UNEVE, ya que le permite distraerse, convivir con otras personas y atender su salud. Se considera que en este caso no se presenta la resiliencia debido a que las actividades que realiza lo hace por distracción y ocupar su tiempo libre, y no con la intensión de un crecimiento personal que le permita superar las adversidades, en cambio se presentan consecuencias negativas, como la preocupación excesiva, al grado de no poder dormir.

El caso de "Juan" tiene elementos diferentes, ya que en general no se identificaba como una persona que estuviera bajo condiciones de estrés, sin embargo, el experimentar una fuerte discusión familiar, con consecuencias como el distanciamiento familiar y la depresión de su esposa, evidenció otros factores sobre todo de índole personal, como soledad y depresión, además de conflictos con la pareja. Estos factores de riesgo, han interactuado con factores protectores, por un lado, en el ontosistema; ya que, a través de la reestructuración cognitiva, resignificó la relación con su familia: "Mi sanación muy personal fue: ese amor ya no me corresponde a mí y es un núcleo, a parte no tengo que aferrarme a un amor que no me toca...". Así como con factores sociales del microsistema como apoyo de sus otros hijos, la búsqueda de amistades y el apoyo profesional de diferentes terapeutas. En este caso, se considera que la resiliencia está en proceso, ya que "Juan" aún presenta malestares emocionales, sin embargo, es perseverante en el uso de sus factores de protección.

El caso de "Andrés" destaca por la presencia de diversos factores de riesgo, que podrían resultar muy perjudiciales, por ejemplo; enfermedad crónico-degenerativa que limita su movilidad y su lenguaje, víctima de la delincuencia, de manera directa, por haber sufrido un robo en su negocio, y de manera indirecta porque asaltaron a su hijo en repetidas ocasiones. Además de violencia intrafamiliar por parte de su pareja. Todo lo anterior, repercute en su estado emocional.

Ante los factores de riesgo mencionados, se encuentran sus factores protectores, por ejemplo, a nivel individual (ontosistema), "Andrés" es una persona inteligente, culta y con interés de seguir aprendiendo. Durante su juventud realizó estudios universitarios, y aunque no terminó, la formación le permitió ser analítico y crítico ante las situaciones sociales. Participó en movimientos sociales como, "La matanza del 68" y el "Halconazo del 71", lo cual a decir suyo, marcaron su vida, hasta la actualidad, en relación al valor humano. Aunado a esto, hace alusión a la espiritualidad: "...hay que luchar para un México mejor, para hacer uno mejor, olvídense de los demás, uno mejor... si espiritualmente no vas con el corazón limpio como el agua esa persona no sirve, debe uno ser limpio", y, la trascendencia: "Algo que en el tránsito de mi vida quiero dejar, hay que luchar...".

Es importante mencionar, que la posición ante la vida que narra "Andrés", la ha adquirido a través del contacto social, ya sea en los movientes sociales como ocurrió en el pasado, o en la convivencia que tiene en la actualidad, particularmente en la CIU. En este sentido, cuenta con factores de protección sociales, principalmente en el microsistema, por ejemplo; redes sociales de apoyo, contacto con la gente, apoyo de terapeutas profesionales, como se mencionó, estos factores en la actualidad, los encuentra en la CIU, que se ubica en el Ma-

ecosistema. Aunado a esto, ha recibido apoyo, de un partido político, que a decir de él, son quienes le han apoyado, tanto en su situación económica como en su situación de violencia.

En este caso, se interpreta que, pese a la presencia de factores de riesgo como enfermedad crónica, violencia social, violencia doméstica, problemas económicos y separación de los seres queridos, que pudieran tener consecuencias negativas, estos se ven amortiguados por la presencia de factores protectores como inteligencia, espiritualidad, sensibilidad humana, búsqueda de la trascendencia, empatía y redes de apoyo. Estos factores protectores, desde la interpretación, parecen que favorece que el desarrollo de Andrés continúe pese a la adversidad.

En el caso de "René", experimentó un factor que inició como riesgoso; sin embargo, debido a la interacción con factores de protección, se modificó. La jubilación es un evento de vida que, aunque representa un descanso de la actividad laboral, no necesariamente resulta beneficioso. En este caso, previo a la jubilación, tuvo que atender algunos pendientes que no hubiera podido hacer después: "tenían que operar a mi esposa todavía... teníamos que recibir un crédito que nos iban a entregar una casa...". Además, existía la presión económica por la reducción de ingresos después de la jubilación: "... cuánto voy a percibir de lo que ganaba, va a ser suficiente... no voy a tener vacaciones, ni aguinaldo, ni bonos de puntualidad, ni gastos médicos mayores, nada". E incluso, el tiempo extra del que ahora disponía: "encerrado en una oficina 41 años y de repente salgo a la calle...", aunada a la nueva dinámica con la pareja "... hay cosas de mí que ella desconoce y hay cosas de ella que yo desconozco...", hizo que, en general, la jubilación resultara un factor de riesgo.

Este factor riesgo se modificó con la interacción con factores de protección, en este sentido, en el ontosistema se identificó, el deseo de mantenerse activo y al servicio de la gente: "... el deseo de superarse, de mantenerse activo, de servir, el saber que todos somos útiles, no porque ya uno va para viejo o ya está viejo, ya se me acabó la vida, no, hay muchas cosas que hacer". Además, ser proactivo y planificar un proyecto de vida para su jubilación: "venir a la UNEVE, ya tengo que hacer, ya sé que voy a hacer", y retomar proyectos no concluidos: "un proyecto que quedó pendiente en mi juventud, no terminé mi carrera". Estas situaciones generan la sensación de estar experimentando un envejecimiento activo: "... ese hueco lo he llenado de esa manera, me preparó para mi vejez, para saber que tengo que estar activo".

Otros factores protectores importantes para "René" es su creencia espiritual y su práctica religiosa: "me he apegado más a mi religión, de tal manera que me han llamado como consejero de un obispo, ... es sacrificio, es esfuerzo, es de-

dicación y creo que me ha ayudado”. Como lo menciona, estos factores le han permitido superar las adversidades a través la creencia de un poder superior: “El conocer que no estás solo, que hay un poder superior...”, de un entendimiento espiritual de las adversidades: “... las pruebas que pasas son difíciles son porque Dios te las pone, para probar tu fe”, y el apoyo de la congregación religiosa: “Cuando tenemos algún problema o dificultad o de salud o una falta, entre nosotros mismo nos apoyamos”. Es importante señalar que la religión de “René” es la Iglesia de Jesucristo de los Santos de los Últimos Días.

En cuanto a los factores externos con los que cuenta “René”, además del apoyo de la congregación religiosa que se mencionó, en su microsistema cuenta con el apoyo y el acompañamiento de su pareja, incluso, los proyectos los han ejecutado en conjunto, como asistir a la UNEVE o a la Unidad de Estudios Superiores para Adultos Mayores Ecatepec (UESAME), donde estudian la Licenciatura en Derecho. En este sentido, es importante destacar que estas instituciones, como parte del Macrosistema, tienen injerencia en el bienestar, por lo que se consideran factores protectores.

A la luz de los resultados, se interpreta que en el proceso de resiliencia de los adultos mayores en estudio interactúan factores de riesgo y protección, individuales o personales, así como sociales o contextuales. Esta interacción se presenta, en dos formas, cuando el factor de protección se encuentra previo a la adversidad, o cuando se recurre este después de la adversidad. Por ejemplo, en el caso de “Andrés”, los factores protectores que hoy forman parte de su individualidad, se han desarrollado en el curso de la vida y estos, le han funcionado en el momento que se presentan las adversidades, para darles una interpretación, un análisis y un entendimiento, por ejemplo, las experiencias que vivió durante su época estudiantil. Sin embargo, también ha recurrido a factores protectores, sobre todo sociales, como el apoyo institucional, después de presentarse adversidades, como la violencia doméstica o la falta de recursos económicos.

Otro de los casos donde se presentó la resiliencia fue el de “René”, al respecto, la interpretación es que en el transcurso de su jubilación, experimentó diversas situaciones que alteraron el control que tenía sobre su vida, entre estas situaciones se encuentran, la preocupación económica por la reducción de los ingresos, el atender trámites relacionados con la jubilación, la preocupación por la salud de su esposa, la dinámica relacional con su pareja e hijos e incluso el disponer de tiempo libre al cual no estaba acostumbrado. Ante estas situaciones adversas o estresantes, hizo uso de sus factores protectores, para solventar el malestar que estaba experimentando, por ello decidió participar en las actividades para adultos mayores que se brindan en la UNEVE, realizar sus estudios de licenciatura en la UESAME, colaborar activamente en su grupo religioso y en

general, fomentar un envejecimiento activo, esto a su vez hizo que reestructurara el concepto de vejez, ahora ve su jubilación y su vejez como una oportunidad de crecimiento y desarrollo personal, todos esto hizo que enfrentara, superara y creciera a partir de las adversidades y hoy día vive una vejez positiva.

A partir de los resultados, en la **Figura 3.2** se identifican factores protectores internos como mantener un envejecimiento activo, planificar la jubilación con proyectos nuevos o pasados, tener una creencia y práctica religiosa, así como un entendimiento espiritual de las situaciones difíciles, la trascendencia y la reestructuración cognitiva de las adversidades. También se identificaron factores protectores externos, en el microsistema se identificó la red de apoyo compuesta por pareja, hijos, terapeutas profesionales, amigos, compañeros y el grupo religioso. En el Macrosistema, destacó la CIU de la UNEVE, donde los participantes son usuarios, sin embargo, también participan otras instituciones, como la UESAME y un partido político.

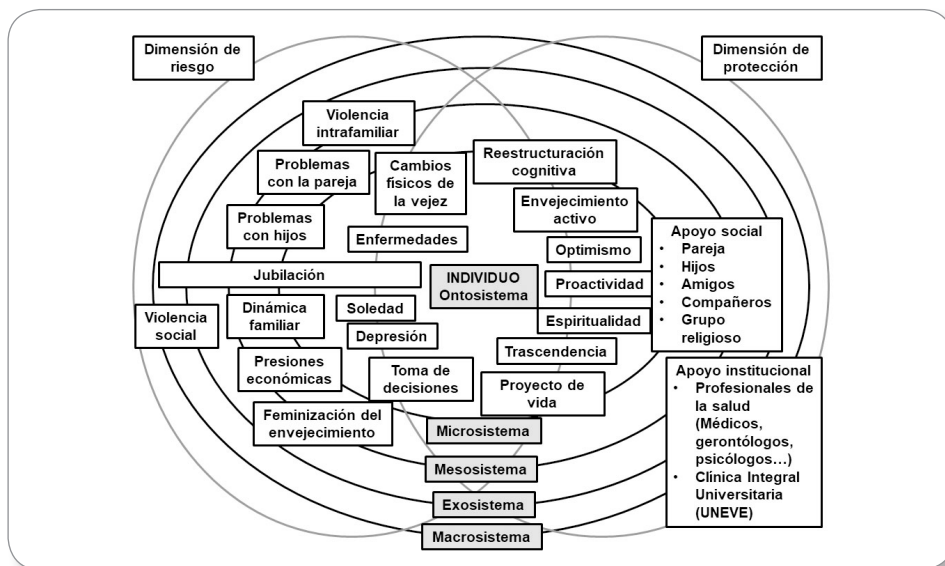


Figura 3.2 Proceso de resiliencia en hombres mayores.

DISCUSIÓN

El presente estudio exploró, analizó y describió los factores de riesgo y protección, para la resiliencia un grupo de hombres adultos mayores, para ello se utilizó el modelo ecológico social de resiliencia,^{14,15} el cual fue diseñado considerando las características de la población infantil, sobre todo en condiciones de

maltrato y vulnerabilidad familiar. En este sentido, se ha documentado que en los niños los principales factores de riesgo individuales son: problemas de conducta, emocionales e intelectuales, así como factores de riesgo sociales como maltrato familiar, hacinamiento, pobreza y falta de políticas públicas en pro de la salud y la educación¹⁵. Por su parte, el varón adulto mayor experimenta factores individuales como enfermedades crónicas, problemas emocionales como soledad y depresión, problemas sociales como las relaciones interpersonales sobre todo con pareja e hijos y la jubilación.

Respecto a los factores protectores, Morelato¹⁵ identificó, a nivel individual, las competencias personales como inteligencia, habilidades sociales, solución de problemas, creatividad, autoconcepto y apego seguro, mientras que, a nivel social, destaca la necesidad de un adulto competente que aporte seguridad, comunicación y afecto. También se identificaron factores protectores como las redes sociales, tanto formales (escuela o iglesia), como informales (grupos de pares, amigos o vecinos). En el caso de los varones en estudio, entre los principales factores protectores a nivel individual se encuentran la planificación de proyectos para la vejez, tener un envejecimiento activo, apoyarse y acompañarse con la pareja, acudir a instituciones especializadas en adultos mayores y participar en actividades religiosas. Tanto en los factores de riesgo como de protección se pueden observar diferencias marcadas por la etapa del desarrollo en la que se encuentra cada grupo, una de ellas, evidentemente es la jubilación que sólo se presenta en los adultos mayores.

La jubilación puede llegar a afectar a los adultos mayores en dos momentos; primero, previo a la jubilación existen factores estresantes como el trámite que se tiene que realizar y el tener que resolver pendientes que no se podrían atender una vez jubilado. Posteriormente, una vez jubilado, existe una reducción de los ingresos económicos, además, se cuenta con mayor tiempo libre al que no se está acostumbrado, por lo que el varón se reinserta a una familia que desconoce y donde lo desconocen, por lo que se presentan problemas con la pareja, con los hijos e incluso consigo mismo. Sin embargo, como se señaló, si durante la jubilación se fomenta un envejecimiento activo, generando proyecto, participando socialmente, relacionándose positivamente con pareja, hijos y compañeros, la jubilación no representa un riesgo sino una oportunidad de crecimiento y bienestar, de júbilo.

Respecto a los estudios con adultos mayores, la presente investigación concuerda al señalar que el adulto mayor experimenta factores de riesgo como soledad,²⁶ y depresión,²⁷ conflictos familiares, enfermedad crónica,²⁸ problemas económicos,²⁹⁻³⁰ y violencia social.^{32,33} Sin embargo, a diferencia de otros estudios, en este no encontraron a decir de los participantes, experiencias traumáticas²⁹⁻³¹,

muerte de alguna persona significativa,³⁴ demencia²⁰ o desastres naturales.³⁵ Las diferencias señaladas se pueden deber al número limitado de participantes en estudio, posiblemente si se contara con un mayor número de personas se podrían observar estas situaciones.

En relación con los factores protectores, la presente investigación concuerda con los estudios que identificaron factores internos como optimismo, espiritualidad, autoeficacia, reestructuración cognitiva de los acontecimientos dolorosos, trascendencia de los eventos adversos a través de la espiritualidad y altruismo. Además de factores externos como; redes de apoyo social como familia, amigos, grupo religioso e instituciones públicas.^{21,28,33,35-40} Al igual que en el caso de los factores de riesgo, si se contara con un grupo más grande posiblemente se observaría mayor variedad de factores protectores.

En comparación con un estudio realizado con mujeres mayores,²² la presente investigación encontró que los varones en estudio, a pesar de que experimentaron muertes de seres queridos, este tema no surgió como parte de los factores de riesgo. En el caso de las enfermedades, aunque algunos participantes tenían hipertensión, esto no resaltó como factor de riesgo. Particularmente en el caso de Andrés, que tiene una enfermedad crónica, esto no lo limita a realizar las actividades que disfruta como ir a la UNEVE.

Una diferencia a destacar es que para las mujeres es importante mantener estilos de vida saludables, mientras que en el hombre eso no salió a relucir, lo cual se puede entender por la menor preocupación que ponen en su salud. En este sentido, es importante destacar la importancia de atender a la población masculina, ya que se ha demostrado que particularmente ante el estrés los hombres pueden ser más vulnerables,⁴¹ sin embargo, la investigación en este grupo no es basta.

Otra diferencia entre mujeres y hombres es que las primeras no identificaron como factor de riesgo la presión económica, mientras que, en los hombres, fue un tema de estrés, ya que los ingresos al pensionarse se reducen, pero los gastos siguen siendo los mismos, los varones en estudio siguen proveyendo económicamente su casa, en algunos casos incluso apoyan a sus hijos.

Respecto a las similitudes entre hombres y mujeres en cuanto a factores de riesgo se encuentran la presencia de problemas emocionales como depresión y soledad, los conflictos con la familia como pareja e hijos, y en el caso de las mujeres que se jubilaron, también, los trámites y el tiempo libre fueron factores de estrés. Otras similitudes se encontraron respecto a los factores protectores, por ejemplo; la reestructuración cognitiva de los acontecimientos dolorosos, la espiritualidad, el optimismo, así como contar con redes de apoyo (familia y amigos).

Finalmente, es importante acotar que, considerando el número de participantes, así como la técnica utilizada y el enfoque epistemológico, los resultados

del presente estudio, respecto a los factores de riesgo y protección en varones adultos mayores, no pretende la generalización, por lo que los resultados deben ser tomados con cautela y al margen del contexto en que se realizó el estudio. Al respecto, se recomienda realizar réplicas con grupos más grandes, así mismo se recomienda examinar los resultados con métodos cualitativos.

FINANCIAMIENTO

Esta investigación fue financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología con la beca 290197/259511 para los estudios de Doctorado del primer autor.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Maestra María Gabriela Portillo Jiménez, directora de la Clínica Integral Universitaria de la Universidad Estatal del Valle de Ecatepec; y a la Licenciada Angélica Álvarez Ávila, coordinadora del servicio de gerontología, por el apoyo brindado para la realización del estudio. Así mismo, se agradece al alumno de la licenciatura en gerontología, Marco Antonio Pérez Blas por su apoyo técnico. Finalmente, se agradece a los participantes del estudio.

REFERENCIAS

1. Díaz-Castillo R, González-Escobar S, González-Arratia N, Montero-López Lena M. Resiliencia en adultos mayores: estudio de revisión. *Neurama* 2017;4(2):22-9.
2. Fergus S, Zimmerman M. Adolescent resilience: A framework for understanding healthy development in the face of risk. *Annu Rev Public Health* 2005;26:1-26.
3. Barcelata B. Adolescentes en riesgo. Una mirada a partir de la resiliencia. México: Manual Moderno; 2015.
4. Zukerfeld R, Zonis R. Sobre el Desarrollo Resiliente: Perspectiva Psicoanalítica. *Clínica Contemporánea* 2011;2(2):105-20. DOI: <https://doi.org/10.5093/cc2011v2n2a1>.
5. Patterson J. Integrating family resilience and family stress theory. *J Marriage Fam* 2002;64:349-60.
6. Walsh F. Traumatic loss and mayor disasters: Strengthening family and community resilience. *Fam Process* 2007;46(2):207-27.
7. Luthar S. Resilience in development: A sythesis of researcha cross five decaces. En: Cicchetti D, Cohén D, editores. *Developmental psychopathology: Risk, disorder and adaptation*. New York: Jhon Wiley & Sons; 2006. p. 739-95.

8. Garmezay N. Children in poverty: Resilience despite risk. *Psychiatry* 1993;56:127-36.
9. González Arratia L.F.N.I. Resiliencia y personalidad en niños. *Cómo desarrollarse en tiempos de crisis* (2ª ed). México: Eón; 2016.
10. Grotberg E. Adolescentes contra la violencia: el poder de la resiliencia. En: Melillo A. Suárez-Ojedada N, Rodríguez D, editores. *Resiliencia y subjetividad. Los ciclos de la vida*. Buenos Aires: Paidós; 2004. p. 155-72.
11. Kotliarenko M, Aceitón H. La resiliencia como ventana de oportunidad un análisis entre resiliencia y pobreza. *III Conferencia de la red Latinoamericana y del Caribe de Child Watch Internatinal [Artículo en internet]* 2006. [Acceso 15 de Febrero de 2016]. Disponible en: http://www.uam.mx/cdi/pdf/iii_chw/kotliarenko_aceiton_chile.pdf
12. Bronfenbrenner U. Ecology of the family as a context for human development. *Res Perspect* 1986;22(6):723-42.
13. García-Vesga M, Domínguez-de la Ossa E. Desarrollo teórico de la Resiliencia y su aplicación en situaciones adversas: Una revisión analítica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud* 2013;11(1):63-77.
14. Morelato G. Evaluación de la resiliencia en niños víctimas de maltrato familiar. [Tesis Doctoral no publicada]. Argentina: Universidad Nacional de San Luis; 2009
15. Morelato G. Resiliencia en el maltrato infantil: aportes para la comprensión de factores desde un modelo ecológico. *Rev Psicol* 2011;29(2):204-24.
16. Almeida N, Castiel L, Ayres J. Riesgo: concepto básico de la epidemiología
17. *Salud Colectiva* 2009;5(3):323-44.
18. Tafani R, Chiesa G, Caminati R, Gaspio N. Factores de riesgo y determinantes de la salud. *Revista de Salud Pública* 2013;17(4):53-68.
19. Amar J, Abello R, Acosta C. Factores protectores: un aporte investigativo desde la psicología comunitaria de la salud. *Psicología desde el Caribe* 2003;11:107-121.
20. 19. Morelato G. Maltrato infantil y desarrollo: hacia una revisión de los factores de resiliencia. *Pensam Psicol* 2011;9(17): 83-96.
21. 20. Brady P. Another wrinkle in the debate about successful aging: the undervalued concept of resilience and the lived experience of dementia. *Int J Aging Hum Dev* 2008;67(1):43-61.
22. Brandburg G, Symes L, Mastel-Smith B, Hersch G, Walsh T. Resident strategies for making a life in a nursing home: a qualitative study. *J Adv Nurs* 2013;69(4):862-74. DOI: 10.1111/j.1365-2648.2012.06075.x.
23. Díaz-Castillo R, González-Escobar S, González-Arratia N, Montero-López Lena M. Factores protectores de la resiliencia en un grupo de mujeres mayores. En: Díaz-Loving R, Reyes-Lagunes I, López-Rosales F. (Eds.). *Aportaciones Actuales de la Psicología Social, Volumen IV*. México: Asociación Mexicana de Psicología Social 2018, p. 2675-90.

24. Hamui-Sutton A, Varela-Ruiz M. La técnica de grupos focales. *Inv Ed Med* 2013;2(1):55-60.
25. Escobar J, Bonilla-Jimenez F. Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuad Hisp Psicol* 2009;9(1):51-67.
26. Barbera N, Inciarte A. Fenomenología y hermenéutica: dos perspectivas para estudiar las ciencias sociales y humanas. *Multiciencias* 2012;12(2):199-205.
27. Gajardo J. Vejez y soledad: implicancias a partir de la construcción de la noción de riesgo. *Acta Bioethica* 2015;21(2):199-205.
28. Calderón D. Epidemiología de la depresión en el adulto mayor. *Rev Med Hered* 2018;29:182-91. doi: <https://doi.org/10.20453/rmh.v29i3.3408>.
29. Díaz-Castillo R, González-Escobar S, González-Arratia N, & Montero-López Lena M. (En prensa). Sucesos estresantes en mujeres mayores mexicanas desde la teoría ecológica de Bronfenbrenner. Aceptado para su publicación en diciembre 2019 en *Neurama Revista Electrónica de Psicogerontología*.
30. Stefani D, Feldberg C. Estrés y estilos de afrontamiento en la vejez: Un estudio comparativo en senescentes argentinos institucionalizados y no institucionalizados. *Anal Psicología* 2006;22(2):267-72.
31. Clemente A, Tartaglini M, Stefani D. Estrés Psicosocial y Estilos de Afrontamiento del Adulto Mayor en Distintos Contextos Habitacionales. *Rev Arg Cli Psicol* 2009;18(1):69-75.
32. Villegas-Vázquez K, Montoya-Arce, B. Condiciones de vida de los adultos mayores de 60 años o más con seguridad social en el Estado de México. *Papeles de Población* 2014;20(79):133-67.
33. Bennett R, Chepngeno-Langat G, Evandrou M, Falkingham J. Resilience in the face of post-election violence in Kenya: the mediating role of social networks on wellbeing among older people in the Korogocho informal settlement, Nairobi. *Soc Sci Med* 2015;128:159-67.
34. Van Wormer K, Sudduth C, Jackson III D. What we can learn of resilience from older African-american women: interviews with women who worked as maids in the Deep-south. *J Hum Beh Soc Env* 2011;21,410-22. doi: 10.1080/10911359.2011.561167.
35. Bellamy G, Gott M, Waterworth S, McLean C, & Kerse N. 'But I do believe you've got to accept that that's what life's about': older adults living in New Zealand talk about their experiences of loss and bereavement support. *Health Soc Care Community* 2014;22(1):96-103.
36. Greene R. Reflections on hurricane Katrina by older adults: three case studies in resiliency and survivorship. *J Hum Beh Soc Env* 2007;16(4):57-74.
37. Cortés J, Flores P, Gómez C, Reyes K, Romero L. Resiliencia y su relación con estilos de vida de los adultos mayores autovalentes. *Cien Enfer* 2012;18(3):73-81.

