

Temas selectos de biomedicina en Ciencias de la Salud

Ninfa Ramírez Durán
Ma. Victoria Domínguez García
Compiladoras

Notabilis
Scientia

Temas selectos de biomedicina en Ciencias de la Salud



Temas selectos de biomedicina en Ciencias de la Salud

Ninfa Ramírez Durán
Ma. Victoria Domínguez García
Compiladoras



SIEA



UAEM



Dr. en Ed. Alfredo Barrera Baca
Rector

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

M. en S.P. Salvador López Rodríguez
Director de la Facultad de Medicina

Dra. en C. Lilia Patricia Bustamante Montes
Ex Directora de la Facultad de Medicina

Dra. Roxana Valdés Ramos
*Coordinadora del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud,
enero 2011-marzo 2015*

Dra. en C.S. María de Lourdes García Hernández
Coordinadora del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud, marzo 2015

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

Primera edición: agosto 2017

ISBN UAEM: 978-607-422-850-2

ISBN EÓN: 978-607-9426-99-6

© Universidad Autónoma del Estado de México
Instituto Literario núm. 100 ote.
C.P. 50000, Toluca, México
<http://www.uaemex.mx>

© Ediciones y Gráficos Eón, S.A. de C.V.
Av. México-Coyoacán núm. 421
Colonia Xoco, Delegación Benito Juárez
México, D. F., C.P. 03330
Tels.: 56 04 12 04 / 56 88 91 12
administracion@edicioneseon.com.mx
www.edicioneseon.com.mx

La Universidad Autónoma del Estado de México declara que la información vertida en este libro es de exclusiva responsabilidad de los autores.

En cumplimiento a la normatividad sobre el acceso abierto de la investigación científica, esta obra se pone a disposición del público en su versión electrónica en el repositorio de la UAEMex (<http://ri.uaemex.mx>) para su uso en línea con fines académicos y no de lucro, por lo que se prohíbe la reproducción parcial o total, directa o indirecta del contenido de esta presentación impresa sin contar previamente con la autorización expresa y por escrito de los editores, en términos de lo así previsto por la *Ley Federal del Derecho de Autor* y, en su caso, por los tratados internacionales aplicables.

La investigación contenida en este libro fue sometida a revisión por pares ciegos.

Impreso y hecho en México / *Printed and made in Mexico*

ÍNDICE

Prólogo <i>Roxana Valdés Ramos</i>	11
CAPÍTULO I ÁREA ODONTOLOGÍA	
Cambios en los marcadores fisiológicos en pacientes con ansiedad dental al ser sometidos a musicoterapia <i>Cynthia Mejía Rubalcava, Jorge Alanís Tavira, Hugo Mendieta Zerón y Teresa Leonor Sánchez Pérez</i>	15
Efecto citotóxico de las nanopartículas de TiO ₂ en cultivo de células orales <i>René García Contreras, Rogelio J. Scougall Vilchis, Rosalía Contreras Bulnes, Hiroshi Sakagami y Hiroshi Nakajima</i>	31
La dieta en el proceso de caries dental: un estudio sobre caries dental y el consumo de macro y micronutrientes en escolares de nivel socioeconómico bajo <i>Laura Soraya Gaona Valle, Jorge Alanís Tavira, Teresa Leonor Sánchez Pérez y Roxana Valdés Ramos</i>	43
Evaluación de las propiedades antibacteriales de las nanopartículas Cu-Ni obtenidas a través de aleado mecánico <i>Liliana Argueta Figueroa, Rogelio J. Scougall Vilchis, Raúl Alberto Morales Luckie, Oscar Fernando Olea Mejía y Juan Bonifacio Martínez</i>	59

CAPÍTULO II ÁREA NUTRICIÓN

Factores personales de riesgo para diabetes mellitus
tipo 2 en comunidades del Estado de México 75
*Patricia Cruz Bello, Roxana Valdés Ramos, Ivonne Vizcarra Bordi
y Martha Kaufer Horwitz*

Importancia de la valoración cardiológica del adolescente previa
a la práctica deportiva 89
*Ana Lilia Pérez Huitimea, Roxana Valdés Ramos, Gustavo Gabriel
Mendieta Alcántara, José de Jesús Muñoz Murguía y Jorge Alanís Tavira*