38. Hernández Z. Variables que intervienen en la personalidad resistente y las estrategias de afrontamiento en adultos mayores. *Liberabit* 2009;15(2):153-61.
39. Lou V, Ng J. Chinese older adults' resilience to the loneliness of living alone: a qualitative study. *Aging Ment Health* 2012;16(8):1039-46.
40. Pathike W, O'Brien A, Hunter S. Elderly resilience in Thailand: an ethnographic study. *ANMJ* 2015;22(10):21.
41. Banda O, Ibarra C, Carbajal F, Maldonado G, De los Reyes L, Montoya R. Estilos de afrontamiento y resiliencia en adultos mayores con enfermedad crónica. *Rev Enferm Herediana* 2017;10(2):117-22. DOI: <https://doi.org/10.20453/renh.v10i2.3367>.
42. Suárez T, Rodríguez L, Pérez D, Casal S, Fernández G. Vulnerabilidad al estrés en adultos mayores del Policlínico "Joaquín Albarrán". *Rev Cubana Med Gen Integr* 2015;31(2):159-68.

3.3 Modelos empíricos de la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama

María Azucena Hernández Silva,¹ Ana Olivia Ruíz Martínez,² Sergio González Escobar,³ María Dolores Martínez Garduño⁴ y Norma Ivonne Gonzalez Arratia López Fuentes⁵

¹Egresada del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Plantel Atlacomulco. Universidad Autónoma del Estado de México.

⁴Facultad de Enfermería y Obstetricia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

⁵Facultad de Ciencias de la Conducta. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

RESUMEN

El cáncer de mama es la primera causa de muerte en la población femenina en países con ingresos económicos altos, que genera un desgaste emocional en quien la padece; y a lo cual, la psicología busca identificar que recursos personales internos y externos facilitan el mantenimiento de una adecuada calidad de vida de estos pacientes. Es así, que el objetivo de la presente investigación estuvo orientada en identificar si existe un modelo predictivo y/o explicativo capaz de fundamentar el efecto de distintos factores psicológicos (afrentamiento, apoyo social, resiliencia, ansiedad, depresión y estrés) sobre la calidad de vida de mujeres con cáncer de mama; se realizó a partir de la revisión sistemática, con la búsqueda de palabras clave: modelo, calidad de vida, cáncer de mama y factores psicológicos, en las bases Sage Journals, PudMed y Psycinfo; en las que se consideraron aquellos estudios (review, metanálisis y journals) del área de psicología, relacionados con calidad de vida de este tipo pacientes (con diagnóstico y en fase activa de la enfermedad), mayores de 19 años; y de 2013 a 2017. De los cuales, se identificaron ocho estudios que permitieron la aproximación hacia el manejo de estos factores. Esto indica que existen intentos por tratar de explicar la relación de las variables psicológicas sobre la calidad de vida, pero aún no existe algún modelo capaz de explicar de forma integrada tanto aquellos factores que son considerados de protección como de riesgo hacia la calidad de vida del paciente.

Palabras clave: calidad de vida, cáncer de mama, modelos, factores psicológicos, mujeres.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el cáncer es una enfermedad en la que se encuentra implícita el crecimiento y diseminación incontrolada de células que pueden aparecer en cualquier órgano del cuerpo y que puede propagarse más allá de sus límites iniciales, logrando así la metástasis, que en el peor de los casos puede generar el desenlace final de la vida de quien lo padece. En el ámbito internacional se considera como una de las principales causas de muerte, pues de acuerdo con los estadísticos reportados en el 2015, se encontraron alrededor de 8.8 millones de defunciones a causa de esta enfermedad, de los cuales se reportaron con mayor recurrencia el pulmonar, hepático, colorrectal, gástrico y mamario.¹

Mientras que en México para ese mismo año se posicionó como la segunda causa de muerte, con un 11.8% de todas las defunciones,² reportándose con mayor recurrencia el cáncer gástrico para los hombres, mientras que en las mujeres sobresale el cáncer de mama.³

Este último es de considerar, pues se le identifica como la enfermedad que cada año incrementa 23 mil casos nuevos, es decir, que cada día se presentan 60 de éstos. Por ello, las instancias de salud pública a nivel mundial y nacional hacen hincapié en la detección oportuna mediante herramientas como la mastografía, evitando el incremento de casos que se encuentran en etapas avanzadas.⁴

Quien lo padece suele sentir una alteración que afecta el curso de su vida, vista así desde el diagnóstico hasta la aceptación y adaptación de su nueva condición de salud.⁵ Pues, el enfermo por naturaleza desea preservar su salud a través del uso de recursos personales y sociales que le ayudan a enfrentar y adaptarse, es decir, a preservar su calidad de vida; pero cuando no se cuenta con tales, suelen presentarse incluso alteraciones emocionales como la depresión, ansiedad y estrés, derivadas del temor al saber de la presencia, cronicidad y evolución de la enfermedad.^{6,7}

Algunos estudios refieren que para conservar la calidad de vida, primeramente hay que aceptar la enfermedad, dando pie al desarrollo recursos como el afrontamiento y la resiliencia, esto significa que aún a pesar de la condición adversa, el paciente debe de emplear sus recursos personales para aceptar y adaptarse a las nuevas condiciones de vida; mientras que el soporte social también juega un papel fundamental, pues el ambiente familiar y social serán fundamentales para que se logre este proceso, independiente del tipo de cáncer, tratamiento y evolución que se manifieste.⁸

En este sentido, los estudios que abordan los aspectos psicológicos en pacientes con cáncer de mama han enfatizado la importancia de estudiar las alteraciones emocionales derivadas del cáncer de mama, diseñar instrumentos capaces de detectar la ansiedad, depresión y estrés.⁹⁻¹¹ Al igual, han hecho aproximaciones para tratar de entender la calidad de vida en esta población afectada y su relación con la manifestación de estas alteraciones emocionales.¹²⁻¹⁴

Así también empieza a explicarse la intervención de los recursos personales y sociales como el afrontamiento y el apoyo social percibido en la calidad de vida del enfermo con cáncer de mama, en las cuales se explica la relación y comparación de estas variables ante la presencia de alteraciones emocionales;^{15,16} pero dejan de lado la importancia y abordaje de la resiliencia, que es otro factor que es necesario abordar, para identificar las condiciones internas y externas que le permiten al individuo salir adelante ante la adversidad.

A raíz de esto, es que el interés que muestra la psicología de la salud con respecto al comportamiento de estas variables psicológicas (ansiedad, depresión, estrés, afrontamiento, apoyo social y resiliencia) en pacientes con cáncer de mama se ha vuelto una necesidad para probar las hipótesis respecto a la relación y al impacto que generan en esta población.

Por ello, es que a partir de los resultados expuestos a través de distintas investigaciones es que se empieza a apostar en la propuesta de modelos empíricos capaces de explicar si las variables psicológicas en cuestión son factores de riesgo o protección para quien padece cáncer de mama. Visto de esta manera, se procede a consolidar los conocimientos teóricos y aquellos adquiridos por medio de la evidencia expuesta, para establecer líneas de investigación, prevención y/o atención que estén acordes con las necesidades contextuales de la población con la que se trabaja.

Por lo que aún con el esfuerzo que se ha dedicado para explicar el comportamiento de estas variables psicológicas de forma aislada y delimitada, es que surge la necesidad de establecer una integración de aquellas que tienen tanto un efecto positivo como negativo hacia la calidad de vida de los pacientes con cáncer de mama.

Partiendo de este contexto, es que la presente investigación está orientada a identificar a partir de una revisión sistemática si existen modelos empíricos capaces de predecir el comportamiento de la ansiedad, depresión, estrés, afrontamiento, apoyo social y resiliencia y su asociación respecto a la calidad de vida, en pacientes con cáncer de mama.

MATERIALES Y MÉTODOS

Origen de la información

La revisión sistemática fue realizada en bases de datos como Sage Journals, Pubmed y PsycINFO. Con el apoyo de la base MeSH se identificaron los estudios con las palabras clave como cáncer de mama, calidad de vida, modelos y factores psicológicos como depresión, ansiedad, estrés, afrontamiento, apoyo social y resiliencia. Estos factores fueron retomados a partir de la presente revisión, considerando que éstas han sido reportadas con frecuencia en estudios respetando los criterios establecidos.

Criterios de inclusión de los estudios

Se retomaron estudios referentes a la calidad de vida y cáncer de mama en mujeres (con diagnóstico y en fase activa de la enfermedad), en pacientes con edades por arriba de 19 años; considerando las publicaciones entre 2013 y 2017, ubicados en el área de psicología, que fueran review, meta-análisis y journals relacionados con las variables psicológicas como ansiedad, depresión, estrés, afrontamiento, apoyo social y resiliencia; especialmente aquellos que soportaran modelos empíricos.

Recolección de datos y análisis

Selección de los estudios

Tras el acopio de los artículos arrojados en la revisión sistemática en cada una de las bases, se realizó una depuración a partir de los títulos, descartando aquellos que no cumplieran los criterios de inclusión, como por ejemplo que fueran estudios reportados por sobrevivientes de cáncer de mama. Posterior a ello, se procedió a realizar la lectura del resumen para corroborar que éstos cumplieran con las condiciones. Por último, se realizó la lectura completa de éstos, se verificó que cumplieran los criterios de inclusión, considerando que estos tuvieran aproximaciones en sus estudios respecto a la presencia de algún modelo empírico que justificara la relación de las variables psicológicas como ansiedad, depresión, estrés, afrontamiento, apoyo social y resiliencia con la calidad de vida de los pacientes con cáncer de mama.

Extracción y manejo de datos

Tras la revisión de los artículos, se obtuvo la información mediante un formulario para codificar los datos a partir de la referencia, el objetivo de la investigación,

los sujetos que constituyeron la muestra, los instrumentos, análisis estadísticos empleados para llegar a los resultados y por último se identificaron las conclusiones a las que llegó cada estudio.

RESULTADOS

Una vez efectuada la revisión en las bases de datos en Pubmed, Sage Journals y PsycINFO, se encontró lo siguiente:

En Pubmed, se encontraron 176 estudios relacionados con las variables psicológicas de interés (30.7% de calidad de vida, 19.9% de ansiedad, 19.3% de apoyo social, 14.2% de depresión, 13.6% de estrés, 1.7% de afrontamiento y 0.6% de resiliencia). Al analizar estos estudios, se identificó que el 91% de los estudios explican las relaciones entre estas variables y la calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama (desde el manejo de una a más variables de la misma naturaleza), pero solo el 9% explicaron tales resultados a partir de un modelo empírico en el que se comienza a justificar las relaciones y predicción obtenidas con la calidad de vida.

Por otra parte, en Sage Journals se obtuvieron en un primer momento 262, de los cuales solo dos estuvieron afines con las variables de búsqueda (0.4% de estrés y 0.4% de afrontamiento).

En PsycINFO se obtuvieron 33 estudios de interés (51.5% de calidad de vida, 21.2% de apoyo social, 9.1% de depresión, 9.1% de estrés, 6.1% de resiliencia y 3% de ansiedad). Al analizarlos, se encontró que el 87.9% explican las relaciones que mantienen las variables con respecto a la calidad de vida; pero el 12.1% de ellos establecen aproximaciones de la relación y/o predicción de acuerdo con su naturaleza a través de un modelo empírico.

Por tanto, se obtuvieron ocho artículos en los cuales las variables de interés comenzaron por interactuar desde su misma naturaleza (de protección o riesgo) hasta al apreciarse una combinación entre éstas, para justificar su comportamiento predictivo.

Esto indica, que los esfuerzos por predecir el comportamiento a partir de la interacción y/o integración de variables (de protección o riesgo) suele ser limitada, por lo cual es necesario establecer líneas de investigación, encaminadas a ello.

Revistas y publicaciones

Respecto a las características de los artículos seleccionados en las tres bases de datos, se encontró al 62.5% en revistas médicas, mientras que el 25% se reportaron en revistas de psicología y/o psicooncología; y 12.5% en revistas de enfermería.

Por otro lado, con respecto a los resultados expuestos de la revisión sistemática por año, se obtuvo un 12.5% en el 2017; para el 2016 figuró con un 37.5%, mientras que un 25% representó a aquellos pertenecientes al año 2015 y tan solo el 25% correspondientes al 2014.

Con respecto al tipo de estudio de los ocho estudios reportados, el 100% emplearon pruebas estadísticas de tipo correlacional para aproximarse a la explicación del comportamiento de las variables a través de un modelo.

Características de la muestra

De acuerdo a los países de procedencia de los estudios se encontró que el 37.5% de los estudios procedieron de Estados Unidos, 25% fueron realizados en Irán, 12.5 en Australia, 12.5% en Alemania y 12.5 en Italia.

Así también, respecto al tiempo de padecimiento del cáncer de mama considerados en los criterios de inclusión de la muestra, se identificó que el 50% de los estudios consideran el tiempo previo, durante y posterior al diagnóstico. Otro 37.5% de los estudios no especifican el tiempo, pero priorizan la existencia del diagnóstico a través de medios como la mamografía. Mientras que el 12.5% también reportó haber trabajado solo con la condición de que las pacientes recibieran algún tratamiento médico.

Instrumentos

Tras la búsqueda sistematizada de los artículos, se reafirmó la aproximación de las variables psicológicas postuladas (ansiedad, depresión, apoyo social, afrontamiento y calidad de vida). De los cuales se reporta que para evaluar la calidad de vida se emplearon pruebas como EORTC- QLQ-C30 (62.5% de los estudios), el SF-12 (12.5%), SF-36 (12.5%) y el FACT-B (12.5%). Por otro lado, para medir la depresión se emplearon dos instrumentos, el CES-D (un estudio) y en dos estudios el uso el HAD-S ayuda a medir no solo esta variable, sino también la ansiedad, para el afrontamiento se empleó el Brief-COPE (un estudio), para el soporte social se usó el Medical outcomes study social support survey (un estudio).

Análisis estadísticos y resultados de los estudios

Así también se puede identificar que los análisis estadísticos empleados en los presentes estudios, el 87.5% de ellos emplean procedimientos que versan sobre los modelos estructurales y el 12.5% emplea una regresión múltiple para explicar la interacción de las variables psicológicas (ansiedad, depresión, apoyo

social, afrontamiento) respecto a la asociación expuesta con la calidad de vida de estas mujeres con cáncer de mama.

A partir de estos resultados se confirma que existe asociación e impacto de estas variables psicológicas hacia la calidad de vida de estas pacientes.

En cuanto al contenido, se encontró que se mantuvieron las relaciones positivas con variables como el sentido de coherencia, autoeficacia y estrategias de afrontamiento negativo (la negación y la religión) y apoyo social (emocional e informativo) que actuaron como factores de protección para preservar la calidad de vida del paciente (véase **Tabla 3.4**).

En otro sentido, la presencia de ansiedad y depresión deben de verse factores asociados a la calidad de vida que tienen relación con el funcionamiento físico, emocional y salud global, pero no como sus principales determinantes; además de que las restricciones y pensamientos intrusivos mantienen la depresión en las pacientes (véase **Tabla 3.4**).

Respecto al comportamiento entre las variables ansiedad y depresión, se pudo encontrar que existe una relación negativa con la calidad de vida, pero muestra una relación positiva con la dimensión de síntomas físico de esta escala. Por lo que, al asumirse con dolor, insomnio y fatiga, tiende a disminuir la percepción de la calidad de vida, en el área de la salud. Por lo tanto, quien reporte cualquiera de estos síntomas, puede no solo percibir su calidad de vida deficiente, sino que estará con mayor probabilidad de padecer alguna alteración emocional como la ansiedad y la depresión.

DISCUSIÓN

Esta investigación presenta una revisión sistemática acerca de estudios que reportan el abordaje sobre variables psicológicas (ansiedad, depresión, estrés, apoyo social, afrontamiento y resiliencia) que intervienen en la calidad de vida de personas con cáncer, entre los años 2013 a 2017. La presente tuvo como principal propósito obtener información científica capaz de identificar cómo se ha venido evidenciando y apoyando a la disciplina científica.¹⁷

Lo primero que se observa es que a pesar de que se trabajó con tres bases, solo se encontraron modelos en dos de ellas, mostrando que Pubmed y PsycINFO manejan este tipo de estudios. Al revisar el área de conocimiento donde se ubican las publicaciones se observa que principalmente se encuentran en el área de medicina, seguidas de la psicología y la enfermería, lo cual corrobora que desde la medicina se ha generado mayor conocimiento, lo cual no es de extrañarse por tratarse de una enfermedad médica;¹⁸ así mismo, reafirma el interés de la psicología y la especialización de la psicooncología por abordar los

Tabla 3.4 Revisión sistematizada de modelos que explican la calidad de vida y asociación con variables psicológicas.

Autor	Objetivo	Sujetos	Instrumento	Análisis Estadístico	Conclusión
Chirico ³⁶	Identificar si la autoeficacia es moderadora entre el cáncer, el estrés y la calidad de vida de una muestra de cáncer de mama con cuidados paliativos.	109 mujeres italianas (submuestra de 58) con cáncer de mama en estadio IV (con tiempo transcurrido de diagnóstico de 6-12 meses), > 21 años.	Cancer Behavior Inventory- Brief Form, Italian version (CBI-B-IT), EORTC QLQ 30. Quality of life (QoL) outcomes. Hospital anxiety and depression scale (HADS), The mini-mental adjustment to cancer (Mini-MAC) scale	-Análisis de estructura factorial del CBI-BIT. -Análisis confirmatorio -Análisis descriptivos, correlacionales y de moderación. -Modelo estructural en la varianza	El estudio confirmó que la autoeficacia para hacer frente con el cáncer como moderador de la relación entre el estrés y la calidad de vida de una muestra de cáncer de mama.
Hoseini ³⁷	Identificar variables predictivas (satisfacción con la vida, optimismo, bienestar espiritual, esperanza, soporte social percibido y autoestima) respecto a la percepción de la enfermedad y la calidad de vida en el cáncer de mama	200 mujeres con cáncer de mama, entre 25 y 65 años, con algún tratamiento (cirugía, quimioterapia, radioterapia o combinadas).	The European Organization of Research and Treatment of Cancer QLQ Questionnaire (EORTC QLQ-C23 The Brief Questionnaire IPQ Escala de satisfacción con la vida Escala de Autoestima de Rosenberg Escala de Bienestar Espiritual	Analysis Path	La percepción de la enfermedad aleja a los pacientes con cáncer de mama de una adecuada calidad de vida. Y aquello que aumenta la calidad de vida de estos pacientes es la satisfacción que tienen con la vida, el optimismo, la autoestima y la espiritualidad. Mientras que al percibir y/o afrontar la enfermedad se necesita mantener o mejorar el soporte social, la autoestima y la espiritualidad.

Tabla 3.4 Revisión sistematizada de modelos que explican la calidad de vida y asociación con variables psicológicas (continuación).

Autor	Objetivo	Sujetos	Instrumento	Análisis Estadístico	Conclusión
Cohee ³⁸	Evaluar la relación entre los síntomas depresivos de los sobrevivientes de cáncer de mama a partir de 3 a 8 años después de haber recibido el diagnóstico; y sus respectivas parejas. sociales, evitación cognitiva y pensamientos intrusivos.	222 sobrevivientes de cáncer de mama a partir de 3 a 8 años después de haber recibido el diagnóstico; y sus respectivas parejas.	Lepore Social Constraints Scale Impact of Event Scale Centers for Epidemiologic Studies Depression Scale	-Estadísticos descriptivos. -Modelo Path confirmatorio de ecuaciones estructurales (para ver la regresión de las variables)	Los síntomas depresivos de las pacientes con cáncer de mama fueron determinados por las restricciones sociales y los pensamientos intrusivos. Y respecto a los síntomas depresivos entre las pacientes y sus parejas, fue próxima pero no significativa.
Paek ³⁹	Examinar la calidad de vida y el afrontamiento (positivo y negativo) de mujeres con cáncer de mama.	-637 mujeres con cáncer de mama (0 a 8 meses después de haber recibido el diagnóstico) -577 participantes (12 a 20 meses) -553 participantes (18 a 26 meses)	- Funcional Assessment of Cancer Therapy-Breast (FACT-B) -Brief COPE	-Estadísticos descriptivos -Modelo de ecuaciones estructurales	Se mantuvo la relación entre el afrontamiento negativo en la calidad de vida entre las mujeres con cáncer de mama. Por lo tanto, para mejorar la calidad de vida de estas pacientes deben de mejorarse las estrategias como la psicoeducación.
Rohani ⁴⁰	Explorar el efecto mediador del Sentido de coherencia (SOC) con los niveles de calidad de vida, después del diagnóstico y a los seis meses.	162 mujeres con cáncer de mama	-EORTC QLQ-C30 -SF-12 Health Survey versión 2 (SF-12v2) -Health Index -Sense of coherence	-Correlación producto momento de Pearson -Regresión lineal múltiple	El sentido de coherencia mostro relación con el funcionamiento cognitivo y social (a partir del diagnóstico y tras los seis meses posteriores) A lo largo del tiempo se mostraron cambios en el funcionamiento emocional, fatiga, dificultades financieras, bienestar y la salud mental.

Tabla 3.4 Revisión sistematizada de modelos que explican la calidad de vida y asociación con variables psicológicas (continuación).

Autor	Objetivo	Sujetos	Instrumento	Análisis Estadístico	Conclusión
Molina ⁴¹	Explorar las diferencias étnicas de la angustia psicológica y el aislamiento social después de recibir el diagnóstico.	41 participantes latinas y 41 caucásicas no latinas con resultados de anomalía en mamografía.	-Impact of Event Scale-Revised -Negative social consequences subscale from the psychological consequences questionnaire	-Correlación producto momento de Pearson -ANOVA -MANCOVA (análisis multivariante de covarianza)	Las latinas experimentaron mayor angustia psicológica, mientras que las caucásicas emplearon la retirada social como estrategia de afrontamiento. La negación y el enfrentamiento religioso se usa como estrategia mediadora independientemente de las diferencias étnicas.
Leung ⁴²	Identificar la relación longitudinal entre el diagnóstico de cáncer de mama, apoyo social y calidad de vida relacionada con la salud.	412 mujeres con cáncer de mama de Australia. El estudio longitudinal se realizó entre 1998 y 2007 (se analizaron los datos 3 años antes del diagnóstico, en el momento del diagnóstico y 3 años después, en seguimiento).	-Medical outcomes study social support survey -SF-36 Short-Form Health Survey	-ANOVA -Correlación de Pearson -Modelo de Ecuaciones Estructurales	-Se reporta baja calidad de vida en mujeres tras el diagnóstico, respecto al dolor, funcionamiento físico, salud y vitalidad. Mientras que en el proceso de seguimiento se identificó que la calidad de vida había mejorado. El apoyo social es un predictor de la calidad de vida relacionada a la salud, por sus aportes en el apoyo emocional e informativo positivo; mientras que los que carecían de algún soporte como la pareja, empleaban otras redes de apoyo.

Tabla 3.4 Revisión sistematizada de modelos que explican la calidad de vida y asociación con variables psicológicas (continuación).

Autor	Objetivo	Sujetos	Instrumento	Análisis Estadístico	Conclusión
Hutter ⁴³	Identificar si la depresión y la ansiedad están asociadas con la disminución de la calidad de vida relacionada con la salud de pacientes con cáncer de mama	118 pacientes con cáncer de mama de Alemania	-HADS German versión -EORTC QLQ-C30	CLPC correlaciones parciales longitudinales entre los constructos depresión y ansiedad junto con calidad de vida	La ansiedad y depresión generan una relación estrecha con la calidad de vida, lo cual deben verse como un indicador y no como un factor determinante.

aspectos cognitivos y emocionales,¹⁹ y en menor grado las aportaciones de la enfermería, al interesarse en las variables psicológicas que pueden intervenir en el cuidado de los enfermos.²⁰

Con todo ello, se aprecia desde las distintas áreas de las Ciencias de la Salud, que actualmente existe un reconocimiento de los aspectos psicológicos, y no solo los biológicos, comprendiendo que los aspectos afectivo-emocionales, cognitivos y conductuales están involucrados en la calidad de vida de estos pacientes, lo cual constituye una de las metas fundamentales en la psicología de la salud.²¹

A raíz de este interés por entender la enfermedad desde la psicología de la salud, es que ha surgido la necesidad por indagar algunas variables psicológicas concomitantes a las enfermedades oncológicas como el cáncer de mama. De esta manera, en la presente búsqueda se encontró que en los últimos dos años y en países pertenecientes a América, África, Australia y Europa se han hecho aproximaciones de modelos empíricos para explicar el comportamiento de estas respecto a la calidad de vida en este tipo de pacientes. Esto permite ratificar la importancia que tiene el abordaje de la psicooncología respecto al cáncer de mama, por considerársele como una enfermedad que genera altos índices de mortalidad en la población femenina tanto a nivel nacional como internacional, que no respeta procedencia y cultura.

Con estos datos reportados, es que surge la necesidad de identificar los factores que promueven la calidad de vida del paciente oncológico, mediante distintos estudios en los que se busca asociar distintas variables, para explicar el impacto hacia la calidad de vida mediante los análisis estadísticos como la regresión múltiple y los modelos estructurales.²²

Otra de las consideraciones encontradas es el tiempo, en el que se puede encontrar que existe una diferencia respecto a quienes recién reciben el diagnóstico, a comparación de aquellos que están en la fase activa de la enfermedad y de los que se consideran supervivientes. Pues en estos primeros la calidad de vida se ve afectada por el choque emocional generado por la pérdida de la salud que poseían y que a partir de ello no podrán seguir cumpliendo con el ideal de sanidad establecido social y culturalmente. En cambio, la calidad de vida de aquellos que se encuentran con distintos tipos de tratamiento en fase activa y sobrevivientes, se muestra diferente; esto puede deberse a la aceptación y el uso de recursos internos o externos que tienen respecto a la enfermedad y la gama de tratamientos.²³

En tanto, ante el proceso de duelo respecto a la enfermedad y su curso (en el que se ven involucrados diversos tratamientos), más la percepción que se tiene de la incapacidad física y/o emocional concomitantes de los distintos síntomas

que acompañan al cáncer de mama, es que el paciente oncológico puede percibir con deficiencia y/o carencia su calidad de vida, mostrando cierto riesgo de padecer alteraciones emocionales como la ansiedad y depresión.²⁴

Lo anterior concuerda con los estudios reportados, los cuales indican que la ansiedad y depresión suelen ser las alteraciones más frecuentes en esta población y que pueden estar asociadas tanto con la percepción que tiene el individuo respecto a la pérdida de su salud, considerando la disminución y/o alteración de las funciones fisiológicas, cognitivas, emocionales y sociales²⁵. Pues tal carencia, lo mantiene vulnerable y con el continuo temor derivado por el estrecho vínculo que se tiene con la muerte.

Esta significación colectiva con la muerte se ha adquirido, al percibir la prevalencia de defunción a consecuencia de esta enfermedad, sin antes considerar que para que se llegue al desenlace final, es que aquellos casos no fueron detectados a tiempo y por lo tanto las posibilidades de recuperación se vuelven reducidas.

Es por ello, que las instancias de salud al saber que existe cada vez mayor demanda de casos por cáncer de mama, es que emplea distintas estrategias para determinar las alteraciones psicológicas que afectan a esta población y que reducen las condiciones para que el individuo se perciba con una adecuada calidad de vida. Y por lo cual, emplean pruebas psicométricas como el HAD-S²⁶ y el CES-D²⁷ para medir la ansiedad y depresión, acordes con las condiciones psicométricas propias para muestras nacionales e internacionales. En tanto, al ser empleadas estas pruebas, se logra identificar aquellas manifestaciones fisiológicas y emocionales que acompañan a la enfermedad.

Así también, surge la necesidad de identificar aquellos recursos que cubren las necesidades biológicas, psicológicas y sociales; y que apuestan a mejorar la calidad de vida de estos pacientes, pese a la manifestación de alteraciones como la ansiedad y depresión. Por ello, es que se emplean pruebas como el EORTC- QLQ-C30,²⁸ SF-12, SF-36,²⁹ y el FACT-B;³⁰ los cuales buscan recoger la apreciación que tiene el individuo respecto a su funcionamiento físico, emocional, social y de forma general como aprecia su salud. Es así que debe de acopiarse la sensación que tiene el individuo al sentirse satisfecho con su calidad de vida, éste debe de percibirse funcional físicamente, es decir, que de forma autónoma pueda acceder a los recursos y oportunidades para satisfacer de sus necesidades.³¹

A partir del uso de estos instrumentos, se logra identificar que tanto el apoyo social como el afrontamiento repercuten en la forma en que el individuo percibe su calidad de vida, incluso logran ser mediadoras ante la presencia de algunas alteraciones emocionales como la ansiedad y depresión.

En este sentido se puede indicar que el apoyo social se convierte en un mediador de la sintomatología de la ansiedad y depresión, es decir, que ante la presencia de esta enfermedad suelen desencadenarse síntomas como el insomnio, fatiga, pérdida de apetito, debilidad y dolor, derivados del temor que se tiene por la enfermedad, pronóstico y su recurrencia. Lo cual, mejora su calidad de vida al no sentirse en indefensión ante el apoyo emocional e informacional que le brindan desde su grupo primario, amigos hasta el personal médico.^{32,33}

Así también, las estrategias de afrontamiento que emplea el paciente oncológico son de vital importancia en este proceso, pues la forma en como éste aprecia la enfermedad y por medio de sus recursos internos y externos, le permitirá optar por resolver el problema asumiéndolo y/o enfrentándolo o en el peor de los casos apegándose a las emociones negativas que le orillan a no aceptarla y a sufrirla, derivando con ello alteraciones emocionales como la ansiedad y depresión.³⁴

Sin embargo, existe evidencia empírica que afirma que la negación y religión son estrategias de afrontamiento, pues el apego que tienen por la religión suele ser una condicionante para mantener una calidad de vida. Pues más que percibir a la enfermedad como un castigo, se le considera como una prueba que les pone un ser supremo, el cual valora la capacidad de su resistencia ante la adversidad; dicho de otro modo, puede plantearse un dualismo en el que la religión permite asumir una aceptación indirecta pese a la negación que se tenga de la enfermedad.³⁵

A raíz de esto, se puede concluir que es limitada la prevalencia de modelos empíricos capaces de confirmar el comportamiento de las variables de estudio, por lo cual se vuelve necesario el abordaje de estudios que orienten a explicar el comportamiento de distintas variables que impactan de forma positiva como negativa hacia la calidad de vida de estos pacientes.

Por tanto, se concluye que es necesario enfatizar la importancia de generar modelos que permitan explicar el comportamiento de las variables psicológicas contemplado así aquellos recursos personales y sociales con los que cuenta el paciente (afrontamiento, resiliencia y apoyo social) e inclusive de aquellas alteraciones emocionales manifestadas durante el proceso de la enfermedad (depresión, ansiedad y estrés), mismos que impactan de forma positiva o negativa a la calidad de vida de las mujeres con cáncer de mama.

REFERENCIAS

1. Cáncer. Centro de Prensa Nota descriptiva [<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/>].
2. Rizo P, González A, Sánchez F, Murguía P. Tendencia de la mortalidad por cáncer en México: 1990-2012. *Evid Médica e Investig en salud*. 2015;8:5–15.
3. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer: datos nacionales. [http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/cancer2017_Nal.pdf].
4. 4. En México cada año se diagnostican 23 mil casos de cáncer de mama. [<http://www.elfinanciero.com.mx/nacional/en-mexico-cada-ano-se-diagnostican-23-mil-casos-de-cancer-de-mama.html>].
5. Lerma-Talantes A, Larios-Jiménez F.E., Daneri-Navarro A, Lerma C, Robles-García R. Factores asociados con síntomas de depresión y ansiedad en pacientes mexicanas con cáncer de mama. *Revista Latinoamericana de Medicina Conductual*. 2017. 8(1), 17-23.
6. Martínez-Basurto AE, Lozano-Arrazola A, Rodríguez-Velázquez AL, Galindo-Vázquez O, Alvarado-Aguilar S. Impacto psicológico del cáncer de mama y la mastectomía. *Gaceta Mexicana de Oncología*. 2014. 13 (1) p. 1-88.
7. Tang L, Fritzsche K, Leonhart R, Pang Y, Li J, Song L, Fischer I, Koch M, Wuensch A, Mewes R, Schaefer R. Emotional distress and dysfunctional illness perception are associated with low mental and physical quality of life in Chinese breast cancer patients. *Health Qual Life Outcomes*. 2017 Dec 1;15(1):231.
8. De Vries, J, Van Heck GL. Development of a short version of the Dutch version of the Spielverger Stai Trait Anxiety in women suspected of breast cancer and breast cancer survivors. *J Clin Psychol Med Settings*. 2013;20:215-226.
9. 10. Saboonchi F, Wnman-Lasern A, Alexanderson K, Petersson L. Examination of the construct validity of the Swedish version of Hospital Anxiety and Depression Scale in breast cancer patients. *Qual Life Res*. 2013;22:2849-2856.
10. Iskandarsyah A, Klerk C, Suardi D, Soemitro M, Sadarjoen S, Passchier J. The distress thermometer and its validity: a first psychometric study in Indonesian women with breast cancer *PLOS ONE*. 2013;8:2 1-8.
11. Eskelinen M, Selander T, Ollonen P, Korhonen R. Moderate/ severe depression (MADRS) can affect the quality of life and outcome among patients admitted to breast cancer diagnosis unit. *Anticancer Research*. 2017; 37(5):2641-2647.
12. Adedeji O, Toyin A, Rasheed A, Ayodele O, Amina O, Dada J. Relationship between anxiety disorders and domains of health related quality of life among Nigerians with breast. *The Breast*. 2017; 31:150-156.

13. Chong N, Salina M, Mee H, Kiran K, Ahmad H, Nor Z, Nur A. Perceived distress and its association with depression and anxiety in breast cancer patients. *PLoS ONE* 2017;12-3.
14. Mohamed H, Huda A, Samira A, Mansour A. Coping with a diagnosis of breast cáncer among Omani women. *Journal of Health Psychology*. 2014;19(7):836-846.
15. Chong N, Salina M, Mee H, Faizah H, Maznah D, Ahmad H, Zor Z, Nur A. Anxiety, depression, perceived social support and quality of life in Malaysian breast cáncer patients: A 1-year prospective study. *Health and Quality of Life Outcomes*. 2015;13:205.
16. Vidal M, Oramas J, Borroto R. Revisiones sistemáticas. *Educ Med Super [Internet]*. 2015 Mar [citado 2019 Jul 10]; 29(1): 198-207. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412015000100019&lng=es.
17. Granados M y Herrera A. Manual de oncología. Procedimientos médico quirúrgicos. 2010;0(1).
18. Cabrera-Macías Y, López-González E, López-Cabrera E, Arredondo-Aldama B. La psicología y la oncología: en una unidad imprescindible. *Revista Finlay [revista en Internet]*. 2017 [citado 2019 Jul 10]; 7(2):[aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/522>.
19. Ayala LE, Sepulveda-Carrillo GJ, Necesidades de cuidado de pacientes con cáncer en tratamiento ambulatorio. *Enfermería Global*. 2017: (45) 1-16.
20. Oblitas LA. Psicología de la salud. CENGAGE Learning. 2010.
21. Sáenz K, Tamez G. Métodos y técnicas cualitativas y cuantitativas aplicables a la investigación en ciencias sociales. 1a ed. México: Tirant Humanidades; 2014. p. 298-349.
22. Paek M-S, Ip EH, Levine B, Avis NE. Longitudinal Reciprocal Relationships Between Quality of Life and Coping Strategies Among Women with Breast Cancer. *Ann Behav Med [Internet]*. *Annals of Behavioral Medicine*; 2016;50(5):775–83.
23. Bahall M. Prevalence, patterns, and perceived value of complementary and alternative medicine among cancer patients: A cross-sectional, descriptive study. *BMC Complement Altern Med*. 2017;17(1):1–951.
24. Ng CG, Mohamed S, See MH, Harun F, Dahlui M, Sulaiman AH, *et al*. Anxiety, depression, perceived social support and quality of life in Malaysian breast cancer patients: A 1-year prospective study. *Health Qual Life Outcomes*. 2015;13(1):1–10.
25. Vázquez OG, Benjet C, García FJ, Castillo ER, Rosas AR, Aguilar Ponce JL, *et al*. Propiedades psicométricas de la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión (HADS) en una población de pacientes oncológicos Mexicanos. *Salud Ment*. 2015;38(4):253–8.

26. Landa-Ramírez E, Cárdenas-López G, Greer JA, Sánchez-Roman S, Riveros-Rosas A. Evaluación de la depresión en pacientes con cáncer terminal y su aplicación en el contexto mexicano: Una revisión. *Salud Mental*. 2014; 37:415-422.
27. Medina J, Ángeles W, Delgado J, Lomelí J, Ojeda J, Montes L. Calidad de vida de las pacientes con cáncer de mama: cirugía radical versus cirugía conservadora. *Cirujano General*, 2015; 37 (1-2): 15-24.
28. López-Pérez P, Miranda-Navales G, Segura-Méndez NH, Del Rivero-Hernández L y col. Estudio de la calidad de vida en pacientes adultos con inmunodeficiencia común variable usando el Cuestionario SF-36. *Revista Alergia*, México 2014; 61:52-58.
29. Paek M-S, Ip EH, Levine B, Avis NE. Longitudinal Reciprocal Relationships Between Quality of Life and Coping Strategies Among Women with Breast Cancer. *Ann Behav Med. Annals of Behavioral Medicine*; 2016;50(5):775–83.
30. Acosta-Quiroz C. La calidad de vida relacionada a la salud y su concepción teórica-metodológica. En: García R, Mórtis S, Tánori J, Sotelo T. Editores. *Educación y Salud. Evidencias y propuestas de investigación en Sonora*. 1a edición. México: Fontamara; 2015, p. 217-225
31. Ng CG, Mohamed S, Kaur K, Sulaiman AH, Zainal NZ, Taib NA. Perceived distress and its association with depression and anxiety in breast cancer patients. *PLoS One*. 2017;12(3):1–10.
32. Leung J, Pachana NA, McLaughlin D. Social support and health-related quality of life in women with breast cancer: a longitudinal study. 2014;1020(April):1014–20.
33. Molina Y, Beresford SAA, Espinoza N, Thompson B. Psychological Distress, Social Withdrawal, and Coping Following Receipt of an Abnormal Mammogram Among Different Ethnicities: A Mediation Model. *Oncol Nurs Forum*. 2014;41(5):523–32.
34. Al-Natour, A., Al Momani, SM, Qandil, A. La relación entre la espiritualidad y la calidad de vida de las mujeres jordanas diagnosticadas con cáncer de mama. *Revista de religión y salud*. 2017, 56 (6), 2096-2108.
35. Chirico A, Serpentine S, Merluzzi T, Mallia L, P DB, Martino R. Self-efficacy for Coping Moderates the Effects of Distress on Quality of Life in Palliative Cancer Care. *Anticancer Res*. 2017; 37:1609-1615
36. Hoseini L, Lotfi Kashani F, Akbari S, Akbari ME, Sarafraz Mehr S. Model Development of Illness Perception and Consequences in Breast Cancer Patients. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2016;17:185–90.
37. Cohee AA, Stump T, Adams RN, Johns SA, Von Ah D, Zoppi K, et al. Factors associated with depressive symptoms in young long-term breast cancer survivors. *Qual Life Res*. 2016;25(8):1991–7. 38.

38. 39. Paek M-S, Ip EH, Levine B, Avis NE. Longitudinal Reciprocal Relationships Between Quality of Life and Coping Strategies Among Women with Breast Cancer. *Ann Behav Med.* 2016;50(5):775–83.
39. Rohani C, Abedi HA, Sundberg K, Langius-Eklöf A. Sense of coherence as a mediator of health-related quality of life dimensions in patients with breast cancer: A longitudinal study with prospective design. *Health Qual Life Outcomes.* 2015;13(1):1–9.
40. Molina Y, Beresford SAA, Espinoza N, Thompson B. Psychological Distress, Social Withdrawal, and Coping Following Receipt of an Abnormal Mammogram Among Different Ethnicities: A Mediation Model. *Oncol Nurs Forum.* 2014;41(5):523–32.
41. Leung J, Pachana NA, McLaughlin D. Social support and health-related quality of life in women with breast cancer: a longitudinal study. 2014;1020(April):1014–20.
42. Hutter N, Vogel B, Alexander T, Baumeister H, Helmes A, Bengel J. Are depression and anxiety determinants or indicators of quality of life in breast cancer patients? *Psychol Health Med.* 2013;18(4):412–9.

3.4 Características psicosociales para el autocuidado: un estudio en adolescentes mexiquenses

*Miriam Carolina Velasco Fuentes,¹ Patricia Cruz Bello,²
Gabriela Hernández Vergara³ y Micaela Olivos Rubio²*

¹Alumna Egresado del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios. ISSEMyM.

RESUMEN

Los problemas de salud de los adolescentes son más comportamentales que médicos, por tanto, las intervenciones de autocuidado deben enfocarse prevenir conductas de riesgo y sus consecuencias. Dado que la decisión de actuar en cierto sentido recae en el joven, es necesario identificar si sus características psicosociales se relacionan con su capacidad de autocuidado. El objetivo de este estudio fue identificar las características psicosociales para el autocuidado de los jóvenes, y distinguir si son estadísticamente diferentes en hombres y mujeres. Previo consentimiento informado, se aplicó una batería psicométrica a 139 adolescentes de 15 a 18 años, de ambos sexos, residentes en una población semi-urbana del Estado de México. El análisis se realizó a través de estadísticos descriptivos, correlación de Pearson y puntaje z. Se identificó que todas las características psicosociales exploradas se asocian positivamente y en grado fuerte-moderado con el autocuidado, sin diferencias significativas entre los sexos. Esto indica que, a mayor desarrollo emocional y social, los adolescentes tienen mayores habilidades para su autocuidado. Los resultados concuerdan con otros estudios en los que se ha intervenido sobre factores de personalidad para prevenir comportamientos de riesgo. A pesar de la necesidad de enfocar la conducta de los adolescentes hacia comportamientos saludables, la mayoría de los programas sanitarios se enfocan en transmitir información. Las características psicosociales de los jóvenes se relacionan con sus habilidades de autocuidado y, por tanto, son factores importantes por desarrollar en las campañas de salud.

Palabras clave: autocuidado, características psicosociales, adolescentes.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud es definida como el estado de completo bienestar físico, psíquico y social, y no solamente como la ausencia de enfermedad.¹ Desde esta perspectiva, el individuo ha de procurar su bienestar en dichos aspectos, para ello, emplea el autocuidado.

El término autocuidado se refiere a la práctica calculada, deliberada e intencionada de actividades que los individuos realizan por sí y para sí mismos, con el objetivo de mantener la vida, la salud y el bienestar.²⁻⁵

Este concepto fue propuesto por Dorothea Orem en 1980, en el Modelo del Déficit del Autocuidado en Enfermería (*Self-Care Deficit Theory of Nursing*), el cual articula tres teorías: la del autocuidado (TAC), la del Déficit de Autocuidado (TDAC) y la de los Sistemas de Enfermería (TSE).

El objetivo final del autocuidado es mantener la funcionalidad vital de la persona a través del cuidado de sí misma. Para ello, es importante tomar en cuenta que dependiendo de las circunstancias, un individuo puede necesitar de un apoyo externo para cuidar de su salud. A los diferentes grados de participación del sujeto para ejecutar su autocuidado, Orem los denominó sistemas.²

El primer sistema es el totalmente compensatorio, el cual sucede cuando la persona no puede realizar ninguna acción de autocuidado por sí misma, tal como el caso de pacientes inconscientes o en reposo absoluto. Cuando la persona puede realizar algunas acciones de autocuidado, pero requiere de apoyo para satisfacer otras, se denomina sistema parcialmente compensatorio.²⁻⁵

Finalmente, el tercer sistema es el apoyo educativo; el cual se da cuando la persona es capaz de hacer por sí misma acciones de autocuidado, sin embargo, necesita orientación en un tema específico y en consecuencia, es necesario desarrollar en él o ella las habilidades requeridas para realizarlo.

El apoyo educativo puede darse tanto a personas sanas, como a aquellas con problemas de salud, y es el único sistema que, a través de la formación del individuo, promueve la independencia para el autocuidado.⁵

De esta manera, el autocuidado es una de las estrategias más empleadas en la educación para la salud, pues ante la imposibilidad de cuidar directamente de toda la población, es necesario que cada individuo vele por su propio bienestar.

Para ello, a través de instruir a las personas sobre ciertas conductas que favorecen su salud, tales como estilos de vida saludables, prevención de conductas de riesgo o detección precoz de enfermedades, se puede cuidar de muchas vidas sin necesidad de representar una sobrecarga para el sistema sanitario.

A pesar de que el ser humano tiene la capacidad innata para cuidarse, las prácticas de autocuidado son conductas aprendidas a lo largo de la vida, en el seno familiar, con los amigos o dentro de colectivos sociales. Las personas aprenden a asearse, a comer determinados alimentos y a comportarse de tal manera que puedan satisfacer sus requerimientos básicos.⁴

En la adolescencia, las acciones de autocuidado se basan en la necesidad de formar adultos sanos. En esta etapa se consolidan muchos de los hábitos que condicionarán el bienestar futuro; así mismo, es un período en el que los jóvenes toman decisiones trascendentales, cuyas consecuencias repercutirán de manera sustancial en el bienestar de toda su vida.⁶

La adolescencia es una etapa del desarrollo humano que se da entre los 10 y 19 años, que implica cambios físicos, cognitivos, emocionales y sociales, cuyo objetivo es que el niño adquiera las destrezas y características que le permitan alcanzar la autonomía y hacerse responsable de su propia vida, es decir, conformarse como adulto.⁶⁻⁸

Tales cambios constituyen en sí mismos un reto para el joven y, sin orientación ni apoyo externo, estas mismas características de desarrollo pueden favorecer comportamientos de riesgo con importantes consecuencias.⁹

A diferencia de otras etapas de la vida, los problemas de salud en la adolescencia son más conductuales que médicos, y se manifiestan a través de diversas prácticas como el inicio temprano de la actividad sexual y sin protección, cuya consecuencia es la transmisión de infecciones de transmisión sexual (ITS) y embarazos no planeados, los cuales son una de las principales causas de abandono escolar y de desigualdad entre géneros.^{6,7}

Así mismo, los accidentes, el consumo de sustancias adictivas (tabaco, alcohol y drogas) y la violencia en la adolescencia comprometen la esperanza de vida del joven, al favorecer el desarrollo de enfermedades crónico-no transmisibles y al relacionarse con conductas delictivas.

Todas estas situaciones desembocan en condiciones de pobreza y marginación, por tanto, los jóvenes se convierten en adultos con menos posibilidades de desarrollo, menor calidad y esperanza de vida y en consecuencia, menor bienestar o en términos de la OMS, de salud.