El perfil lipídico, glucosa e insulina se ven afectados de manera
diferente por la actividad física, la educación nutricional
o su combinación en adolescentes mexicanos 101
*Rosa Martha Velasco Martínez, Roxana Valdés Ramos,
Patricia Tlatempa Sotelo y María Alejandra Domínguez López*

Relación entre el consumo habitual de vitamina D y función
de las células β pancreáticas en pacientes con diabetes
mellitus tipo 2 originarios del Estado de México 121
*Ana Laura Guadarrama López, Roxana Valdés Ramos, Martha Kaufer Horwitz,
Laurence S. Harbige, Irazú Contreras García y Beatriz Elina Martínez Carrillo*

CAPÍTULO III ÁREA CIENCIAS MÉDICAS

Comunicación centrada en el paciente: preferencias de médicos,
pacientes y estudiantes mexicanos de medicina 139
*Marlene Virginia Romero Paredes Villarreal, Octavio Márquez Mendoza,
Rosalinda Guadarrama Guadarrama, María del Carmen Míguez Varela
y Jorge Alanís Tavira*

Sensibilidad y especificidad de las pruebas de citología, colposcopia,
biopsia y detección del virus del papiloma humano
en lesión intraepitelial escamosa 153
*María del Carmen Colín Ferreyra, Ma. Victoria Domínguez García,
Hugo Mendieta Zerón, Ingrid Johana Rojas Arizmendi y María
del Socorro Romero Figueroa*

CAPÍTULO IV
ÁREA CIENCIAS DE LA CONDUCTA

Autoconcepto y resiliencia en adultos mexicanos con antecedente de abuso sexual	165
<i>Lilia Pérez Jiménez, Lourdes Gabriela Villafaña Montiel, Johannes Oudhof y Josué Rafael Tinoco Amador</i>	
Enfermedad en las mujeres: factores psicológicos de riesgo y condición de pareja	177
<i>Gabriela Hernández Vergara, Lourdes Gabriela Villafaña Montiel, Julieta Concepción Garay López y Josué Rafael Tinoco Amador</i>	
Factores psicológicos de riesgo y estilos de afrontamiento en pacientes con y sin trastornos crónicos	191
<i>Gabriela Hernández Vergara, Lourdes Gabriela Villafaña Montiel, Julieta Concepción Garay López y Josué Rafael Tinoco Amador</i>	
Análisis comparativo entre el nivel de satisfacción laboral y variables sociodemográficas laborales y personales en docentes	205
<i>Vicenta Fierro García, Johannes Oudhof, Norma Ivonne González Arratia López Fuentes y Ana Olivia Ruíz Martínez</i>	

Prólogo

El doctorado en Ciencias de la Salud es un programa creado para la formación de recursos humanos de alta calidad dedicados a la investigación en todas las áreas de la salud. Fue diseñado para permitir el intercambio intra, inter, multi y transdisciplinario de la información científica, de tal forma que todos los participantes, tanto alumnos como docentes o tutores sean capaces de comprender y analizar los resultados que arroja la investigación en las diferentes áreas que participan en el programa. El presente libro pretende ser una muestra de la capacidad que tienen los alumnos y sus tutores de realizar investigación en las ciencias de la salud y de transmitir los resultados y conclusiones de dichos proyectos para el avance del conocimiento en las diferentes áreas de la salud.

Es así como se presenta una compilación de 14 trabajos de investigación en forma de capítulos individuales, los cuales abordan temas de aplicación de la nanotecnología en las ciencias odontológicas, cómo mejorar la experiencia del paciente que acude a la consulta odontológica, los efectos de la dieta en caries dental y enfermedades crónicas degenerativas como la diabetes mellitus; asimismo, la actividad física en la condición de salud y nutrición de los adolescentes, microbiología médica y diversos tópicos relacionados con la psicología de la salud, desde el comportamiento de los médicos y estudiantes de medicina con respecto a sus pacientes, hasta la relación de pareja, la salud mental laboral, la actitud de los pacientes ante la presencia de enfermedades crónico-degenerativas y la recuperación de la salud mental después del abuso sexual.