Por el contrario, se ha identificado que cuando los jóvenes evitan estas circunstancias crecen con más beneficios en su vida; gozan de mejor salud, poseen mayor riqueza y sufren menos incidentes delictivos, en comparación con quienes no lograron evitar estos escollos.¹⁰

Si bien existen múltiples campañas de autocuidado destinadas a los adolescentes, la mayoría de éstas se centran en incrementar conocimientos específicos, dejando de lado la concepción holística del individuo bajo la cual Orem articuló su teoría.³

Para Orem, el individuo es un ser integral y dinámico con la capacidad de pensar, aprender, reflexionar y guiar sus esfuerzos hacia un objetivo concreto, tal como el autocuidado. De tal manera que los seres humanos pueden comprometerse y llevar a cabo los procesos de autocuidado relacionados con su desarrollo, calidad de vida y felicidad.

Desde esta perspectiva, el autocuidado se concibe como un ejercicio de la voluntad y por tanto, propio de los seres humanos. Es necesario abordar a la persona como un ser integral y retomar las características psicosociales que inciden en su decisión de realizar o no las conductas de autocuidado dentro de las campañas de salud, pues éstas pueden ser un elemento tan valioso como el conocimiento mismo.

El objetivo del presente trabajo es identificar las características psicosociales para el autocuidado de los adolescentes mexicanos.

Adicionalmente, distinguir si dichas relaciones se presentan de manera similar en hombres y mujeres.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio deriva del proyecto “Apoyo educativo, estrategia de autocuidado para fomento de estilos de vida saludables en adolescentes”, con número de registro #4082/2016SF en la UAEMéx, en el que se implementan intervenciones educativas para favorecer el autocuidado en salud sexual, salud bucal, alimentación saludable, autoexploración mamaria y autodisciplina, entre otros.

Variables

La investigación explora la relación entre el autocuidado y variables psicológicas y sociales, las cuales son producto de las intervenciones realizadas en el proyecto antes mencionado.

Las variables psicológicas exploradas fueron: inteligencia emocional, autocontrol, autoeficacia y autodisciplina. Mientras que las variables sociales abordadas fueron creencias y adaptación social.

Muestra

Se empleó un muestreo no probabilístico de tipo intencional. La muestra fue conformada por 139 adolescentes de ambos sexos, del segundo año, turno vespertino de una escuela preparatoria oficial de una comunidad semi-urbana del Estado de México.

Instrumentos

Se aplicó una batería psicométrica integrada por variables de autocuidado, psicológicas y sociales. A continuación, se describen dichos instrumentos:

Variable de autocuidado

1. Escala para Estimar Capacidades de Autocuidado (EECAC) de Evers, Isenberg, Philipsen, Senten y Browns (1989) validada por Da Silva (1997) y Gallegos (1995), quienes reportaron un Alfa de Cronbach de .79 y .81 respectivamente. Valora las capacidades de autocuidado representando todos los componentes de la Teoría del Autocuidado de Orem.¹¹

Variables psicológicas

1. Inteligencia Emocional (IE): Trait-Meta Mood Scale-24 (TMMS-24) versión en español de Salovey y Mayer, validada con un Alfa de Cronbach de .95.^{12,13}
2. Autocontrol: Self-Control Scale de Tagney, Baumeister y Luzio-Boone, versión breve y en español. Validada con un Alfa de Cronbach de .87.¹⁴
3. Autoeficacia: Escala de Adaptación Socioemocional en Escolares de Mathiesen, Merino, Castro, Mora y Navarro (2011), validada con un Alfa de Cronbach de .84. La escala refleja la presencia de la percepción de eficiencia y competencia para afrontar los retos. Así como otras habilidades.^{15,16}
4. Autodisciplina: Se obtuvo a través de la adición de las variables inteligencia emocional, autocontrol y adaptación social, que incluye la variable autoeficacia. Cada una de estas variables es un eje que sustenta la autodisciplina.^{14,17,18}

Variables sociales

1. Creencias: Apartado de creencias de la Escala de Salud Sexual y Reproductiva realizada por Vargas (2012) validada por el mismo autor, al reportar una confiabilidad de .92. El instrumento explora creencias, conocimientos y prácticas sobre la salud sexual y reproductiva.¹⁹
2. Adaptación social: Escala de Adaptación Socioemocional en Escolares de Mathiesen, Merino, Castro, Mora y Navarro (2011). La escala explora la presencia de habilidades sociales, emocionales, cognitivas culturalmente apropiados y la percepción de autoeficacia.^{15,20}

Como complemento se obtuvieron datos sociodemográficos respecto a las condiciones de vida de los jóvenes; su edad, sexo, con quién viven, el nivel educativo y

ocupación de los padres, presencia de relaciones de pareja e indicadores de bienestar patrimonial que permiten aproximar el Nivel Socioeconómico (NSE) de acuerdo con la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado (AMAI).²¹

Procedimiento

Una vez cumplidos los aspectos bioéticos de la investigación como la autorización de la institución educativa, el consentimiento informado de los padres y el asentimiento de los jóvenes, se procedió a aplicar la batería psicométrica anteriormente descrita. El procedimiento se realizó de manera colectiva en una sola sesión de 35 minutos aproximadamente. El proceso de aplicación se realizó de manera similar en cada uno de los tres grupos del segundo año.

Los datos se analizaron con el procesador estadístico SPSS versión 21. Se realizaron estadísticos descriptivos de las variables sociodemográficas, así como una correlación de Pearson para identificar la relación entre las variables psicológicas, las sociales y el autocuidado, a un nivel de significancia de.

Para identificar la fuerza con la que las variables se asocian, se empleó la gradación de Cohen; cuando la relación es débil, si el valor de la asociación es moderada mientras que, si la correlación es fuerte.²²

Posteriormente, para identificar si los coeficientes de relación de hombres y mujeres eran estadísticamente diferentes se convirtió el valor en puntaje, y con base en el siguiente parámetro se obtuvieron los resultados.

RESULTADOS

En el estudio participaron predominantemente mujeres 54% (n=75), la edad promedio de los jóvenes osciló entre 15 y 18 años cumplidos (M=16.95, DE=.801), así mismo, la mayoría vive y depende económicamente de sus padres (80.6%, n=112).

En cuanto a los indicadores bienestar patrimonial, en promedio, la muestra se puede clasificar en el nivel socioeconómico C-.²¹ De acuerdo con la AMAI, los hogares en este nivel se caracterizan por poder cubrir sus necesidades de espacio y sanidad, además de disponer de los equipos que les aseguran el mínimo de comodidad; sin embargo, no tienen la posibilidad de ahorrar para emergencias o para adquirir bienes y servicios.

Respecto a la relación del autocuidado con las variables psicosociales, en el caso de los varones, se encontró una asociación positiva y en alto grado con las variables psicológicas: autodisciplina, inteligencia emocional y autoeficacia, mientras que, con el autocontrol la relación es débil (**Tabla 3.5**).

Tabla 3.5 Relación entre el autocuidado y variables psicosociales en hombres

Variable	IE	AC	AE	AD	CR	AS	M	DE
1. Autocuidado	.634**	.288*	.582**	.703**	.651**	.621**	85.79	10.02
2. Inteligencia emocional (IE)		.152	.587**	.776**	.366**	.642**	27.79	4.75
3. Autocontrol (AC)			.113	.511**	.351**	.123	42.06	5.98
4. Autoeficacia (AE)				.710**	.267*	.757**	26.32	4.37
5. Autodisciplina (AD)					.415**	.884**	148.1	15.54
6. Creencias (CR)						.262*	318.7	25.8
7. Adaptación social (AS)							78.21	9.95

Fuente: Base de datos.**Nota:** **, $p \leq .01$, * $p \leq .05$.

Tabla 3.6 Relación entre el autocuidado y variables psicosociales en mujeres

Medida	IE	AC	AE	AD	CR	AS	M	DE
1. Autocuidado	.640**	.509**	.483**	.645**	.344**	.444**	83.93	9.52
2. Inteligencia emocional (IE)		.485**	.522**	.655**	.270*	.341**	24.40	3.79
3. Autocontrol (AC)			.445**	.759**	.469**	.330**	42.44	7.35
4. Autoeficacia (AE)				.651**	.221	.545**	27.22	3.68
5. Autodisciplina (AD)					.471**	.836**	152.3	16.48
6. Creencias (CR)						.327**	333.2	28.33
7. Adaptación social (AS)							80.49	10.06

Fuente: Base de datos.**Nota:** * zobs estadísticamente significativa.

Tabla 3.7 Diferencias entre las correlaciones por sexo

Correlación	Hombres <i>n</i> = 64		Mujeres <i>n</i> = 75		<i>Z</i> _{obs}
	<i>r</i> ₁	<i>z</i> ₁	<i>r</i> ₂	<i>r</i> ₂	
	Autocuidado e inteligencia emocional	.634	.750	.640	
Autocuidado y autocontrol	.288	.299	.509	.563	1.86
Autocuidado y autoeficacia	.582	.662	.483	.536	.725
Autocuidado y autodisciplina	.703	.872	.645	.767	.634
Autocuidado y creencias	.651	.775	.344	.360	1.76
Autocuidado y adaptación social	.640	.725	.444	.478	1.42

Fuente: Base de datos.

Nota: **z*_{obs} estadísticamente significativa.

En el caso de las variables sociales, se encontró relación positiva y fuerte con las creencias y el grado de adaptación social (**Tabla 3.5**).

En el caso de las mujeres, el autocuidado correlaciona en sentido positivo y en alto grado con la autodisciplina, la inteligencia emocional y el autocontrol; mientras que con la autoeficacia se relaciona moderadamente (**Tabla 3.6**).

Así mismo, el autocuidado guarda una asociación moderada con las variables adaptación social y creencias (**Tabla 3.6**).

Finalmente se identificó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los coeficientes de relación de hombres y mujeres, es decir, que la asociación entre las variables psicosociales y el autocuidado se comporta de manera similar en ambos sexos (**Tabla 3.7**).

Adicionalmente, al realizar las correlaciones sin segmentar la información por sexos, se detectaron relaciones significativas entre las variables psicológicas y sociales exploradas. Se identificó que las creencias se relacionan moderadamente y en sentido positivo con la autodisciplina ($r = .463$), con la inteligencia emocional ($r = .346$), con el autocontrol ($r = .416$), y débilmente con la autoeficacia ($r = .259$).

Mientras que la adaptación social se asocia positiva y fuertemente con la autodisciplina ($r = .714$), con la autoeficacia ($r = .683$) y con la inteligencia emocional ($r = .502$), mientras que con el autocontrol la relación es moderada ($r = .316$).

DISCUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, se demostró una fuerte asociación entre las características psicosociales exploradas y las habilidades para el autocuidado de los adolescentes. Dicha asociación se presenta significativamente en hombres y en mujeres, sin diferencias entre los sexos. Es decir que, a mayor desarrollo emocional y social, los adolescentes poseen mayor capacidad para su autocuidado.

Esta conexión puede explicarse desde la necesidad de tener habilidades sociales y emocionales para hacer frente a las características del mundo actual; como el estrés, la falta de oportunidades, la competitividad o la presión de pares.²³

Las variables psicológicas aquí exploradas: autocontrol, autoeficacia, autodisciplina e inteligencia emocional, pueden considerarse dentro de lo que la OMS ha denominado "habilidades para la vida", pues a través de diversos mecanismos, permiten a los jóvenes enfrentar efectivamente los retos diarios, prevenir problemas de salud y alcanzar sus metas.^{24,25}

Así mismo, en este estudio también se identificó que el nivel de adaptación social de los adolescentes y sus creencias intervienen en dicho proceso, como se verá a continuación.

Primeramente, el autocontrol es una habilidad que ayuda a inhibir impulsos, evadir tendencias a conductas antisociales y aprender a esperar.^{14,26} Para el autocuidado, estos comportamientos son básicos pues evitan conductas dañinas como tener relaciones sexuales a temprana edad, consumir sustancias adictivas o involucrarse en riñas, a pesar de la influencia de terceros.

Por su parte, la autoeficacia se refiere a la percepción que tienen los jóvenes sobre su propia capacidad para hacer algo, automotivarse y ser constantes para conseguir un objetivo.¹⁶

Cuando una persona se considera capaz de hacer algo, aunque no lo sea, logra esforzarse más y motivarse para alcanzar la meta. Por el contrario, si cree que no puede hacerlo, a pesar de contar con todos los recursos necesarios, su conducta tenderá hacia el autosabotaje, lo cual corroborará su noción de ser poco hábil en determinada área.¹⁶

Para que se dé el autocuidado es necesario que la persona considere que las conductas de salud planteadas están dentro de sus posibilidades y, por tanto, puede hacerlas. De esta manera, una alta percepción de autoeficacia se relaciona con el autocuidado, tanto en hombres como en mujeres.

En este sentido, la autoeficacia es una herramienta psicológica empleada en el tratamiento de enfermedades crónicas a cualquier edad, principalmente de aquellas que requieren que la persona realice múltiples tareas de autocuidado de manera constante, así mismo en la promoción de conductas saludables como el manejo del estrés o la práctica de ejercicio.^{27,28}

Por su parte, la autodisciplina es la variable que se asocia más fuertemente con el autocuidado. Esta variable hace referencia al conocimiento que el joven tiene de las exigencias del mundo y las acciones que, en consecuencia, realiza para obtener el mayor provecho de la vida diaria.¹⁴ Para ello, la autodisciplina se auxilia de la adaptación social y de la inteligencia emocional.

En primer lugar, la adaptación social es la base sobre la que se origina la disciplina interna, pues a partir de conocer con profundidad los usos y costumbres de la comunidad, el individuo puede distinguir los comportamientos benéficos de los dañinos.^{18,20,29}

Este conocimiento se transmite y valida a través de las creencias.²⁹ Las cuales forman parte de los saberes sociales; son el "cómo" mientras que la adaptación social es el "qué tanto" se conocen y adoptan dichos preceptos.

Las creencias se conforman de un componente cognitivo (conocimiento) y otro afectivo (emociones), de cuya interacción se articulan comportamientos

coherentes con lo que se cree.³⁰ De ahí la importancia de brindar información fiable a las personas; para dirigir asertivamente la conducta.

Tal como se observó en este estudio, las creencias pueden fomentar o limitar el autocuidado, pues validan y promueven comportamientos benéficos o perjudiciales por igual; tal es el caso del alcoholismo, la promiscuidad o de la conducta violenta.²⁴

En este punto, es necesario acompañar al adolescente y dotarle de información certera que le ayude a clarificar las creencias que prevalecen su entorno y tomar las decisiones más convenientes.

De esta manera, la adaptación social y las creencias que se tienen sobre la propia salud y sobre cómo procurarla, se relacionan con la cantidad y calidad de las acciones de autocuidado que se realizan, tal como se demuestra en este estudio.

Así mismo, en esta investigación se identificó que el grado de adaptación social se relaciona con el desarrollo emocional. Es decir, que entre más habilidades psicológicas tenga el joven podrá tener un mejor ajuste con su entorno.

En segundo lugar, la inteligencia emocional ayuda al individuo a comprender adecuadamente sus emociones y sentimientos, de tal modo que sus reacciones tiendan a ser más acertadas y favorezcan su desarrollo personal.¹²

Así, un joven con alta adaptación social e inteligencia emocional tiene una mayor comprensión de su entorno, de sus requerimientos y de las formas de enfrentarlo. Ante una disyuntiva como el asistir o no a una consulta médica; usar o no un preservativo, el joven puede distinguir lo que más le conviene y ordenar su comportamiento en función de ello.

De hecho, se ha identificado que los jóvenes con alta autodisciplina pueden desarrollarse más óptimamente, son más saludables y más felices que los que poseen una baja autodisciplina.^{10,14,24} Lo cual coincide con los resultados de esta investigación.

De manera global, el desarrollo de destrezas psicológicas como estrategia para mejorar la salud, ha sido empleado satisfactoriamente desde el enfoque de Habilidades para la Vida de la OMS.^{31,32}

La importancia de fomentar habilidades psicológicas y sociales en los adolescentes como una estrategia de salud reside en que, tanto los factores protectores como los de riesgo son de origen psicosocial.³² Por tanto, para que los muchachos puedan cuidar de sí mismos, requieren de habilidades acordes que les permitan afrontar efectivamente los retos que se les presentan.

Desde esta perspectiva, el autocuidado se puede concebir como un proceso que se auxilia de los recursos emocionales y sociales del individuo, para favorecer respuestas saludables ante el entorno.

En este sentido, la autodisciplina, la autoeficacia, el autocontrol, la inteligencia emocional, las creencias y la adaptación social son variables que se relacionan fuertemente con el autocuidado, pues al ser desarrolladas fomentan comportamientos saludables.

Por el contrario, cuando los jóvenes poseen pobres habilidades personales o sociales y se desarrollan en ambientes poco estimulantes, son más susceptibles a hacer caso a las influencias que promueven conductas de riesgo, a pesar de saber que dicho comportamiento puede ser perjudicial para su salud.²⁴

De esta manera, el estado de salud en la adolescencia, pero sobre todo en la adultez, depende del autocuidado que los jóvenes tengan. Un adecuado autocuidado fomenta el bienestar, mientras que su déficit puede favorecer la aparición y transmisión de enfermedades, así como el desarrollo de condiciones de vida poco favorables, tales como la pobreza y la desigualdad.

Por tanto, es de suma importancia diseñar campañas de salud que promuevan el desarrollo emocional y social de los jóvenes, a través de talleres psicoeducativos que doten al individuo del conocimiento y de las habilidades personales para fomentar su autocuidado.

No obstante, la mayoría de las intervenciones enfocadas al autocuidado tienden a centrarse en la adquisición de conocimientos, pues se considera que si las personas conocen todo sobre su enfermedad y sobre cómo cuidarse, serán capaces de hacer elecciones responsables.³³

Aspectos como la motivación, la relación médico-paciente, la escolaridad o la situación económica son retomados como variables complementarias que podrían afectar el resultado de las intervenciones, no como un factor sobre el cual incidir para favorecer el autocuidado.^{11,33}

Por su parte, los proyectos que se enfocan al desarrollo de habilidades psicosociales buscan incidir sobre otras variables psicológicas, dejando de lado la modificación de conductas de riesgo para la salud y por tanto, la prevención de enfermedades o condiciones vitales poco favorables.²⁵

De esta manera, la mayoría de las intervenciones de autocuidado para adolescentes caen en brindarles información sobre adicciones, anticonceptivos, manejo de enfermedades, entre otras.³⁴⁻³⁶ A pesar de que se ha demostrado que el conocimiento por sí mismo, no es suficiente para que las personas se cuiden.^{11,32,37-38}

Así mismo, reforzar únicamente el aspecto psicosocial, dejando de lado el conocimiento, es dejar sin directriz a las personas, por lo que es más frecuente que tiendan hacia comportamientos de riesgo.

Esta escisión entre la persona y sus conocimientos representa una grave desventaja metodológica de los proyectos de salud, pues ambos son factores irremplazables para la generación de comportamientos de autocuidado.

Por ende, promover el autocuidado no debería centrarse en transmitir información, sino en modificar la toma de decisiones hacia elecciones favorables. Para ello se requiere promover la adquisición de conocimientos certeros y, a la par, desarrollar herramientas emocionales y sociales en las personas, para que éstas puedan beneficiarse de los nuevos aprendizajes.

Para adquirir conocimientos sobre algo se necesita de una experiencia personal y directa con el objeto estudiado.³⁰ Sólo se actúa en función de aquellos conocimientos en los que se confía, por tanto, reducir el proceso educativo a transmitir información a través de una charla o un tríptico, impide la formación de conocimiento y la generación de creencias, las cuales son básicas para fomentar el cambio comportamental.

Así mismo, otro factor sumamente importante es el ambiente en el que se desarrollan los jóvenes. En esta investigación también se identificó que las condiciones del contexto estimulan o privan el desarrollo emocional de los adolescentes y, a su vez, dichas características psíquicas determinan las circunstancias de los grupos sociales.

Por tanto, es importante procurar que los jóvenes crezcan en ambientes sanos y enriquecedores que favorezcan su desarrollo integral y su salud.

Finalmente, a través de promover un autocuidado integral, los jóvenes no sólo dispondrían de conocimiento certero, sino también de las herramientas psicosociales para afrontar con éxito la adolescencia, y conformarse como adultos con más posibilidades de desarrollo, estilos de vida más saludables y gozar de mejor calidad de vida y mayor bienestar en general.

Diseñar campañas de autocuidado desde esta perspectiva, permite abordar problemáticas de salud de origen psicosocial de manera más efectiva.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

A pesar de que normalmente el estudio de los recursos emocionales se ha asociado a prácticas de salud mental y el de los factores sociales a investigaciones de corte antropológico, en el presente trabajo se encontró evidencia de que éstos trabajan sinérgicamente para promover conductas de autocuidado.

Desde esta perspectiva, la salud es un estado de completo bienestar producido por la interacción de todos los aspectos que conforman al individuo: físico, psíquico y social. Por tanto, para mejorar la salud física, es necesario trabajar sobre el desarrollo de la persona y de la sociedad, y viceversa: al ocuparse de lo biológico se atiende el derecho humano a desarrollarse y a ser feliz.

El reconocer que las características psicosociales de los jóvenes se relacionan con sus habilidades de autocuidado y, por tanto, son factores importantes por

desarrollar en las campañas de salud, es un hallazgo que ayuda a mejorar la eficiencia de las intervenciones dirigidas hacia este grupo etario.

Así mismo, el promover el desarrollo psicosocial de los adolescentes, no sólo repercute en las conductas de autocuidado, sino que fomenta en ellos pautas de comportamiento que les beneficiaran de por vida.

Finalmente se reconoce que, para robustecer los hallazgos aquí hechos, es necesario incrementar el tamaño de la muestra e incluir jóvenes de diversas poblaciones, dado que se ha observado que tanto el nivel socioeconómico como la escolaridad inciden en el nivel de autocuidado, de tal manera que las características sociodemográficas de esta muestra podrían representar un sesgo en la información.

Así mismo, sería factible extender el estudio a otros grupos etarios para indagar si la relación identificada se presenta en otras etapas del desarrollo vital. Esto permitiría fortalecer las intervenciones de autocuidado en toda la población.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la institución educativa; a los padres y a los alumnos por el permiso otorgado. Así mismo, agradecen al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo recibido.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud (OMS). Constitución de la OMS; Documentos básicos [Internet]. 48ª ed. Italia: OMS. [Actualizado 31 diciembre 2014; acceso 26 marzo 2018]. Disponible en: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basicdocuments-48th-edition-sp.pdf?ua=1#page=7>.
2. Prado L, González M, Paz N, Romero Borges, K. La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Orem punto de partida para calidad en la atención. *Rev Méd Elec* [Internet]. 2014 [acceso 20 marzo 2018];6(36). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-8242014000600004.
3. Kim Y, Dee V. Self-Care for Health in Rural Hispanic Women at Risk for Postpartum Depression. *Maternal And Child Health Journal* [Internet]. 2017 [acceso 27 Junio 2019]; 21(1):77–84. DOI: 10.1007/s10995-016-2096-8.
4. Smith MC, Parker ME. *Nursing theories and nursing practice*. Estados Unidos de América: FA Davis; 2015.
5. Alligood MR. *Nursing Theorists and Their Work-E-Book*. Estados Unidos de América: Elsevier Health Sciences; 2017.

6. Gutiérrez JP, Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Franco A, Cuevas L, *et al.* Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados Nacionales. 2012. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 1(1.48).
7. Papalia D, Wendkos S, Duskin R. Psicología del desarrollo; de la infancia a la adolescencia. 11ª ed. México: McGrawHill; 2009.
8. Barrionuevo J. Adolescencia y juventud: consideraciones desde el psicoanálisis. Buenos Aires: Eudeba; 2015.
9. White PH, Cooley WC. Transitions clinical report authoring group; American Academy of Pediatrics, American Academy of Family Physicians, American College of Physicians. Supporting the Health Care Transition; From Adolescence to Adulthood in the Medical Home. Pediatrics [Internet]. 2018 [acceso 1 julio 2019];142(5):e20182587. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/pediatrics/142/5/e20182587.full.pdf>
10. Moffitt TE, Poulton R, Caspi A. Lifelong Impact of Early Self-Control; Childhood self-discipline predicts adult quality of life. American Scientist [Internet]. 2013 [acceso 20 marzo 2018];101:352-9. Disponible en: <https://www.playistheway.com.au/img/cms/Lifelong%20Impact%20of%20Early%20Self-Control.compressed.pdf>
11. García M, García G, Arreguin L, Landeros E. Capacidades de autocuidado y percepción de salud en mujeres con y sin preeclampsia. Rev Cultura del Cuidado [Internet]. 2011 [acceso 20 de marzo de 2018];8(2). Disponible en: <http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/handle/123456789/179>
12. Mayer JD, Salovey P, Caruso DR. Mayer-Salovey-Caruso Emotional Intelligence Test: MSCEIT. Item booklet. 2002. MHS.
13. Espinoza M, Sanhueza O, Ramírez N, Sáez K. A validation of the construct and reliability of an emotional intelligence scale applied to nursing students. Rev Lat Am Enfermagem [Internet]. 2015 [acceso 20 marzo 2018];23(1). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692015000100139&script=sci_arttext&tlng=pt
14. Tangney JP, Baumeister RF, Boone AL. High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades, and interpersonal success. Journal of Personality [Internet]. 2004 [acceso 18 marzo 2018];72(2). Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.0022-3506.2004.00263.x>
15. Mathiesen ME, Merino J, Castro G, Mora O, Navarro G. Adaptación socioemocional en escolares: evaluación de un instrumento nuevo en la provincia de Concepción. Estud Pedagógicos [Internet]. 2011 [acceso 20 marzo 2018];37(2). Disponible en: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-07052011000200003&script=sci_arttext

16. Bandura, A. Self-efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist* [Internet]. 1982 [acceso 22 marzo 2018]; 37, 122-147. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.37.2.122>.
17. Aydin B, Ziatdinov R. How Students Acquire Self-Control: Primary School Teachers' Concepts from Turkey. *European Journal of Contemporary Education* [Internet]. 2016 [acceso 27 marzo 2018];18(4), 390-397. doi: 10.13187/ejced.2016.18.390.
18. Mann L. *Elementos de Psicología Social*. México: Limusa; 2008. p.199.
19. Vargas R. Conocimientos, actitudes y prácticas en salud sexual y salud reproductiva: Propuesta de una escala psicométrica. *Rev ABRA* [Internet]. 2012 [acceso 21 marzo 2018];27(36). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4792260>.
20. Morgan A, Haglund BJ. Social capital does matter for adolescent health: evidence from the English HBSC study. *Health Promotion International* [Internet]. 2009 [acceso 18 mayo 2019]; 24(4), 363-372. doi: <https://doi.org/10.1093/heapro/dap028>.
21. AMAI. Niveles socioeconómicos [Internet]. México; AMAI-NSE; 2018 [actualizada en 2018; acceso 12 febrero 2019]. Disponible en: <http://www.amai.org/nse/>
22. Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1988.
23. Weichold K, Blumenthal A. Long-term effects of the life skills program IPSY on substance use: results of a 4.5-year longitudinal study. *Prevention Science* [Internet]. 2016 [acceso 28 marzo 2019];17(1): 13-23. doi: 10.1007/s11121-015-0576-5.
24. Pannebakker FD, van Genugten L, Diekstra RFW, Gravesteijn C, Fekkes M, Kuiper R, Kocken PL. A Social Gradient in the Effects of the Skills for Life Program on Self-Efficacy and Mental Wellbeing of Adolescent Students. *Journal of School Health* [Internet]. 2019 [acceso 28 marzo 2019];89(7), 587-595. doi:10.1111/josh.12779.
25. Díaz-Alzate MV, Mejía-Zapata SI. La mirada de los adolescentes al modelo de habilidades para la vida. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud* [Internet]. 2018 [acceso 28 marzo 2019];16(2), 709-718. doi: <https://doi.org/10.11600/1692715x.16205>.
26. Kaygusuz C, Ozpolat AR. An analysis of university students' levels of self-control according to their ego states. *Eurasian Journal of Educational Research* [Internet]. 2016 [acceso 28 marzo 2018]; (64): 197-212. doi: <http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.64.11>.
27. Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control*. USA: Macmillan. 1997.
28. Gómez Peresmitré G, Platas Acevedo S, Pineda García G. Programa de

- autoeficacia hacia hábitos saludables para la prevención de la obesidad en escolares mexicanos. *Revista de Psicología Clínica con Niños y Adolescentes RPCNA* [Internet]. 2019 [acceso 1 julio 2019];6(1):44-50. doi: <https://doi.org/10.21134/rpcna.2019.06.1.6>.
29. Melguizo E, Alzate M L. Creencias y prácticas en el cuidado de la salud. *Av. Enferm* [Internet]. 2008 [acceso 2 abril 2018];26(1):112-123. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-45002008000100012&lng=en.
 30. Villoro L. *Crear, saber, conocer*. 9ª edición. México: Siglo XXI Editores, 1996.
 31. Seangpraw K, Somrongthong R, Choowanthanapakorn M, Kumar R. The effect of sex education and life skills for preventive sexual risk behaviours among university of students in Thailand. *J Ayub Med Coll Abbottabad* [Internet]. 2017 [acceso 1 julio 2019] 2017;29(4). Disponible en: <http://www.jamc.ayubmed.edu.pk>.
 32. Pick S, Givaudan M, Saldívar-Garduño A. La importancia de los factores psicosociales en la educación sexual de los adolescentes. *Perinatol Reprod Hum* [Internet]. 1996 [acceso 11 abril 2018];10:143-150. Disponible en: https://yoquieroyopuedo.org.mx/sites/default/files/1996_la_importancia_de_los_fact.pdf.
 33. Mohammadpour A, Rahmati Sharghi N, Khosravan S, Alami, A, Akhond M. The effect of a supportive educational intervention developed based on the Orem's self-care theory on the self-care ability of patients with myocardial infarction: A randomised controlled trial. *Journal of Clinical Nursing* [Internet]. 2015 [acceso 1 julio 2019];24 (11-12), 1686-1692. doi: <https://doi.org/10.1111/jocn.12775>.
 34. Costa M, Gonçalves GM. Self-Care of Adolescents with Type 1 Diabetes Mellitus: Knowledge about the Disease. *Revista Enfermagem* [Internet]. 2016 [acceso 30 marzo 2018];4(8):17-26. Disponible en: Fuente Académica Premier.
 35. Havaei M, Salehi L, Akbari-Kamrani M, Rahimzadeh M, Esmaelzadeh-Saeieh S. Effect of education based on protection motivation theory on adolescents' reproductive health self-care: a randomized controlled trial. *International Journal of Adolescent Medicine and Health* [Internet] 2019 [acceso 1 julio 2019]; 0(0), pp.-. doi:10.1515/ijamh-2018-0195.
 36. Wong CL, Ip WY, Choi KC, Lam LW. Examining self-care behaviors and their associated factors among adolescent girls with dysmenorrhea: An application of Orem's self-care deficit nursing theory. *Journal of Nursing Scholarship* [Internet]. 2015 [acceso 1 julio 2019];47(3), 219-227. doi: <https://doi.org/10.1111/jnu.12134>.
 37. Silva-Fhon J, Andrade-Iraola K, Palacios-Vallejos E, Rojas-Huayta V, Mendonça-

- Júnior J. Nivel de conocimientos y comportamientos de riesgo relacionados con infecciones de transmisión sexual entre adolescentes mujeres. *Enfermería Universitaria* [Internet]. 2015 [acceso 27 junio 2019]; 11(4), 139-144. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=60745>
38. Hurtado de Mendoza MT, Olvera J. Conocimientos y actitudes sobre sexualidad en jóvenes universitarios. *Revista Electrónica de Psicología Iztacala* [Internet]. 2013 [acceso 21 marzo 2018];16(1). Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/epsicologia/epi-2013/epi131o.pdf>

4.1 Información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca del Virus del Papiloma Humano (VPH)

María de Lourdes Rico González,¹ María de Lourdes García Hernández,² Beatriz Arana Gómez,² Araceli Monroy Rojas,³ Raymundo Velasco Rodríguez⁴ y María Elena Contreras Garfias³

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco (UAM), Ciudad de México.

⁴Facultad de Enfermería. Universidad de Colima.

RESUMEN

El Virus del Papiloma Humano genital es una Infección de Transmisión sexual que afecta a los adultos jóvenes; las mujeres son más susceptibles a contraerla por múltiples factores con probabilidad de desarrollar displasias o cáncer a largo plazo. Las estrategias en salud han incrementado el conocimiento sobre la infección, pero existen diferencias en función de sus características individuales y contextuales como el género, el inicio de la vida sexual o las fuentes de información entre otros, por lo que identificar la relación con estos aspectos coadyuva al desarrollo de intervenciones preventivas. El estudio es de tipo transversal, correlacional; muestreo no probabilístico, estudiantes (n=545) entre 18 y 25 años de la UAEMéx. Se utilizó un cuestionario autoaplicado de vulnerabilidad al VPH. La información que tienen los adultos jóvenes acerca de la infección es fragmentada, los aspectos menos conocidos fueron las enfermedades asociadas a la infección y sintomatología; no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la información sobre prevención, transmisión y sintomatología con

haber iniciado una vida sexual; la actitud preventiva se asoció significativamente con la información acerca de la infección para todas las dimensiones. Revisar la información que en prevención se proporciona a los adultos jóvenes es primordial para fortalecer el conocimiento y abordar temas poco desarrollados que causan confusión como la sintomatología o enfermedades asociadas, aspectos que resultan primordiales en la prevención y cuidado de su salud.

Palabras clave: adultos jóvenes, información VPH, prevención

INTRODUCCIÓN

Los adultos jóvenes cuya edad oscila entre los 18 y 25 años se encuentran en una etapa de transición hacia la vida adulta; experimentan cambios a nivel individual que influyen en eventos de gran importancia para su vida, como el inicio de la vida sexual, la unión conyugal, la trayectoria académica y el ingreso al campo laboral.¹ En México, este grupo poblacional representó en el año 2016 el 14% de la población total de acuerdo con las estimaciones del Consejo Nacional de Población [CONAPO],² por lo que atender sus necesidades educativas, laborales y de salud es primordial para una transición saludable a la vida adulta. Respecto a su estado de salud, se les considera una “población sana” en relación a otros grupos de edad, no obstante, su patrón de mortalidad se asocia con agresiones y accidentes de tránsito; existe una prevalencia de enfermedades infecciosas e inician procesos crónicos como la insuficiencia renal;³ el abuso en el consumo de alcohol, tabaco y drogas es constante;⁴ el embarazo adolescente aumenta considerablemente³ y son vulnerables a Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) como lo evidencian los indicadores en salud.⁵

El Virus del Papiloma Humano (VPH) genital es una de las ITS más frecuentes a nivel mundial⁶ y se observa una tendencia estable en los últimos años en la población joven de México; datos de la Dirección General de Epidemiología [DGE] reportan para el año 2016 una incidencia en el país de 47 casos por cada 100 mil mujeres entre 20 y 24 años, mientras que entre los hombres para el mismo grupo de edad se reportan 4 casos por cada 100 mil. Si bien se identifica a los jóvenes como un grupo de riesgo, se observa un aumento en la incidencia de la infección hasta los 45 años, lo que puede evidenciar una reincidencia de la infección.⁵

La infección es producida por el *papillomavirus* del que se identifican más de 100 tipos que infectan las células epiteliales en los seres humanos y se han clasificado filogenéticamente en 5 genotipos de alto y bajo riesgo;⁷⁻⁹ tienen afinidad por el tejido mucoso que afecta cavidad oral, laríngea y/o anogenital;⁸⁻¹⁰ 40 de estos se encuentran específicamente en tracto anogenital siendo 12 los

reconocidos como carcinógenos (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 y 59).¹¹ El VPH genital se asocia principalmente al cáncer cervicouterino (CCU) en aproximadamente 70% de los casos reportados donde los tipos 16 y 18 son prevalentes¹² y este cáncer es una de las tres principales causas de muerte por tumores malignos entre mujeres a partir de los 45 años de edad en México.¹³ Se ha relacionado al VPH también con cáncer en vulva, vagina, pene, ano y cavidad oral,¹¹ además de afecciones no malignas como las verrugas genitales las cuáles son causadas por los tipos 6 y 11 principalmente.¹⁴ El VPH es causa necesaria para el desarrollo de estas neoplasias pero no suficiente, dado que se ha documentado que el uso prolongado de anticonceptivos hormonales, coinfecciones o tabaquismo^{15,16} son factores que favorecen la infección.

El VPH se transmite por contacto sexual (relaciones coitales o contacto directo con la piel infectada) que es la vía primaria para adquirir la infección.¹⁷ Las mujeres son más susceptibles por diversos factores; suelen infectarse entre los 20 y 30 años, de ellas, una proporción desarrolla infecciones persistentes que con el tiempo se vuelven procesos malignos.^{14,17,18} En contraste, se sabe poco del desarrollo de la infección en los hombres aunque se han encontrado similitudes entre las células escamosas epiteliales en orofaringe y de la zona de transformación del canal anal con la zona de transformación del cuello uterino¹⁴ lo que supone un riesgo en ellos para adquirirla, aunque suelen permanecer como "portadores asintomáticos".^{6,19} Al ser asintomática esta infección puede pasar desapercibida por el adulto joven sin identificar signos visibles y transmitirla de forma inadvertida.¹⁸

Los adolescentes y adultos jóvenes se exponen al VPH genital a partir de que inician su vida sexual; son un grupo vulnerable porque es en esta etapa que inicia la exploración de su sexualidad y presentan conductas sexuales que eventualmente se vuelven patrones predecibles: el inicio temprano de la vida sexual, tener relaciones sexuales sin protección y/o múltiples parejas sexuales se han identificado como conductas de riesgo para una mayor exposición.^{11,17,20} En el estudio de la dinámica de los procesos infecciosos (como el VIH/SIDA), existen otros factores de carácter social, mental y de comportamiento (contextuales) que exponen a los individuos a una enfermedad además de la conducta individual;²¹ es decir, existen condiciones previas a la exposición que generan mayor probabilidad de infectarse y estos factores caracterizan a las personas como vulnerables. Uno de los aspectos que considera este enfoque es el conocimiento o la información sobre una enfermedad, aspecto abordado por diversos estudios entre jóvenes universitarios.²²⁻²⁴ Aunque se identifica que la mayoría de esta población ha escuchado sobre la infección,^{22,27} persisten conceptos erróneos, bajo conocimiento de los métodos de diagnóstico, así como medidas preventivas.^{28,30}

Aunque los adultos jóvenes cuentan actualmente con más recursos en comparación a las personas que hoy son adultas para cuidar su salud, la información es fragmentada y los adultos jóvenes se exponen a situaciones de riesgo sin saber cómo cuidarse. Además, se ha identificado que el conocimiento o la información acerca de la infección difiere entre hombres y mujeres, por grado de escolaridad, al iniciar una vida sexual o por las fuentes de información entre otros, lo que influye en la adopción de conductas preventivas por parte de los jóvenes.^{22,23,31,32}

Al respecto, “[...] investigaciones han evidenciado la relación entre conocimiento, actitudes y conductas [...], el conocimiento es necesario, pero no suficiente para producir un cambio de conductas: las percepciones, la motivación, las habilidades y los factores sociales también juegan un papel fundamental”.²⁵ Leval y col. menciona que el conocimiento ante el riesgo de una infección afecta la actitud individual hacia un riesgo potencial, lo que llevaría a realizar un comportamiento distinto en las personas como participar en programas preventivos.²⁶ En este sentido, la información que tienen los adultos jóvenes sobre la infección es el primer paso hacia la prevención y para generar conductas que sean saludables para prevenir VPH y otras ITS, por lo que el objetivo general de la presente investigación fue identificar la información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca de la infección por VPH y partiendo de este análisis, determinar su asociación con el género, la información sobre las conductas sexuales de riesgo y la actitud preventiva como movilizadores de conductas preventivas en esta población.

MATERIAL Y MÉTODOS

El tipo de estudio es transversal y correlacional; la muestra fue no probabilística integrada por 545 adultos jóvenes entre 18 y 25 años, hombres y mujeres del primer periodo (febrero-julio, 2017) de las carreras de Enfermería, Medicina y Odontología en la UAEMéx.

El procedimiento de recolección de datos fue por medio del “Cuestionario sobre vulnerabilidad al VPH en adultos jóvenes” en formato autoaplicado construido a partir de la revisión bibliográfica y métodos estadísticos; se realizó una prueba piloto y se validó con un *Alpha de Cronbach* de 0.796. Está integrado por cuatro secciones: datos generales, sexualidad e ITS, información sobre el VPH (Escala Likert) y fuentes de información. La participación de los estudiantes fue de manera voluntaria, informando previamente de manera verbal el objetivo del estudio, así mismo se proporcionó la carta de consentimiento informado donde se enfatizó la confidencialidad de los datos.

Para el análisis de la información se determinaron cuatro dimensiones o ejes principales: 1) transmisión (que incluye relaciones coitales, número de parejas sexuales y relaciones sexuales a edad temprana), 2) enfermedades asociadas (cáncer cervicouterino, de pene, perineo y ano), 3) sintomatología (existencia de signos o síntomas visibles, incluyendo las verrugas genitales) y 4) prevención (beneficio percibido de realizar pruebas diagnósticas (Papanicolaou), la vacuna, practicar sexo seguro, sexo protegido y la monogamia para prevenir la infección). El formato de respuestas utilizado fue una Escala Likert con 5 opciones de respuesta (totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo, en total desacuerdo y no sabe). Para cada dimensión se realizó la sumatoria de los ítems para determinar una puntuación mínima y máxima; a partir de esto se agrupó la información en dos categorías: 1= sí tiene información, y con código 2, no tiene información. En esta clasificación se utilizó el mínimo de puntuación necesaria (diferente para cada dimensión) para considerar que los adultos jóvenes sí cuentan con información sobre la infección y se apoyó de igual forma con el percentil 50 de la distribución de cada puntaje. La actitud preventiva se midió bajo uno de los supuestos del Modelo de Creencias de Salud que refiere que el curso de una acción específica depende de la creencia del sujeto de que una conducta pueda resultar efectiva ante alguna situación particular,³³ en este caso se indago sobre dos aspectos, si el participante pensaba que la infección por VPH es prevenible y si llevar a cabo pruebas diagnósticas y chequeos periódicos tienen un beneficio preventivo. Los datos fueron capturados y analizados en el programa SPSS versión 22, se utilizó estadística descriptiva para caracterizar a la población de adultos jóvenes universitarios, la correlación con el género, la información sobre conductas sexuales de riesgo y la actitud preventiva se obtuvo a través del estadístico *chi-cuadrada* con un intervalo de confianza del 95% ($p \leq 0.05$).

Para este estudio, se consideran los principios generales de la Declaración de Helsinki, en las secciones 19 y 20 sobre los grupos vulnerables y la confidencialidad de la información, para lo cual un consentimiento informado por escrito fue proporcionado. Se consideró la Ley General de Salud vigente en México, Artículo 100 que preserva el respeto a la dignidad, la protección de los derechos y el bienestar del individuo y no lo expone a ningún riesgo durante el desarrollo de la encuesta ni para la investigación.

RESULTADOS

Características sociodemográficas

La población de adultos jóvenes corresponde a 545 estudiantes entre 18 y 25 años (mediana de 18 años, rango 7); 76.1% son mujeres y 23.9% son hombres; más del 90% son solteros, 83.3% son católicos y 63.2% viven actualmente con su familia, son derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) por su condición de universitarios (75.7%), 26.8% utiliza los servicios de salud de esta institución; sin embargo, un 42.6% acude a servicios médicos privados para atender su salud.

Información acerca del VPH

Del total de los adultos jóvenes encuestados, el 97.4% refirió haber escuchado hablar acerca del VPH, por lo que aquellos que desconocían sobre la infección fueron excluidos del análisis, quedando un total de 531 adultos jóvenes. La información que tienen los adultos jóvenes respecto de la infección se presenta en 4 categorías: transmisión (conductas sexuales de riesgo), su relación con el cáncer anogenital, la presencia de sintomatología y las estrategias para prevenirla. Los resultados muestran que los universitarios encuestados no tienen información acerca de las enfermedades asociadas a la infección (46.2% mujeres y 63.5% hombres), así como de la sintomatología (46.2% mujeres y 54% hombres), siendo estos los aspectos menos conocidos (**Cuadro I**). El sexo fue una variable significativa en su relación con la información sobre las enfermedades asociadas al VPH dado que entre los hombres el porcentaje fue mayor comparado con las mujeres de acuerdo con el **Cuadro I** ($X^2 = 11.531, p = 0.01$)

Respecto de la información sobre VPH y su asociación con el inicio de vida sexual (**Cuadro II**), se identificó que el único aspecto relacionado significativamente fue el de enfermedades asociadas al VPH ($X^2 = 3.857, p = 0.050$) es decir, que la información que tienen los adultos jóvenes sobre la relación VPH-cáncer (más sobre CCU que el de pene o ano) está relacionada con haber tenido relaciones sexuales alguna vez en su vida, no obstante solo el 50% de la muestra que han tenido esta experiencia conoce esta información. Aunque los datos sobre la transmisión y prevención del VPH no se asociaron de manera significativa con el inicio de la vida sexual, fueron los aspectos más conocidos por los jóvenes universitarios.

Tomando en cuenta que los adultos jóvenes cuentan con información fragmentada acerca de la infección, se analizó la relación de la información para cada eje o dimensión y la información sobre conductas sexuales de riesgo (**Cua-**

Cuadro I Adultos jóvenes de 18 a 25 años según información acerca del VPH por sexo

Conocimiento acerca del VPH (n=531)	Mujeres (%)	Hombres (%)
Transmisiones de VPH	69.1	67.5
Enfermedades asociadas al VPH*	46.2	63.5
Sintomatología	46.2	54.0
Prevención	71.1	78.6
Actitud preventiva	84.9	85.7

Nota: Incluye a los estudiantes que cursan el primer periodo. Facultad de Enfermería, Medicina y Odontología UAEMéx.

Excluye a los estudiantes que no han escuchado acerca del VPH

*chi-cuadrada, significancia $p \leq 0.05$

Fuente Cuestionario de vulnerabilidad al Virus del Papiloma Humano en adultos jóvenes, 2016.

Cuadro II Información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca del VPH según inicio de vida sexual

Información acerca del VPH (n=531)	Ha tenido relaciones sexuales alguna vez en su vida (%)	No ha tenido relaciones sexuales (%)
Transmisión de VPH		
Sí	69.2	68.3
No	30.8	31.7
Enfermedades asociadas al VPH*		
Sí	54.8	46.3
No	45.2	53.7
Sintomatología		
Sí	50.8	45.6
No	49.2	54.4
Prevención		
Sí	74.4	67.3
No	25.6	32.7

Nota: Incluye a los estudiantes que cursan el primer periodo, Facultad de Enfermería, Medicina y Odontología UAEMéx.

Incluye a los estudiantes que han escuchado acerca del VPH

*chi-cuadrada, significancia $p \leq 0.05$

Fuente Cuestionario de vulnerabilidad al Virus del Papiloma Humano en adultos jóvenes, 2016.