Es, pues, la culminación y concreción de años de aprendizaje de los alumnos del doctorado en Ciencias de la Salud, que permitirá al lector darse una idea de lo que es posible lograr cuando las mentes brillantes de diversas áreas del conocimiento deciden abrirse y permitirse el intercambio de las ideas en una visión transdisciplinaria. Tradicionalmente, los libros o compilaciones responden a la decisión del editor o compilador de profundizar en algún tema en particular. Sin embargo, el presente libro responde a la esencia transdisciplinaria del doctorado en Ciencias de la Salud.

Roxana Valdés Ramos

*Coordinadora del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud,
enero 2011-marzo 2015*

CAPÍTULO I

ÁREA ODONTOLOGÍA

Cambios en los marcadores fisiológicos en pacientes con ansiedad dental al ser sometidos a musicoterapia

*Cynthia Mejía Rubalcava,¹ Jorge Alanís Tavira,²
Hugo Mendieta Zerón³ y Teresa Leonor Sánchez Pérez⁴*

Resumen

El objetivo de este estudio fue comparar diversas variables (frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, temperatura corporal y flujo salival estimulado) en pacientes con ansiedad dental que recibieron musicoterapia antes de entrar a su tratamiento odontológico y pacientes que no recibieron esta terapia. La investigación se realizó en pacientes de diferentes consultorios dentales públicos y privados de Toluca, Metepec y Xonacatlán (Estado de México, México), con una edad promedio de 38.61 ± 11.52 años (rango 18-64), en un periodo de 14 meses (marzo de 2013 a mayo de 2014). La muestra fue de 76 pacientes, con una distribución de 38 para el grupo control y 38 para el grupo experimental. Se usó la Escala de Ansiedad Dental Modificada para incluir pacientes ansiosos, monitor digital de presión arterial con sensor avanzado de posición para frecuencia cardíaca y presión arterial, oxímetro digital para saturación de oxígeno, termómetro digital para temperatura corporal y polietileno estéril para estimulación de flujo salival, se aplicó la prueba *t* de Student para analizar diferencias significativas de las variables estudiadas entre los grupos. Como resultado se obtuvo que el análisis estableció diferencias significativas en la presión arterial sistólica y diastólica, la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y el

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

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

³ Centro de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

⁴ Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.

flujo salival estimulado se ven modificados cuando se aplica musicoterapia. La aplicación de musicoterapia antes de un tratamiento dental tiene un efecto positivo y favorable en la disminución de ansiedad dental.

Palabras clave: Musicoterapia, ansiedad dental, marcadores biológicos.

INTRODUCCIÓN

Actualmente, la práctica de la odontología presenta grandes avances en tecnología, técnicas y materiales, así como en los procedimientos de control de infecciones. Al mismo tiempo, ha mejorado la conciencia pública con respecto a salud oral (1-3).

A pesar de las grandes mejoras en la odontología moderna, muchos pacientes alrededor del mundo sufren de ansiedad dental o miedo a los procedimientos dentales; dicho problema presenta estimaciones que van de 4% a 30% en los países de todo el mundo (1,2), porcentajes que se han mantenido estables desde mediados del siglo pasado (4).

La ansiedad ante el tratamiento odontológico, llamada también fobia dental, ansiedad dental u odontofobia (5), está catalogada como una de las fobias específicas y, por extensión, se consideran los mismos criterios diagnósticos establecidos en el Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM IV-R) para esta categoría (6).

La fobia ante el tratamiento odontológico se define como el miedo excesivo, desproporcionado y persistente ante la anticipación o la presencia de un instrumento del equipo dental o ante el propio tratamiento dental; pueden presentarse síntomas evidentes de ansiedad potencialmente desencadenantes de un ataque de pánico cuando el individuo se expone a los estímulos fóbicos (equipo dental, odontólogo o tratamiento) (7-10), incluso pueden existir efectos en el organismo como respuesta a dicha ansiedad, incluyendo taquicardia, hipertensión, hiperglicemia, midriasis, hipertermia, hipercolesterolemia, entre otros (11-15).