Cuadro III Porcentaje por sexo de adultos jóvenes de 18 a 25 años según información acerca del VPH

Información acerca del VPH (n=531)	De acuerdo (%)		En desacuerdo (%)		No sabe (%)	
	M	H	M	H	M	H
El VPH se transmite principalmente a través de relaciones sexuales coitales (penetración)	92.5	88.5	5.5	8.5	1.9	3.1
Un mayor número de parejas sexuales incrementa el riesgo de infección*	93.3	92.1	5.9	2.4	0.7	5.6
Tener relaciones sexuales a temprana edad incrementa la posibilidad de adquirir la infección	64.0	65.1	24.5	27.0	10.6	7.9
Se requiere tener relaciones sexuales coitales (penetración) sin protección para adquirir la infección	68.2	70.0	22.2	24.6	9.6	5.4
Las infecciones por VPH pueden causar cáncer cervicouterino*	75.1	84.9	4.7	4.8	20.2	10.3
El VPH genital se asocia con cáncer de pene, perineo y ano*	46.7	60.3	13.8	15.1	39.5	24.6
Los hombres son portadores del VPH	62.7	72.3	19.0	16.9	18.3	10.8
Una persona puede transmitir el VPH a su pareja aún cuando no presente síntomas de la infección	85.2	81.0	4.9	10.3	9.9	8.7
Las verrugas genitales son signo de una infección por VPH	80.5	82.5	5.2	8.7	14.3	8.7
Los hombres pueden presentar una infección por VPH y no presentar síntomas*	75.8	87.3	7.2	3.2	17.0	9.5
Las infecciones por VPH no presentan signos visibles o síntomas	32.1	32.5	48.1	54.0	19.8	13.5
El papanicolaou es una prueba diagnóstica para identificar el VPH	82.9	80.1	4.6	10.0	1.5	9.2
Existe una vacuna contra el VPH	85.8	88.5	2.2	3.1	12.0	8.5
En una relación monógama, el riesgo de adquirir la infección es menor*	71.4	84.1	21.0	11.9	7.7	4.0
Practicar sexo seguro disminuye el riesgo de adquirir la infección*	73.1	85.7	17.5	10.3	9.4	4.0
Las relaciones sexuales protegidas (como el uso frecuente del condón) disminuye el riesgo de adquirir la infección	89.6	88.1	6.4	6.3	4.0	5.6

Nota: Incluye a los estudiantes que cursan el primer periodo, Facultad de Enfermería, Medicina y Odontología UAEMéx.

Incluye a los estudiantes que han escuchado acerca del VPH

*chi-cuadrada, significancia $p \leq 0.05$

Fuente Cuestionario de vulnerabilidad al Virus del Papiloma Humano en adultos jóvenes, 2016.

dro III). Al respecto se identificó que tener múltiples parejas sexuales incrementan el riesgo para infectarse (93%), lo que se asoció significativamente con el sexo de los estudiantes ($X^2 = 14.222$, $p = 0.001$); aunque la edad de inicio de la vida sexual no se asoció significativamente con ser hombre o mujer, una cuarta parte de los adultos jóvenes refirió que esta conducta sexual no incrementa la probabilidad de infección; finalmente las relaciones sexuales protegidas (el uso frecuente del condón) sí disminuyen el riesgo de infectarse de acuerdo con aproximadamente 80% de los estudiantes.

En lo que respecta al VPH y tumores malignos, 77% refirió que la infección se asocia con cáncer de cérvix principalmente, siendo este mayor entre los hombres (84.9%) con diferencias significativas por sexo ($X^2 = 6.504$, $p = 0.039$); aunque la relación con el cáncer de pene y otros tumores malignos fue menos identificada, los hombres mostraron tener más información sobre este aspecto respecto de las mujeres donde solo el 46.7% reconoce la infección asociada a estos tumores ($X^2 = 9.629$, $p = 0.008$).

Al indagar acerca de la sintomatología relacionada con la infección se encontró que aproximadamente 80% de los estudiantes está de acuerdo que esta infección se puede transmitir, aunque no se presenten signos o síntomas visibles; no obstante, se observó que casi la mitad de los hombres y mujeres refieren la presencia de signos y síntomas; además, se identificó a las verrugas genitales como signo de la infección (80.5% de las mujeres y 82.5% de los hombres). También sobresale que los hombres pueden presentar una infección y no mostrar síntomas con asociación significativa con el sexo ($X^2 = 7.631$, $p = 0.022$) ya que un porcentaje de las mujeres desconocía que los hombres pueden presentar también la infección (17% contra 9.5% de los hombres).

En cuanto a la información para prevenir la infección, el análisis se centró en identificar las conductas preventivas. Un 74% de los jóvenes identificó que tener una relación monógama así como practicar sexo seguro (76%) disminuye el riesgo de adquirir la infección con diferencias significativas entre mujeres y hombres (**Cuadro III**) no obstante, un porcentaje importante de los estudiantes no está de acuerdo en que estas conductas disminuyan el riesgo o lo desconoce, lo que también se asoció con ser mujer u hombre ($X^2 = 8.242$, $p = 0.016$ y $X^2 = 8.564$, $p = 0.013$) respectivamente, concluyendo que las mujeres refirieron menor información al respecto.

Finalmente, se analizó si entre los adultos jóvenes se tiene una actitud preventiva hacia la infección y si esta depende del sexo y de la información que tienen de la infección. Los resultados arrojaron que tener una actitud preventiva previene la infección; al respecto no se encontró asociación con el sexo pero sí con la información que tienen sobre el VPH por dimensión. Los resultados

Cuadro IV Información que tienen los adultos jóvenes acerca del VPH según actitud preventiva hacia la infección

Conocimiento acerca del VPH (n=531)	Actitud preventiva	
	Sí (%)	No (%)
Transmisión de VPH*		
Sí	72.4	48.8
No	27.6	51.2
Enfermedades asociadas al VPH*		
Sí	54.1	29.3
No	45.9	70.7
Sintomatología*		
Sí	52.6	23.2
No	47.4	76.8
Prevención*		
Sí	77.3	34.1
No	22.7	65.9

Nota: Incluye a los estudiantes que cursan el primer periodo, Facultad de Enfermería, Medicina y Odontología UAEMéx.

Incluye a los estudiantes que han escuchado acerca del VPH

*chi-cuadrada, significancia $p \leq 0.05$

Fuente Cuestionario de vulnerabilidad al Virus del Papiloma Humano en adultos jóvenes, 2016.

sugieren que existe una relación entre la actitud preventiva y la asociación con la información acerca de la prevención ($X^2 = 8.242$, $p = 0.016$ y $X^2 = 8.564$, $p = 0.013$) respectivamente, de cómo se transmite el VPH (71.2%; $X^2 = 8.841$, $p = 0.003$); aunque se asoció también significativamente con la información sobre sintomatología y enfermedades asociadas, aproximadamente el 50% de la muestra refiere que no existe una relación entre la información y la actitud preventiva para estas dimensiones (**Cuadro IV**).

DISCUSIÓN

El presente análisis tuvo por objetivo identificar la información que tienen los adultos jóvenes que estudian en el área de la salud respecto a la infección por VPH y su asociación con el sexo, inicio de la vida sexual, la información sobre las conductas sexuales de riesgo y la actitud preventiva. Una de los propósitos en este análisis es analizar la información en cuatro ejes principales: prevención, transmisión, enfermedades asociadas y sintomatología, dado que se ha observado en diversos estudios que no existe un conocimiento general de la infección.

Los resultados mostraron que la mayoría de los adultos jóvenes de la muestra han escuchado sobre el VPH; un punto a considerar es que este aspecto es variable según el contexto donde se desenvuelven los universitarios, dado que los resultados en otras investigaciones son diversos. Entre jóvenes universitarios de la Universidad de Florida así como en una Universidad de Nigeria se muestran datos contrastantes al identificar que mientras entre los primeros un 70% había escuchado hablar sobre VPH, entre los estudiantes de Nigeria solo el 17.7% escuchó de la infección,^{22,34} al igual que entre universitarios de Pakistán donde el 57% había escuchado del VPH,³⁵ no obstante, nuestros resultados concuerdan con los encontrados entre adolescentes españolas donde este porcentaje se incrementó hasta 89.9%.²⁷ De acuerdo con Marlow y cols.,³⁶ la aprobación de dos vacunas (Gardasil en 2006 y Cervarix en 2009) por la US Food and Drug Administration (FDA) ha visibilizado la presencia de la infección e incrementado la proporción de jóvenes que han escuchado sobre la misma; antes de la introducción de la vacuna diversos estudios sugieren que solo entre 25 y 50% de las mujeres había escuchado acerca de la infección.

En este estudio, no se encontraron diferencias significativas entre habla la información que tienen los adultos jóvenes sobre prevención, transmisión y sintomatología del VPH con haber tenido relaciones sexuales alguna vez en la vida, excepto para el conocimiento sobre VPH y enfermedades asociadas como CCU, pene y ano. Esto tiene relación con el hecho de que un mejor conocimiento ha sido observado entre adultos, mujeres y personas sexualmente activas, así como en aquellos que han tenido antecedentes de verrugas genitales o displasia cervical, lo que sugiere una mayor disposición para estar informado.²²

Aunque casi dos terceras partes de los adultos jóvenes universitarios identifican como se transmite el VPH genital, existe una proporción de jóvenes que piensa que algunas conductas sexuales no incrementan el riesgo de adquirir la infección. Estos resultados coinciden con los encontrados en estudiantes de Pakistán donde un 40% desconoce la forma en que se transmite el virus.³⁵ Al indagar acerca de la información sobre las conductas sexuales que incrementan

el riesgo de adquirir la infección, una cuarta parte de ellos considera que el inicio temprano de la vida sexual no se relaciona con la posibilidad de adquirir la infección. Al respecto, está documentado que una de las tres conductas sexuales de riesgo para adquirir una ITS es el inicio temprano de las relaciones sexuales por varias razones: las relaciones coitales son la primera ruta de transmisión del VPH genital,¹² por lo tanto al iniciar vida sexual a temprana edad existe un mayor intervalo de tiempo en el cual una persona está expuesta al virus, las mujeres tienen mayor propensión a adquirir la infección a partir de la adolescencia dado que "en la pubertad temprana, el epitelio columnar en el útero se extiende desde el canal endocervical a la vagina y no hay protección para los patógenos por la mucosa cervical,^{37,38} además de la inmadurez cervical o la ectopia cervical,²⁰ a diferencia de la piel del pene que parece menos susceptible a la aparición de estos signos; esto sin duda son factores de riesgo ante la infección. El sexo protegido y un mayor número de parejas sexuales se identificaron como conductas de riesgo para adquirir la infección, resultados que concuerdan con los encontrados en un estudio realizado entre adolescentes españolas donde el 83.9% mencionó que la infección puede ser prevenida con el uso del condón.²⁷

De manera general, la relación del VPH con CCU y otro tipo de cáncer y sintomatología fue información desconocida por los adultos jóvenes en este estudio (comparado con la transmisión o prevención) principalmente entre las mujeres. Estos resultados se aproximan a los encontrados por Khan³⁵ en estudiantes de Pakistán donde aproximadamente la mitad reportó que el VPH causa cáncer cervical (55%), pero difieren de los encontrados en otras poblaciones de estudiantes de Colombia, Nigeria, México, Malasia y en mujeres de Gambia donde se observó un bajo porcentaje entre VPH y su relación con el CCU^{24,29,34,39} y solo en estudiantes de Malasia y adolescentes en Chile, los estudios reportaron porcentajes mayores por los encontrados en este estudio (61% y 78.3% respectivamente).^{30,40} En el caso de otro tipo de cáncer como el de pene, los resultados fueron similares a los identificados en otros estudios²⁷ donde se desconoce la asociación del VPH con otro cáncer que no sea el CCU. En este sentido, muchas de las campañas y estrategias de salud se enfocan principalmente en prevenir el CCU dado que epidemiológicamente es la neoplasia más prevalente a nivel mundial, por lo que la promoción de la salud en enfocada hacia prevención y la detección de displasias asociadas al cáncer de cérvix; sin embargo, es importante considerar también la presencia de otro tipo de tumores malignos y las mismas verrugas genitales entre la información proporcionada a los jóvenes hombres, dado que el no reconocer las consecuencias de una infección por VPH a largo plazo afecta directamente la transmisión inadvertida de la infección entre las parejas.

En lo referente a la información sobre sintomatología de la infección, la mitad de los estudiantes no tienen clara esta información, sin diferencias significativas entre hombres y mujeres. Esto puede deberse a que las campañas de salud centran su atención en la prevención y existe mínima información sobre signos o síntomas. Se identificó que solo una tercera parte de los jóvenes está de acuerdo en que una infección por VPH genital puede cursar sin síntomas visibles, datos que coinciden con los reportados por Kwang⁴⁰ para una población de estudiantes en Malasia donde un 28.0% dijo no haber síntomas, sin embargo, sí refieren que el VPH puede transmitirse aun sin tener síntomas; en este estudio, la mitad de la muestra refiere que la infección por VPH si muestra signos y síntomas, porcentaje menor al encontrado en estudiantes de Pakistán y en adolescentes en Chile con 68%.^{29,35} Esto puede deberse a dos motivos, por un lado, se suele confundir la sintomatología de las ITS y se piensa que todas presentan los mismos signos y síntomas o hacer referencia a las verrugas genitales que es una manifestación clínica pero que no aparece sino hasta tiempo después y son benignas. De hecho, más del 80% de los jóvenes en este estudio identifica a las verrugas genitales como un signo de infección por VPH, porcentaje mayor al de los estudiantes de Pakistán que fue del 52%³⁵ y de los de Malasia con 33.9%;⁴⁰ sin embargo, otros estudios reportan un porcentaje más bajo al analizar esta relación.^{22,27,39} No obstante, más del 80% piensa que puede transmitir la infección aún sin presentar síntomas, porcentaje que fue mayor al reportado por Kwang⁴⁰ entre estudiantes de Malasia (13.3%), este aspecto es de suma importancia, dado que está relacionado directamente con el riesgo de infección. Es de resaltar que los hombres se identificaron como portadores en contraste con otras poblaciones donde este resultado fue menor (26.9%).²⁷ Es importante recordar que de acuerdo con la Historia Natural de la enfermedad, las infecciones transitorias no presentan signos ni síntomas y que la presencia de verrugas genitales o condilomas acuminados se identifican en la etapa subclínica de la infección y pueden aparecer después de años de haberse infectado, de ahí la importancia de utilizar medidas de protección y llevar a cabo exámenes diagnósticos para identificar posibles alteraciones que sólo pueden identificarse a nivel celular en las primeras etapas de la infección.

La información sobre prevención fue el rubro donde los hombres y mujeres universitarios jóvenes tienen mayor información. De hecho, las estrategias en salud en México siguen las directrices establecidas a nivel internacional, las cuáles centran su atención en la prevención del CCU promoviendo el uso de condón, el tener una pareja sexual, la realización del Papanicolaou y actualmente la aplicación de la vacuna, de ahí que los jóvenes tengan más información al respecto. Esta población considera que las relaciones sexuales con una sola pareja así

como practicar el sexo seguro disminuye el riesgo de adquirir la infección; cabe aclarar que se debe poner especial atención en identificar que es sexo seguro para los jóvenes, ya que muchas veces se confunde con sexo protegido donde principalmente se utiliza el condón masculino; si bien el uso de métodos de protección con la última pareja sexual si es reportado por los estudiantes, no se analizaron otro tipo de prácticas y que están contempladas como sexo seguro, por ejemplo la abstinencia.

Finalmente se observó que la información acerca de la infección se asoció de manera significativa con la actitud preventiva del adulto joven universitario; se identificó que aquellos que no tienen información sobre la infección en cualquier dimensión de la misma no muestran una actitud preventiva. Esta relación es importante dado que la información proporcionada a través de las diversas fuentes a los que los adultos jóvenes tienen acceso incentiva el cuidado de su salud como el asistir a chequeos permanentes o realizar estudios de diagnóstico para identificar alteraciones como las displasias, y aún más importante, la percepción de que esta infección puede prevenirse. La actitud hacia la infección ha sido analizada en otros estudios donde se identifica que un bajo porcentaje considera que está en riesgo de infectarse, de igual forma hacia padecer CCU, aunque aceptan que este cáncer podría afectar su vida;³⁴ en otros como el realizado en adolescentes chilenas se identificó que el conocimiento no se asoció con las conductas preventivas que tienen los mismos.²⁹ Cabe mencionar que este estudio analiza las conductas, es decir las acciones que llevan a cabo mientras que el presente estudio indaga sobre la posibilidad o el beneficio de una acción para prevenir la infección.

Una limitante para este estudio es que no existe una estandarización de escalas que midan la información o el conocimiento acerca de la infección y que pueda ser comparable entre distintas regiones, lo que dificulta el análisis al respecto. Por lo tanto, las comparaciones con otros estudios obedecen a la luz de los datos comparables independientemente de la encuesta utilizada. Así mismo y dado que en las carreras del área de la salud la prevalencia de las mujeres es mayor, deben realizarse estudios donde se tenga una muestra representativa de hombres para realizar comparaciones que aporten más información acerca de cómo se comprende esta infección entre hombres y mujeres.

CONCLUSIONES

Dada las altas tasas de incidencia, las intervenciones de salud se han centrado en la detección de lesiones precursoras y brindar tratamiento oportuno para evitar el desarrollo de neoplasias malignas, así como educación para la salud brindado

información acerca de la enfermedad. En este rubro, cabe considerar que no existe un completo conocimiento de la infección y que rubros como la sintomatología y las enfermedades asociadas son desconocidos por los jóvenes. En este sentido, es importante señalar que probablemente la promoción de la salud se ha enfocado en proporcionar más elementos sobre prevención y transmisión y se ha dejado de lado el aspecto de los síntomas y signos de la infección y las enfermedades asociadas, aunque existe vasta información sobre el CCU, no así con otros tumores malignos que tienen relación con la infección por VPH. Es imprescindible enfatizar a los adultos jóvenes que una infección por VPH cursa por un proceso que van desde meses hasta años según la etapa de la infección y que es posible desarrollar alteraciones a nivel celular sin que el joven se percate de la situación, por tanto es importante que esta población conozca la historia natural de la infección como parte de la educación en salud que se brinda a través de talleres e información actual ya que de acuerdo con los resultados de este estudio, la actitud preventiva está asociada con la información que tienen los jóvenes sobre la infección y al desconocer algún aspecto de la misma, es menos probable que se lleven a cabo cuidados para prevenirla. Otro aspecto relevante fue que los hombres cuentan con información sobre la infección, resultados que contrasta con otros estudios; las campañas de salud en general centran su atención en las mujeres, pero este estudio permitió observar el interés de los hombres por informarse acerca de la infección se ha incrementado, lo que sin duda representa un punto favorable para entender el papel de hombres y mujeres en la dinámica de la transmisión.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx), Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco (UAM-X), Facultad de Enfermería de la Universidad de Colima y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

REFERENCIAS

1. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud (15 a 29 años). Aguascalientes: INEGI; 2016. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2016/juventud2016_0.pdf
2. 2CONAPO. Proyecciones de la Población 2010-2050 [base de datos en internet]. México: CONAPO, [actualizada el 23 de octubre de 2017; acceso 20

- de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones>
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadísticas a propósito del Día Internacional de la Juventud. Aguascalientes: INEGI; 2017. Disponible en: http://www.inegi.org.mx/saladeprensa/aproposito/2017/juventud2017_Nal.pdf
 4. Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz; Instituto Nacional de Salud Pública, Comisión Nacional contra las Adicciones, Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de uso de drogas. Alcohol y Tabaco. ENCODAT 2016-2017. Cuernavaca: INSP, 2017. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud%7Cco-nadic/acciones-y-programas/encuesta-nacional-de-consumo-de-drogas-alcohol-y-tabaco-encodat-2016-2017-136758>
 5. DGE. Anuarios de Morbilidad 1984-2016. Incidencia de infección por el virus del papiloma humano (B97.7) por grupos de edad. [base de datos en internet]. México; DGE, [acceso 21 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/anuarios.html>
 6. Menhmood T, Allah M, Ur I, Saleem A. Knowledge, attitudes, and perception towards human papillomavirus among university students in Pakistan. *Papillomavirus Research* [revista en internet] 2016 [acceso el 13 de junio de 2018]; 2: [122-127]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405852116300258>
 7. Doorbar J, Egawa N., Griffin H, Kranjec C, Murakami I. Human papillomavirus molecular biology and disease association. *Medical Virology* [revista en internet] 2016 [acceso el 10 de enero de 2018]; 25(1): [2-23]. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-universitaria-304-articulo-biologia-del-virus-del-papiloma-X1665579610901659>
 8. Kyoung Oh J, Weiderpass E. Infection and cancer: Global Distribution and Burden of Disease. *Annals of Global Health* [revista en internet] 2014 [acceso el 8 de febrero de 2018]; 80(5): [384-392]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214999614003166>
 9. Galloway D, Laimins L. Human papillomaviruses: shared and distinct pathways for pathogenesis. *Curr Opin Virol* [revista en línea] 2015 [acceso el 5 de enero de 2018]; 14: [87-92] Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1879625715001352>
 10. Bruni L, Albero G, Serrano B, Mena M, Gómez D, Muñoz J, de Sanjosé S. *Human Papillomavirus and Related Diseases Report: Summary Report World*. ICO/ IARC Information Centre on HPV and Cancer (HPV Information Centre); 2019. Disponible en: <https://www.hpvcentre.net/statistics/reports/XWX.pdf>
 11. Morshed K, Polz-Gruszka D, Szymanski M & Polz-Dacewicz M. Human Papillomavirus (HPV) –Structure, epidemiology and pathogenesis. *Otolaryngologia*

- Polska* [revista en internet] 2014 [acceso el 2 de marzo de 2018]; 68: [213-219]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0030665714001309>
12. Bruni L, Barrionuevo L, Albero G, Serrano B, Mena M, Gómez D, Muñoz J, Bosh FX, de Sanjosé S. Human Papillomavirus and Related Diseases Report México. ICO/IARC Information Centre on HPV and Cancer (HPV Information Centre); 2017. Disponible en: <http://www.hpvcentre.net/statistics/reports/MEX.pdf> 2017
 13. INEGI. Estadísticas vitales. Mortalidad. Microdatos. [base de datos en internet]. México. INEGI, [acceso 5 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/registros/vitales/mortalidad/default.html>
 14. Joura E.A, Pils S. Vaccines against human papillomavirus infections: protection against cancer, genital warts or both?. *Clinical Microbiology and infection* [revista en línea] 2016 [acceso el 28 de febrero de 2018]; 22(5): [S125-S127]. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1198743X16306346?token=F-99C58ED7EBE6215099E5693F3F09D6B61D9E39BF9950B41DAD75B4F-8200CAB7740F5C062F290E9C2B685E44A739E9B5>
 15. Vargas V, Muñoz S, Soto S y Barrientos, G. Factores de riesgo para cáncer cervicouterino. *Rev Enf Trac Gen Inf* [revista en línea] 2018 [acceso el 24 de febrero de 2018]; 11(1-4): [41-49]. Disponible en: <http://www.comegic.org.mx/wp-content/uploads/2018/05/Tracto-Genital-1-18.pdf#page=43>
 16. Coser J, da Rocha T, Wolf J, Cerbaro K, Simon D, Lunge V. Cervical human papillomavirus infection and persistence: a clinic-based study in the countryside from South Brazil. *Braz J Infec Dis* [revista en línea] 2016 [acceso el 22 de enero de 2018]; 20(1): [61-68]. Disponible en: <http://bjid.elsevier.es/en/linkresolver/cervical-human-papillomavirus-infection-persistence/S1413867015002135/2016>
 17. Tavassol P, Ahmed N, Kayani W, Jamshidi S, Bapat S, Imamovic. A. Transmission of Human Papillomavirus without sexual contact. *Interdisciplinary Journal of Health Sciences* [revista en línea] 2016 [acceso el 29 de junio de 2019], 6(1): [8-12]. Disponible en: <https://ottawa.scholarsportal.info/ojs/index.php/RISS-IJHS/article/view/1346>
 18. Ochoa F, Guarneros D, Velasco M. Infección por virus del papiloma humano en mujeres y su prevención. *Gaceta Mexicana de Ginecología* [revista en línea] 2015 [acceso el 24 de diciembre de 2017]; 14(3): [157-163]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665920115000607>
 19. Ghittoni R, Accardi A, Chiocca S, Tommasino M. Role of human papillomaviruses in carcinogenesis. *Cancer* [revista en línea] 2015 [acceso el 10 de diciembre de 2018]; 9 (526): [1-9]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4431404/>

20. Cab-Sanchez B, Hernández-Solis S, Rueda-Gordillo F, Conde-Ferràez L, Gómez-Carballo J, González-Losa M. Epidemiología de la Infección oral por VPH en sujetos jóvenes sanos. *Revista Chilena Infectología* [revista en línea]. 2017; 34(6): [557-562]. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rci/v34n6/0716-1018-rci-34-06-0557.pdf>
21. Ayres J, Paiva V, Franca I, Gravato N, Lacerda R, Negra M, Marques H, Galano E, Lecussan P, Segurado A, Silva M. Vulnerability, human rights, and comprehensive healthcare needs of young people living with HIV/AIDS. *American Journal of Public Health* [revista en línea] 2006 [acceso el 24 de noviembre de 2017]; 96(6): [1001-1006]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1470608/pdf/0961001.pdf>
22. Bustamante G, Martínez A, Tenahua I, Jiménez C, López Y. Conocimientos y prácticas de prevención sobre el virus del papiloma humano (VPH) en universitarios de la Sierra Sur, Oaxaca. *Anales de la Facultad de Medicina* [revista en línea] 2015 [acceso el 22 de marzo de 2018]; 76(4): [369-376]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37943429007>
23. Kwang, N, Yee C, Shan L, Teik C, Nirmala K, Abdul A, Ahmad M. Knowledges, perception and attitude towards human papillomavirus among pre-university students in Malaysia. *Asian Pac J Cancer Prev* [revista en línea] 2014 [acceso el 10 de enero de 2018]; 15 (21): [9117-9123]. Disponible en: http://journal.waocp.org/article_30068_9b717f881a5253ec3b2c20ca1939e82a.pdf
24. Assoumou S, Mabika B, Mbiguino A, Mouallif M, Khatlafi A, Ennaji M. Awareness and knowledges regarding of cervical cancer, Pap smear and human papillomavirus infection in Gabonese women. *BMC Women's Health* [revista en línea] 2015 [acceso el 14 de febrero de 2018]; 15(37): [1-7]. Disponible en: <http://bmcwomenshealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12905-015-0193-2>
25. Jara J, Alonso E. Valoración ética de los programas de salud sexual en la adolescencia. *Cuadernos de Bioética* (Murcia). 2011; XXI (1): 77-91.
26. Leval A, Sundstrom K, Ploner A, Dahlstrom L, Widmark C, Sparen P. Assessing Percived Risk and STI Prevetion Behaviour: A National Population-Based Study with Special Reference to HPV. *PLoS ONE* [revista en línea] 2011 [acceso el 6 de abril de 2018]; 6(6). Disponible en: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0020624>
27. Navarro P, Diez J, Navarro E, Tuells J, Alemán S, Puig J. Knowledges and attitudes Spanish adolescent girls towards human papillomavirus infection: where to intervene to improve vaccination coverage. *BMC Public Health* [revista en línea] 2014 [acceso el 18 de octubre de 2017]; 14(490): [1-7]. Disponible en: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/1471-2458-14-490>

28. Lin Yi-Jung, Fan Lir-Wan, Tu Yu-Ching. Perceived Risk of Human Papillomavirus Infection and Cancer among Adolescent Women in Taiwan. *Asian Nursing Research* [revista en línea] 2016 [acceso el 12 de febrero de 2018]; 10: [45-50]. Disponible en: [https://www.asian-nursingresearch.com/article/S1976-1317\(16\)00002-5/fulltext](https://www.asian-nursingresearch.com/article/S1976-1317(16)00002-5/fulltext)
29. Barrios Z, Díaz A, Del Toro M. Conocimientos acerca del virus del papiloma humano y su relación con la práctica sexual en estudiantes de ciencias de la salud en Cartagena-Colombia. *Rev CSV* [revista en línea] 2016 [acceso el 14 de febrero de 2018]; 8(1): [20-28]. Disponible en: <http://revistas.curnvirtual.edu.co/index.php/cienciaysalud/article/view/670/530>
30. Medina L, Medina M, M LA. Conductas de riesgo y nivel de conocimientos sobre Papiloma virus humano en universitarios del noreste de Argentina. *Enf Inf Microbiol* [revista en línea] 2014 [acceso el 9 de diciembre de 2018]; 34(4): [140-144]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/micro/ei-2014/ei144d.pdf>
31. Martínez L, Cuesta U, Serrano O, Niño J. Fórmulas para la prevención, formato narrativo vs expositivo. Análisis comparativo de sus efectos en el conocimiento, actitud y conducta de los jóvenes sobre el VPH. *RLSC* [revista en línea] 2018 [acceso el 21 de noviembre de 2018]; 73: [143-145]. Disponible en: <http://www.revistalatinacs.org/073paper/1249/RLCS-paper1249.pdf>
32. Luna B, Sánchez G. Posibilidades sociales de prevención de la infección por el virus del papiloma humano y de cáncer cervicouterino en San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. *Revista Luminar* [revista en línea] 2014 [acceso el 13 de enero de 2018]; 12(2): [67-80]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-80272014000200005
33. Moreno E, Roales, J. El modelo de creencias en salud: revisión teórica, consideración crítica y propuesta alternativa. I: hacia un análisis funcional de las creencias en salud. *Revista Internacional de Psicología y Terapia Psicológica* [revista en línea] 2003 [acceso el 15 de enero de 2018]; 3(1): [91-109]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56030105>
34. Dood R, McCaffery K, Marlow L, Ostini R, Zimet G, Waller J. Knowledge of human papillomavirus (HPV) testing in the USA, the UK and Australia: an international Survey. *Sex Transm Infec* [revista en línea] 2014 [acceso el 26 de marzo de 2018]; 90: [201-207]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3995259/>
35. Khan T, Buksh M, Rehman I, Saleem A. Knowledge, attitudes and perception towards human papillomavirus among university students in Pakistan. *Papillomavirus Research* [revista en línea] 2016 [acceso el 22 de enero de 2018]; 2: [122-127]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405852116300258/pdf?md5=7b08e92806a2370dcfcd598a452353e3&pid=1-s2.0-S2405852116300258-main.pdf>

36. Morales L, Rincón D, y Rincón B. Avances en el desarrollo de nuevas vacunas profilácticas y terapéuticas contra el Virus del Papiloma Humano. *Revista Salud UIS* [revista en línea] 2016 [acceso el 21 de marzo de 2018]; 48(3): [385-391]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3438/343846574013.pdf>
37. Vega G, Ávila J, García P, Camacho N, Becerril A, Vega J, Leo G. Infección por el virus del papiloma humano. *Biología Molecular. European Scientific Journal* [revista en línea] 2014 [acceso el 29 de enero de 2018]; 10(18): [352-362]. Disponible en: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/3604/3376>
38. Ochoa F, Guarneros D, Velasco M. Infección por el virus del papiloma humano en mujeres y su prevención. *Gaceta Mexicana de Oncología* [revista en línea]; 2015 [acceso el 25 de febrero de 2018]; 14 (3): [157-163]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665920115000607>
39. Organización Mundial de la Salud. Control integral del Cáncer cervicouterino. United States of América; OMS. 2014. Disponible en: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28512/9789275318799_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ua=1
40. Secretaría de Salud. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-039-SSA-1994, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cervicouterino. México: SSA, 2007. Disponible en: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m014ssa294.pdf>

4.2 Los adultos emergentes, una población con necesidades de cuidados: conductas sexuales de riesgo en universitarios

*Yolanda Hernández Ortega,¹ María de Lourdes García Hernández,² Lucila Cárdenas Becerril,²
Silvana Silveira Kempfer,³ Jessica Belén Rojas Espinoza² y María Alberta García Jiménez⁴*

¹Alumna del Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Enfermería, Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

²Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.

³Departamento de Enfermería y del Programa de Posgrado de Enfermería de la Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil.

⁴Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Ciudad de México.

RESUMEN

El objetivo de este estudio fue identificar las conductas sexuales de riesgo en adultos emergentes estudiantes del área de la salud y sus necesidades de cuidado, la muestra se conformó por 545 estudiantes de las Facultades de Enfermería, Medicina y Odontología, el instrumento que se utilizó identificó variables sociodemográficas y conductas sexuales de riesgo, el cual se validó a través de un Alpha de Cronbach con valor de 0.810. El análisis se realizó con estadísticas descriptivas. Los resultados reportan que están presentes conductas sexuales de riesgo relacionadas con la edad de inicio de la vida sexual, el número de parejas y relaciones sexuales bajo los efectos de alcohol o drogas, lo que origina necesidades relacionadas con el cuidado de la vida sexual, acompañamiento y comunicación. Por lo tanto, el profesional de enfermería debe diseñar intervenciones de enfermería que propicien el sentido de responsabilidad y la concientización en el adulto emergente respecto al cuidado de su vida sexual activa.

Palabras clave: adultos emergentes, conductas sexuales, riesgo y cuidados.

INTRODUCCIÓN

Los jóvenes frecuentemente asumen conductas sexuales de riesgo, existen formas muy comunes que se identifican como riesgo: "el inicio precoz de las re-

laciones sexuales, el no utilizar métodos anticonceptivos de barrera específicamente el condón";^{1,2} "actividad sexual: con diferentes y numerosas parejas sexuales, bajo los efectos del alcohol o drogas";^{3,4} "sexo casual y relaciones sexuales de una sola vez conocidas como "conexiones".⁵ Los comportamientos sexuales difieren según la edad, la prevalencia y la ocurrencia durante los periodos de desarrollo. Tener relaciones sexuales con múltiples parejas son poco comunes en la adolescencia temprana, pero pueden aumentar durante la adolescencia media y tardía con un pico en la edad adulta, esto es congruente con la idea de que el periodo de edad entre 18 y 25 años, denominado edad adulta emergente, es un tiempo de exploración en las relaciones y comportamientos sexuales.^{5,6}

Arnett (2014) define a los adultos emergentes entre los 18 y 25 años, a través de las siguientes características: las exploraciones de identidad, establecimiento del autoconcepto, donde se plantean la pregunta "quién soy yo", pues exploran las diferentes opciones que tienen en la vida, especialmente en el trabajo y el amor,⁷ durante este espacio ocurre un conjunto de alteraciones a nivel psicológico traducidas en el desarrollo, realización y consolidación de la identidad personal y social del sujeto que culminarán con la adquisición del estatus social de adulto.⁸ Los adultos emergentes son inestables, viven una etapa en donde sus respuestas son ambiguas, se sienten entre adolescentes y adultos,⁹ es una edad centrada en uno mismo "egocentrismo" porque el individuo está centrado en sí mismo, se encuentra "la cúspide de la libertad" y logran tomar algunas decisiones por sí mismos, no tienen obligaciones o responsabilidades familiares o laborales, se sienten libres de reglas o normas con una mayor libertad para tomar decisiones en busca de la autonomía y autosuficiencia.^{7,10}

El adulto emergente toma decisiones respecto a sus estudios, inserción al mercado laboral, búsqueda de una pareja, establecer su propio hogar y tener hijos; su vida transcurre en su formación universitaria lo que implica organizar el tiempo del estudiante en actividades académicas, mismas que pueden ser teóricas o prácticas sobre todo en carreras del área de la salud; las conductas adquiridas en etapas anteriores sufren cambios que van a impactar en el cuidado para la conservación de su salud, desde las funciones fisiológicas básicas relacionadas con su alimentación, calidad y cantidad de sueño y actividad física; hasta asumir conductas de riesgo para su salud, como fumar, consumir alcohol o drogas, someterse a niveles altos de estrés e iniciar una vida sexual, por lo que "el cuidado como sentido de protección, defensa y conservación"¹¹ de la salud no constituye una necesidad prioritaria para el adulto emergente, porque está buscando su independencia y autonomía, sin embargo, en la formación del profesional del área de la salud es necesario fomentar conductas de cuidado, porque para cuidar a otro, es necesario tener la conciencia de atender las necesidades de uno mismo.¹²

Todos los jóvenes tendrán que tomar algún día decisiones sobre su salud sexual y reproductiva en su vida. Sin embargo, las investigaciones revelan que la mayoría carecen de conocimientos para tomar estas decisiones de manera responsable, por lo que son vulnerables a la coacción, las infecciones de transmisión sexual y los embarazos no deseados.¹³

La libertad que caracteriza la vida universitaria puede influir en las actitudes hacia la salud sexual, tal vez, negativamente. Se podría esperar que jóvenes que estudian en áreas relacionadas con ciencias de la salud tienen fácil acceso a información de cómo cuidar su vida y estar más predispuestos a tener conductas sexuales seguras, que otros estudiantes, en este sentido, se realizó una investigación con el objetivo de analizar el nivel de conocimientos sobre la Salud Sexual y Reproductiva (SSR) y los comportamientos relacionados con la SSR entre estudiantes de Medicina y Derecho de la Universidad Complutense de Madrid, los resultados refieren que los estudiantes de Medicina asumen menores conductas de riesgo que los estudiantes de Derecho,¹⁴ en otro estudio realizado en una Institución de Educación Superior de Brasil, se entrevistaron a 819 universitarios del área de la salud, de ellos, el inicio de la vida sexual fue a los 16.6 años, el uso del preservativo en el 19.29% (158) en mujeres y 3.90% (32) en hombres. En conclusión, se reporta que el 52% de los participantes tiene comportamientos sexuales de riesgo, un hecho que requiere que se desarrolle una labor preventiva con esta población a través de actividades educativas dirigidas a concienciar, y reducir los riesgos de contraer una Infección de Transmisión Sexual (ITS).¹⁵

Otro estudio realizado en 108 estudiantes de 18 a 25 años del Medio Oeste de Estados Unidos de América (USA), refiere que existe una relación significativa, entre la práctica de conductas sexuales arriesgadas y el consumo de alcohol entre estudiantes universitarios ($P=0.021$), concluye que deben realizarse intervenciones de salud para identificar los motivos sociales que tiene el estudiante para consumir alcohol, lo que resultaría en una reducción de los resultados negativos de su salud física y psicológica que acompañan estos comportamientos.¹⁶

En México se evaluó la conducta sexual de riesgo en 1 375 estudiantes de tres diferentes universidades de la Ciudad de México, del total de estudiantes que aceptaron ser sexualmente activos, 73.8% han tenido sexo sin usar el preservativo y 62.5% aceptó haber tenido sexo bajo los efectos del alcohol o de estupeficientes, además el 9.3% ha tenido un embarazo no deseado y 65.52% de las mujeres han estado preocupadas por la posibilidad de estar embarazadas y los varones que su pareja esté embarazada y el 5.72% ha tenido una enfermedad de transmisión sexual.³

En la Universidad Autónoma del Estado de México, se estudió a una muestra de 186 estudiantes de la licenciatura en enfermería, del 31.2% que refiere

llevar una vida sexual activa, 53.4% iniciaron su vida sexual entre los 14 y 17 años, 29.3% refieren hacer uso de anticonceptivos de emergencia y existe inquietud por conocer de ITS, salud sexual, consecuencias y tratamientos de la infección por el virus del papiloma humano¹⁷ y 20.5% mantiene relaciones sexuales sin uso de métodos de protección.¹⁸

Lo anterior refleja que los jóvenes son la parte de la población más expuesta a las ITS, en función del descubrimiento e inicio temprano de la vida sexual, ocasión en que practican conductas sexuales inseguras quedando vulnerables para contraer enfermedades.^{19,20}

Datos de la Organización Mundial de la Salud reportan que cada día, 357 millones de personas contraen una ITS, las más frecuentes son: clamidiasis (131 millones), gonorrea (78 millones), sífilis (5,6 millones) o tricomoniasis (143 millones), en el mundo existen más de 290 millones de mujeres infectadas con el Virus del Papiloma Humano (VPH). Anualmente, la infección del VPH provoca 528 000 casos de cáncer cervicouterino y 266 000 defunciones, por lo que las ITS tienen efectos profundos en la salud sexual y reproductiva en todo el mundo y figuran entre las cinco categorías principales por las que los jóvenes buscan atención de salud.²¹

En México, siete de cada 10 jóvenes que tienen relaciones sexuales por primera vez se encuentran entre los 15 y 19 años de edad, de ellos más de la mitad (55.6%) reportó utilizar algún método anticonceptivo durante su primera relación sexual y el condón es el principal método empleado. Explorando las razones que exponen para no utilizar métodos anticonceptivos, 65.1% mencionan no hacerlo por una cuestión de preferencia (no les gusta usarlo a ellos o a sus parejas), mientras que, durante su primera relación sexual, la mayoría mencionó que no esperaban tener relaciones sexuales (46.3%).²²

Otro de los problemas que está presentando la población de adultos emergentes es la infección por el Virus de la Inmunodeficiencia Humana (VIH) y el Síndrome de Inmunodeficiencia Humana (SIDA), al respecto en México, en 2016, había 220 000 personas que vivían con la enfermedad.²³ En el mismo año se registraron 12 000 nuevas infecciones por VIH y 4200 muertes relacionadas con el SIDA. De 1983 a 2016 se registraron 18,954 casos notificados de SIDA de 20 a 24 años de ellos 78.7% hombres y 21.3% mujeres así mismo 14, 486 casos de 20 a 24 años de edad registraron que la vía de transmisión de la enfermedad es la sexual.²⁴

Otra problemática es el aborto, en 2014, ocho de cada 10 abortos se concentran entre las mujeres de 20 a 39 años de edad,²⁵ y de acuerdo a las estadísticas de la interrupción legal del embarazo en el período abril 2007 a febrero 2018, el 46.0% de las mujeres que se han realizado una interrupción legal del embarazo se sitúan en los 18 a 24 años de edad, de ellas el 25.1% son estudiantes.²⁶

Sin duda, incurrir en un comportamiento sexual de riesgo conlleva a consecuencias a largo y corto plazo, entre ellas: embarazos inesperados, interrupciones voluntarias de embarazo, infecciones de transmisión sexual. Los datos arrojados por diversos estudios sugieren que los estudiantes universitarios constituyen una población particularmente vulnerable a los efectos negativos de la conducta sexual de riesgo y, por lo tanto, la identificación de variables que modulan el fenómeno es relevante.²⁷

Al respecto, las investigaciones han planteado hipótesis que buscan explicar esta realidad: falta de conocimiento a profundidad sobre mecanismos de protección, experiencia emocional, habilidades comunicativas, asertividad sexual, toma de decisiones, personalidad, funcionalidad familiar, percepciones, actitudes y creencias,² en algunas se hacen propuestas relacionadas con su sexualidad; pero no precisan intervenciones dirigidas al cuidado de la salud.

Es importante recalcar que en México del Programa Sectorial de Salud 2013-2018 se desprende el programa de salud sexual y reproductiva para el adolescente, a fin de dar respuesta a las necesidades de salud que afectan a la población de 10 a 19 años de edad,²⁸ dejando de lado la atención de salud en los jóvenes de 18 a 25 años de edad, de ahí la importancia de identificar las necesidades de cuidado del adulto emergente en relación a su vida sexual activa, considerando que es una población vulnerable y con características conductuales, sociales y culturales distintas a la población de 10 a 19 años de edad.

El objetivo de esta investigación fue identificar las conductas sexuales de riesgo en adultos emergentes estudiantes del área de la salud y sus necesidades de cuidado.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó bajo un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo y transversal, se inserta en la línea de investigación Cuidado profesional de enfermería y el paradigma social de la educación en salud del Cuerpo Académico (CA) consolidado, Cuidado Profesional de Enfermería, establecido en la Facultad de Enfermería y Obstetricia, de la Universidad Autónoma del Estado de México.

El universo fue de 591 estudiantes de nuevo ingreso de la Facultad de Enfermería, Medicina y Odontología; para la selección de la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico intencional, a partir del rango de edad 18 a 25 años que considera la teoría de la adultez emergente postulada por Arnett,²⁹ se obtuvo una muestra final de 545 estudiantes, 230 alumnos de la Facultad de Enfermería, 209 de Medicina y 148 de Odontología.

El instrumento que se utilizó fue un cuestionario autoaplicado, diseñado en dos secciones: características sociodemográficas que incluye las variables edad, sexo, situación conyugal, religión, residencia habitual e ingresos económicos, derechohabiencia y uso de servicios de salud y conductas sexuales de riesgo con las variables: edad de inicio de vida sexual, número de parejas sexuales, uso de métodos de protección en su primera relación sexual, parejas sexuales en los últimos doce meses, parejas ocasionales, uso de métodos de protección con su última pareja y relaciones sexuales alcohol y drogas; para verificar la confiabilidad del cuestionario se aplicó el estadístico Alpha de Cronbach obteniendo un valor de 0.810.³⁰

El procedimiento para aplicar el cuestionario inició solicitando autorización en las áreas de investigación de cada Facultad y se procedió a seleccionar a los grupos por salón de clases, se les explicó el objetivo de la investigación, firmaron el consentimiento informado y dieron respuesta aproximadamente en 20 minutos. Posteriormente se diseñó una base de datos en el paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Versión 22, para analizar los datos a través de un análisis univariado.

El aspecto ético de la investigación se fundamenta en la Ley General de Salud, Art. 100 en relación a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, Fracción I, III y IV. El protocolo de investigación se registró en la Dirección de Estudios Avanzados de la Universidad Autónoma del Estado de México y obtuvo el registro número: DOCCSA-1217.

RESULTADOS

Caracterización de la población

El análisis estadístico univariado respecto a las características sociodemográficas de 545 adultos emergentes reflejan que, del total de encuestados el 94.7% tienen entre 18 y 20 años, con una mediana de 18 y un rango de 7 años, 76.1% de los participantes son mujeres y 23.9% hombres. El 97.4% refieren ser solteros, 84.2% indicaron ser de religión católica, 4.6% no refieren afiliación a alguna religión y el 5.9% su religión es pentecostés, mormón o evangelista (**Cuadro I**).

El 63.7% de los estudiantes actualmente viven con su familia y 21% solos (**Cuadro I**), debido a que provienen de municipios aledaños a la ciudad de Toluca, así como de municipios de las entidades federativas de Guerrero, Michoacán y la Ciudad de México.

El 93.8% de los adultos financian sus estudios universitarios a través del aporte que sus padres les proporcionan, el 3.8% obtienen sus ingresos a través

de su propio trabajo, el 2.4% reciben apoyo de familiares como hermanos y tíos.

Respecto de los servicios de salud, el 73% de los adultos emergentes están afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), este tipo de seguridad social es un derecho que tienen los estudiantes de cualquier licenciatura de la Universidad Autónoma del Estado de México, que cubre servicios básicos de prevención y tratamiento, 7.7 % refiere tener derecho al seguro popular y el 19.3% utiliza otros servicios de salud entre las que destacan el Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM) y el Instituto de Seguridad Social al Servicio de los trabajadores del Estado (ISSSTE); esta afiliación por lo regular proviene de los padres de los jóvenes (**Cuadro I**).

El 42.4% de los adultos emergentes cuando requieren de atención médica recurre a servicios de salud privados, desde un consultorio hasta la hospitalización en estas instituciones, seguido de un 15.4% que acude a centros de salud y hospitales de la Secretaría de Salud. El 12.8% utiliza otros servicios de salud, entre ellos, consultorios del sector privado, Cruz Roja Mexicana y el Centro de Investigación en Ciencias Médicas (CICMED). Así mismo es importante resaltar que el 2.8% de los alumnos menciona que en caso de alguna alteración en su salud no recurren a ningún servicio médico, es decir, optan por no atenderse o bien se automedican (**Cuadro I**).

Cuadro I Adultos emergentes de 18 a 25 años según características sociodemográficas.

Características sociodemográficas	Porcentaje
Edad	
18 a 20 años	94.7
21 a 25 años	5.3
Sexo	
Mujer	76.1
Hombre	23.9
Estado civil	
Soltero	97.4
Casado	1.1
Otro	1.5
Religión	
Católica	84.2
Cristiana	5.3
Ninguna	4.6
Otra	5.9

Con quien vive actualmente	
Familia	63.7
Solo (a)	21
Otra persona	9.1
Mamá	6.2
Ingresos económicos	
Padres	93.8
Trabajo propio	3.8
Otros	2.4
Derechohabiencia	
IMSS	73
Seguro popular	7.7
Otro	19.3
Uso de servicios de salud	
IMSS	26.6
Consultorio, clínica u hospital privado	42.4
Centro de salud u hospital de la SSA	15.4
Otro	12.8
No se atiende	2.8

Fuente: Cuestionario sobre sexualidad, 2017

Nota: N = 545. Hombres: 167 Mujeres: 378

Conductas sexuales de riesgo

Del 100% de los adultos emergentes encuestados se consideraron 255 adultos que han iniciado su vida sexual, lo que representa el 46.8% de la muestra total. De estos 255 estudiantes, el 77.9% experimentó su primera relación sexual entre los 16 y 18 años, con una mediana de 17 años y un rango de 10 años; durante su primera relación sexual 87.8% menciona que utilizó métodos de protección como el preservativo y anticonceptivos en específico: el parche transdérmico, implante, dispositivo intrauterino y la píldora del día siguiente.

Durante el transcurso de su vida sexual activa, el 54.5% ha tenido relaciones solo con su pareja, 30% con dos a tres parejas y 15.4% con cinco a ocho parejas. Así mismo durante los últimos doce meses el ejercicio de la vida sexual del estudiante tiene como resultado que el 78.5% ha tenido relaciones sexuales sólo con una pareja y 21.6% con más de dos parejas; el uso de métodos de pro-

tección con su pareja actual o última pareja rebasa el 50 % entre los métodos de protección utilizados está el condón. El 14.3% menciona que el tipo de pareja con el que se relaciona es ocasional, es decir, la persona con quien ha mantenido relaciones sexuales de manera esporádica.

El 15.3% de los adultos emergentes refiere que algunas veces ha tenido relaciones o contacto sexual bajo los efectos del alcohol o las drogas, de ellos 50% no utilizó métodos de protección (**Cuadro II**).

Cuadro II Porcentaje de adultos emergentes de 18 a 25 años principales indicadores de vida sexual.

Variables	Porcentaje
Edad de Inicio de vida sexual	
13 a 15 años	14.5
16 a 18 años	77.9
19 a 22 años	7.4
Uso de métodos de protección en su primera relación sexual	
Sí	87.8
No	12.2
Número de parejas sexuales	
Una pareja	54.5
De 2 a 3 parejas	30.0
De 5 a 8 parejas	15.4
Número de parejas sexuales en los últimos 12 meses	
Ninguna	8.2
Una pareja	78.5
Más de 2 parejas	21.6
Tipo de pareja	
Pareja regular	84.7
Pareja ocasional	14.3
Relaciones sexuales bajo los efectos del alcohol o drogas	
Siempre	1.2
Algunas veces	15.3
Nunca	83.5

Fuente: Cuestionario sobre sexualidad, 2017.

Nota: Datos respecto a 255 (46.8%) estudiantes que han iniciado vida sexual

La comparación entre sexos, respecto a la edad de inicio de vida sexual entre las mujeres y hombres no muestra diferencias significativas ($\chi^2 2.889$, $p = 0.236$) ambos grupos iniciaron entre los 16 y 18 años, y prácticamente la mayoría a los 18 ya han experimentado una relación sexual. Así mismo en cuanto al uso de métodos de protección en la primera relación sexual el 87.6% de las mujeres mencionó haber utilizado algún método y el 88.5% de los hombres dice haber utilizados métodos de protección, las diferencias entre sexos no son significativas ($\chi^2 0.400$, $p = 0.841$) (**Cuadro III**).

Cuadro III Porcentaje de adultos emergentes de 18 a 25 años principales indicadores de vida sexual.

Variables	Mujeres	Hombres
Edad de Inicio de vida sexual		
13 a 15 años	13.0	17.9
16 a 18 años	78.0	76.9
19 a 22 años	9.0	5.1
Uso de métodos de protección en su primera relación sexual		
Sí	87.6	88.5
No	12.4	11.5
Número de parejas sexuales		
Una pareja	60.8	40.3
De 2 a 3 parejas	28.4	33.8
4 o más	10.8	26.0

Fuente: Cuestionario sobre sexualidad, 2017.

Nota: Datos respecto a 255 (46.8%) estudiantes que han iniciado vida sexual.

Del número de parejas sexuales que han tenido los estudiantes en su vida se identificó que la tendencia entre los hombres es tener mayor número de parejas sexuales (33.8%) mientras que en las mujeres solo se reporta una pareja sexual (60.8%). Estas diferencias entre sexo son estadísticamente significativas ($\chi^2 12.659$, $p = 0.002$).

DISCUSIÓN

En este estudio se encontró en promedio alumnos que se ubican entre los 18 años debido a que son alumnos de nuevo ingreso, en México corresponde a la edad de inicio de los estudios universitarios, así mismo coincide con la etapa considerada por Arnett^{6,29} como adultez emergente, edad en que los jóvenes deciden sobre su formación profesional, forman una familia y su ingreso al mercado laboral, etapa de crecimiento y desarrollo psicológico, social y cultural.

La mayoría de los estudiantes son mujeres, en el caso de la carrera de Enfermería, desde sus inicios, ha estado influida por las consideraciones de género al ser una actividad eminentemente femenina,³¹ de igual manera, en la profesión de odontología y medicina, cada día se incrementa el ingreso de mujeres, lo que supone que la enseñanza del cuidado de la sexualidad responde a necesidades de acuerdo a las características de rol de género que se enlazan con aspectos culturales, por lo tanto en los programas de educación sexual se pueden considerar aspectos a fin de lograr que los estudiantes se concienticen y lleven a cabo acciones para el cuidado de su vida sexual activa.

Durante los estudios de licenciatura no se considera que los adultos emergentes transiten por eventos como las relaciones de pareja, sexualidad, embarazo, maternidad y/o paternidad³², en esta investigación la mayoría de los estudiantes son solteros y una minoría son casados o llevan una relación de pareja con responsabilidades de matrimonio. Lo que nos hace pensar que este grupo de jóvenes requiere de una educación sexual dirigida hacia el logro de relaciones sexuales seguras y con responsabilidad hacia el cuidado de sí y el de su pareja.

Más de la mitad de la muestra refiere ser de religión católica y vivir actualmente con su familia nuclear; estudios realizados indican que no es precisa la asociación entre una actitud liberal hacia la expresión de la sexualidad y el estrato socioeconómico, la facultad en que está inscrito, el tipo de familia, la composición familiar o la postura religiosa.³³ Por lo que se deduce que no existe relación entre la religión que profese el estudiante y su conducta sexual.

Una quinta parte de los estudiantes viven solos, lo cual se relaciona al cambio de residencia habitual por la distancia entre su lugar de origen y el lugar de estudio, se tiene referencia de estudiantes que realizan un recorrido hasta de 3 horas para llegar a la ciudad de Toluca, por lo que es preferible optar por arrendar un departamento o habitación para estudiantes, donde viven solos o con otro estudiante, este grupo de población se consideraría con mayor tendencia a experimentar conductas sexuales de riesgo al tener mayor libertad para la realización de sus actividades, incluyendo la sexual.

Los estudiantes que viven con su familia, podría suponerse que presentan ventajas en relación a la comunicación y confianza, así como considerarse un factor positivo para favorecer la educación sexual.

A pesar de que el estudiante tiene derecho a la seguridad social, es decir está afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), debido a las características que determinan esta etapa de vida, no consideran el uso de servicios en estas instituciones, ellos prefieren un servicio médico, cercano a su domicilio o a la facultad donde está inscrito, que no implique una solicitud de cita para la prevención y cuidado de su salud, aun cuando se trate de establecimientos denominados farmacias que no les otorga garantía de atención integral, e información respecto a su vida sexual activa.

El inicio de la vida sexual en esta muestra, en promedio fue de 17 años y de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2014²⁵ se tiene una mediana nacional de inicio de la vida sexual, de las mujeres en edad fértil de 18 años por lo que en este estudio la población ha tenido su primera relación sexual un año más joven, lo que refleja una conducta de riesgo. Así mismo en el estudio realizado por Hurtado, en 1854 alumnos de la carrera de Medicina, Psicología, Enfermería y Odontología de dos Universidades públicas del Estado de México en cuanto al inicio de relaciones sexuales, la media de edad para los hombres fue de 17.0 años y para mujeres de 17.6 años³⁴ coincidiendo que este estudio. A nivel internacional en países como España la edad de su primera relación sexual se sitúa a los 15 años³⁵ lo anterior indica que no hay evidencia suficiente respecto a la edad ideal para el inicio de la vida sexual activa, sin embargo, si se han realizado diversos estudios de la problemática a la que se enfrenta un joven con inicio de vida sexual a temprana edad como: mayor riesgo de contraer infecciones de transmisión sexual,³⁶ embarazos no deseados y aborto.³⁷

Respecto al uso de métodos de protección durante la primera relación sexual los adultos refieren que, si utilizan algún método, en específico el 82.1% hace uso del preservativo, este resultado es 26.5% mayor que la cifra reportada por el Diario Oficial de la Federación donde el 55.6% utilizó el condón durante su primera relación sexual.²²

En otro estudio realizado por Yubero en 2014, muestra que el 86% utiliza el preservativo durante la primera relación sexual en una muestra de 262 jóvenes estudiantes universitarios de los grados de Trabajo Social y Educación Social, del campus de Cuenca de la Universidad de Castilla-La Mancha.³⁶ Lo que indica que los jóvenes tienen fácil acceso para adquirir un preservativo, es decir los programas de educación sexual que se imparten desde el nivel medio básico se enfocan en proporcionar la información de métodos de planificación familiar,

principalmente el uso del condón por ser un método de barrera que previene una Infección de Transmisión Sexual (ITS) o embarazo, sin embargo queda la interrogante si ¿será suficiente solo con dotarlos de preservativos? o la clave para lograr el cuidado y salud sexual en los jóvenes es implementar programas que fomenten la orientación y acompañamiento en el diseño de un proyecto de vida, así como establecer estrategias que favorezcan la comunicación familiar y proporcionar información sobre salud sexual a fin de concientizar al estudiante de los riesgos a los que se expone.

El número de parejas sexuales constituye un riesgo para la adquisición de ITS, la tercera parte de los encuestados han tenido de dos a tres parejas y casi un 20% de cinco a ocho parejas a lo largo de su vida sexual y durante los últimos 12 meses al menos el 21.6% refiere haber tenido más de dos parejas, para este grupo de estudiantes el número de parejas sexuales si representa una conducta de riesgo.

Pulido y cols. en el 2013³ al investigar la conducta sexual en tres universidades privadas de la Ciudad de México reportaron que entre 40.06 y 60.58% la actividad sexual ocurre bajo la influencia de alcohol o drogas, los datos obtenidos en este estudio revelan que un tercio ha tenido relaciones sexuales bajo los efectos del alcohol o drogas y el 1.2% siempre ha presentado esta conducta de riesgo, por lo que se ubica entre 25 y 45 puntos porcentuales por debajo del resultado presentado por Pulido, así mismo Pulido utilizó una muestra en tres universidades privadas con orientación cristiana y laicas y de diferentes estratos sociales; esta investigación se realizó en una institución pública y de estrato socioeconómico medio y bajo, por lo que es importante dar continuidad al estudio para realizar comparaciones de acuerdo con el contexto del estudiante del área de la salud.

De acuerdo al sexo, una cuarta parte de los hombres refieren haber tenido relaciones sexuales con dos a tres parejas y un tercio con cuatro o más parejas. "Los varones se exponen a diversos riesgos sexuales por el comportamiento sexual permisivo que a nivel cultural se fomenta, sin embargo, suelen utilizar con mayor frecuencia el preservativo", en este estudio se puede observar que casi tres cuartas partes de los hombres refieren haber utilizado el preservativo en su primera relación sexual, es decir los hombres se protegen más que las mujeres.

REFERENCIAS

1. Preinfalk F.M.L. Educación sexual de la población joven universitaria: algunos determinantes y desafíos. *Educare* [revista en internet] 2015 Septiembre. [Acceso 19 de enero de 2018]; 9(3). Disponible en: <http://www.una.ac.cr/educare>

2. Bahamón M, Vianchá P, Tobos V. Prácticas y conductas sexuales de riesgo en jóvenes: una perspectiva de género. *Psicología desde el Caribe* [revista en internet] 2014 mayo-agosto. [Acceso 19 de mayo de 2017]; 31(2). Disponible en: <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/3070>
3. Moure R, Doallo S, Juan S, Corral M, Cadaveira F, Caamaño I. Consumo intensivo de alcohol y cannabis, y prácticas sexuales de riesgo en estudiantes universitarios. *Gaceta Sanitaria* [revista en internet] 2016. [Acceso 20 de Febrero de 2019];30 (6). Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv30n6/0213-9111-gs-30-06-00438.pdf>
4. Bermúdez M, Ramiro M, Teva I, Ramiro S, Buela C. G. 2017. Conducta sexual y realización de la prueba del virus de la inmunodeficiencia humana en jóvenes que estudian en la universidad en Cuzco Perú. *Gaceta Sanitaria* [revista en internet] 2017. [Acceso 23 de marzo de 2018] Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.002>
5. Vasilenko S, Ashley L, Stephanie T, Megan E. Sexual behavior an heavy episodic drinking Across the transition to adulthood: differences by college attendance. *Journal of Research on adolescence* [revista en internet] 2017 octubre. [Acceso 23 de marzo de 2018] Disponible en: <https://doi.org/10.1111/jora.12348>
6. Arnett J. The mew life stage of emerging adulthood at age 18-29 years: implications for mental health, Vol. 1 Diciembre 2014 [Acceso el 22 de febrero 2018], disponible en: <http://www.jeffreyarnett.com/2015ReligiousBeliefsValues.pdf>
7. Andrade C. La construcción de la Identidad, Auto-concepto y Autonomía en Adultos Emergentes. *Psicol. Esc. Educ.* [Revista en internet] 2016. [Acceso 23 de noviembre de 2016]; 20 (1). Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/2175-353920150201944>
8. Arnett J. *Emerging Adulthood: The winding road from the late teens. Through the twenties* [Libro en línea], segunda edición. Junio 2014. [Acceso 23 de febrero de 2018] Disponible en: <http://www.jeffreyarnett.com/EAssecondedition.pdf>
9. Arnett J. "Presidential Address: The emergence of emerging adulthood: A personal history" en Jeffrey Jensen Arnett [En internet] 2014. [Acceso 23 de octubre de 2017] disponible en: <http://www.jeffreyarnett.com/Arnett%20new%20website/Articles/TheEmergenceEmergingAdulthood.2014.pdf>
10. Parra Á, Sánchez-Q, Díez M. Adulthood emergente: Una etapa llena de posibilidades, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación [memoria en internet] 2015. [Acceso 23 de octubre de 2017] Disponible en: <https://www.psicomemorias.com/adulthood-emergente/>
11. Rodríguez S, Jiménez A, Cárdenas M, Pacheco A, Ramírez P. Una mirada fenomenológica del cuidado de enfermería. *Revista Universitaria* [Revista en internet] 2014

- Octubre- Diciembre. [Acceso 5 de Marzo de 2018]; 11(4). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632014000400005
12. UNFPA. Adolescent sexual and reproductive health. Retrieved from. 2014. Disponible en: <http://www.unfpa.org/resources/adolescent-sexual-and-reproductivehealth>
 13. Pluvio J, Coronado MD, Delgado A, Rey C. Sexual and reproductive health in spanish university students. A comparison between medical and law students. *Sexual & Reproductive Healthcare* [Revista en internet] 2017 marzo. [Acceso 10 de Marzo de 2018] Disponible en: [http:// dx.doi.org/10.1016/j.srhc.2016.11.004](http://dx.doi.org/10.1016/j.srhc.2016.11.004)
 14. Barbosa S, Caveião C, Visentin A, Mocelin D, Moreira da Costa P, Bolicenha S. Comportamento sexual de risco e conhecimento sobre IST/SIDA em universitários da saúde. *Revista de Enfermagem* [Revista en internet] 2016 julio-septiembre. [Acceso 10 de febrero de 2018];4(10). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388247711002>
 15. Tess M, Looby A. Predicting risky sexual behaviors among college student drinkers as a function of event-level drinking motives and alcohol use. *Addictive Behaviors* [Revista en internet] 2018 enero. [Acceso 12 de febrero de 2018];76. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2017.07.032>
 16. Hurtado de Mendoza Z, Olvera M. Características del debut sexual en una población de jóvenes mexicanos. *Revista electrónica de psicología Iztacala* [Revista internet] Diciembre 2017 [Acceso 18 enero 2019]; 20(4). Disponible en: <http://campus.iztacala.unam.mx/carreras/psicologia/psiclin/vol20num4/Vol20No4Art19.pdf>
 17. Salinas Flores M.C. Estado de Salud del Adulto Joven en una Institución Educativa de Enfermería. [Tesis de licenciatura] Toluca de Lerdo México, Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estrado de México; 2014.
 18. González G.R, Hernández G.M. Propuesta de intervenciones de Enfermería en adultos emergentes que presentan obesidad en una institución educativa superior. [Tesis de licenciatura]. Toluca de Lerdo México, Facultad de Enfermería y Obstetricia. Universidad Autónoma del Estado de México; 2017.
 19. Da Silva B, Spindola T, Araujo R, Pimentel M, De Almeida R, Santos C, Sampaio T. El comportamiento sexual de jóvenes universitarios y el cuidado de la salud sexual y reproductiva. *Enfermería Global* [Revista en internet] 2018. [Acceso 12 de Abril de 2018]; 17 (1). Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/261411>
 20. Fondo de Población de las Naciones Unidas, UNFPA, 2015. Disponible en: http://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/UNFPA_es_0.pdf
 21. Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa: Notas Descriptivas N°110, Infecciones de Transmisión Sexual [en internet] 2016. [Acceso 12 de Abril de 2017] Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs110/es/>

22. Programa Nacional de Juventud 2014-2018 [en internet], 2014 [Acceso 24 de octubre de 2017]. Disponible en: http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5343095&fecha=30/04/2014
23. ONUSIDA, 2016. Disponible <http://www.unaids.org/es/regionscountries/countries/mexico>).
24. SUIVE/DGE/S Sistema de Vigilancia Epidemiológica de VIH/SIDA. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/220364/RN_1er_trim_2017.pdf
25. INEGI, Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2018. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/enadid/2018/default.html#Microdatos>
26. Sistema de información de interrupción legal del embarazo, información preliminar, 2018. Disponible en: <http://ile.salud.cdmx.gob.mx/wp-content/uploads/Interrupcion-Legal-del-Embarazo-Estadisticas-2007-2017-23-de-enero-2018.pdf>
27. Hurtado de Mendoza Z, Veytia L, Guadarrama G, González F. Asociación entre múltiples parejas sexuales y el inicio temprano de relaciones sexuales coitales en estudiantes universitarios. *Nova Scientia* [Revista en Internet] 2017. [Acceso 16 Marzo de 2018]; 9(19). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=203353519032>
28. Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Modelo de Atención Integral en Salud Sexual y Reproductiva para Adolescentes 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/modelo-de-atencion-integral-en-salud-sexual-y-reproductiva-para-adolescentes>
29. Hernández S, Fernández C, Baptista L. *Metodología de la Investigación*. 6a ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 2014.
30. García B, Sainz O, Botella R. La enfermería vista desde el género. *Index Enferm* [Revista en Internet] 2004 Octubre. [Acceso 16 Abril de 2018]; 13(46). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962004000200009&lng=es
31. Salguero V, María J, Macarro M. Reflexiones sobre sexualidad, reproducción y paternidad en estudiantes universitarios en México. *Gaceta de Antropología* [Revista en Internet] 2014. [Acceso 16 Abril de 2018]; 30 (3). Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/33810>
32. Zambrano P, Toscano M, Gil M. Actitudes sexuales en adolescentes estudiantes universitarios. *Revista Ciencia y Cuidado* [Revista en Internet] 2015. [Acceso 16 Abril de 2018]; 12(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22463/17949831.326>
33. Espada J, Morales A, Orgilés M. Riesgo sexual en adolescentes según la edad de debut sexual. *Acta Colombiana de Psicología* [Revista en Internet] 2014. [Acceso 20 Marzo de 2018]; 17(1). Disponible en: <http://editorial.ucatolica>.

- edu.co/ojsucatomica/revistas_ucatomica/index.php/acta-colombiana-psicologia/article/view/6
34. Yubero M, Larrañaga S.Y. Actitudes y comportamiento sexual de riesgo de embarazo en jóvenes universitarios. *Revista de Psicologia da Criança e do Adolescente* [Revista en Internet] 2014. [Acceso 20 Marzo de 2018]; 4(2). Disponible en <http://hdl.handle.net/11067/752>
 35. Díaz C, Shyrley A, Vergara K, González M. Prevalencia de actividad sexual y resultados no deseados en salud sexual y reproductiva en estudiantes universitarios en Cartagena, *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología Colombia* [Revista en Internet] 2014 enero-marzo [Acceso 25 de enero de 2017]; 65 (1). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195231203004>
 36. Abril V, Román P, Cubillas R, Domínguez I. Creencias sobre el uso del condón en una población universitaria. *CIENCIA ergo-sum: revista científica multidisciplinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México* [Revista en internet] 2018 [acceso 10 julio 2019]; 25(3). Disponible en: <https://doi.org/10.30878/ces.v25n3a5>
 37. Enríquez N, Sánchez M. Patrón de comportamiento sexual en estudiantes universitarios: diferencias de género en el comportamiento sexual. *Los retos de la psicología en la sociedad contemporánea* [Revista en Internet] 2015. [Acceso 20 enero de 2017] Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/2855894542015>

Esta primera edición de *Estudios multidisciplinarios en Ciencias de la Salud*, compilado por Rogelio José Scougall Vilchis, se terminó de editar el 15 de octubre de 2020 en los talleres de Dr. Isidoro Olvera No. 74 (Eje 2 Sur) Col. Doctores, Del. Cuauhtémoc, Ciudad de México, C.P. 06720, Tel. 55 75 50 22.

Este libro es una coedición entre Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V. y la Universidad Autónoma del Estado de México, a través de la Dirección de Difusión y Promoción de la Investigación y los Estudios Avanzados. Cuidado ortotipográfico: Teresa Romero Reynoso. Por disposición del Reglamento de Acceso Abierto de la Universidad Autónoma del Estado de México, se publica la versión PDF de este libro en el Repositorio Institucional de la Máxima Casa de Estudios.

Estudios multidisciplinarios en Ciencias de la Salud

El contenido de esta obra es resultado de la participación de autores pertenecientes a cuatro áreas del campo de la salud: Odontología, Ciencias Médicas y Nutrición, Ciencias de la Conducta, y Enfermería y Obstetricia.

- El área de **Odontología** comprende seis trabajos que se enfocan en los siguientes estudios: evaluación *in vitro* sobre sistemas de adhesión de brackets metálicos; características morfológicas de rugosidad de la superficie de zirconia; epidemiología del cáncer bucal en cuatro países latinoamericanos; liberación de flúor en ionómero de vidrio reforzado con NPs de TiO_2 ; y evaluación del efecto citotóxico y bactericida de nanopartículas de plata.
- En el área de **Ciencias Médicas y Nutrición** se presentan seis trabajos de investigación dirigidos al estudio del control de sobrepeso; al análisis de determinantes psicológicos y calidad de vida de la obesidad mórbida; a la valoración comparativa de características sociodemográficas y clínicas de mujeres con cáncer cervicouterino y mujeres sanas; a la evaluación de un modelo de estrés fisiológico y dosimetría de un radiofármaco en ratones; al análisis de cambios en la expresión de factores de crecimiento en el sistema nervioso murino relacionados al consumo de edulcorantes; y a la evaluación de un método de administración de la indometacina.
- El apartado de **Ciencias de la Conducta** integra cuatro estudios: el primero plantea la validación de un cuestionario de estrategias de afrontamiento ante el dolor crónico para una muestra mexicana; el segundo identifica factores de riesgo y protección para la resiliencia en un grupo de hombres mayores; el tercero es una investigación sistemática que analiza modelos empíricos de la calidad de vida en pacientes con cáncer de mama; y el cuarto consiste en la evaluación de características psicosociales para el autocuidado.
- Finalmente, el área de **Enfermería y Obstetricia** constituye dos trabajos de investigación: en uno considera la información que tienen los adultos jóvenes universitarios acerca del virus del papiloma humano; en el otro se estudia a los adultos emergentes, una población con necesidades de cuidados relacionados con conductas sexuales de riesgo.

ISBN UAEM: 978-607-633-217-7

ISBN Alfaomega: 978-607-538-694-2



Ciencias de la Salud
ÁREA

Temas de Actualidad
SUBÁREA

www.alfaomega.com.mx



Alfaomega Grupo Editor

Te acerca al conocimiento