La ansiedad dental es un fenómeno complejo, su desarrollo no puede atribuirse exclusivamente a una sola variable. Diversos estudios incluyen un número de factores que han sido consistentemente ligados a una mayor incidencia de ansiedad dental, entre los que se encuentran: características de personalidad, temor al dolor, experiencias dentales traumáticas pasadas, particularmente en la infancia (experiencias condicionantes), influencia de familiares que presentan ansiedad dental y, por último, temor a la sangre y heridas (16-20).

Los instrumentos de mayor uso para la evaluación de la ansiedad al tratamiento odontológico han sido los inventarios y cuestionarios dirigidos a evaluar tanto

los desencadenantes de la ansiedad como los niveles de severidad de ésta. La literatura especializada relaciona por lo menos siete instrumentos diversos para determinar el grado de miedo dental en adultos (21), entre los que se cuentan: Escala de Ansiedad Dental de Corah (DAS), Escala de Ansiedad Dental Modificada de Humphries (MDAS), Kleinknecht's Dental Fear Survey, Dental Anxiety Question, Gatchel's 10-Point Fear Scale, Photo Anxiety Questionnaire y Dental Anxiety Inventory (SDAI); de ellos, los utilizados con mayor frecuencia son la Escala de Ansiedad Dental (en su versión original, DAS, y modificada, MDAS) y la Escala de Miedo Dental (DFS) (22).

La odontofobia ha sido asociada fuertemente con un pobre estado de salud oral (2,19); también se ha encontrado que la evasión del tratamiento dental está altamente relacionada con los índices de ansiedad y al aumento de morbilidad de caries y de los índices CPOD (diente cariado, perdido y obturado) (23), diversos estudios han mostrado que los pacientes altamente ansiosos tienen una probabilidad más alta de concurrencia dental irregular y/o total evasión de atención dental (2,19, 24).

Las consecuencias a largo plazo de la ansiedad dental llevan al aumento en el uso de servicios médicos generales para prescripción de antibióticos y analgésicos (20), interferencia con el tratamiento dental, que habitualmente genera la interrupción de éste, y evitación de posteriores contactos con odontólogos e higienistas dentales (10,24), lo que en ocasiones determina la inasistencia a este tipo de intervenciones o su evitación.

Por otra parte, las reacciones del paciente y los intentos de manejo de estas reacciones por parte del personal de salud oral afectan negativamente la relación odontólogo-paciente y son fuente generadora de estrés para el profesional (25-27). Por último, la ansiedad ante el tratamiento odontológico genera un incremento de los costos restaurativos, derivados de la evitación prolongada a las consultas normales, que en muchos casos excede los recursos disponibles para el cuidado de la salud oral (28).

Para disminuir la ansiedad que produce el estrés durante la consulta de odontología se pueden utilizar diversos métodos que incluyen los de tipo farmacológico (26-28), a través de ansiolíticos y sedantes aplicados en esquemas que se adapten a cada paciente. Actualmente se ha investigado el uso de terapias alternativas que van desde la musicoterapia, aromaterapia, homeopatía e hipnosis, con resultados efectivos y favorables en la población en que se han estudiado (26-32).

En relación con la aplicación de musicoterapia, en los últimos años el empleo de esta estrategia ha ido ganando un sitio cada vez más importante dentro de las terapias complementarias, ya que sus resultados son excelentes para enferme-

dades de diversa índole constituyendo parte importante de la rehabilitación y crecimiento emocional en el paciente y en las personas de su entorno (33,34).

La aplicación de la musicoterapia posee un amplio espectro y ha demostrado ser muy útil para contrarrestar los efectos negativos del estrés o para prevenir su aparición, ayudando al individuo a recuperar los niveles basales óptimos de funcionamiento psicofisiológico y de bienestar. En la última década, la música ha adquirido importancia por su efecto terapéutico sobre el cuerpo y la mente (34-36).

Mediante la neutralización de emociones negativas, la música eleva el umbral de estrés, armoniza procesos internos, ayuda a los pacientes a alcanzar un avanzado estado de relajación y reduce el estrés. La estética y el placer recibidos por el lado derecho del cerebro pueden liberar endorfinas a partir de la glándula pituitaria, disminuyendo la respuesta fisiológica y coadyuvando a la relajación. Asimismo, la música produce cambios en la zona reticular del tálamo, activando las emociones, y en el cuerpo conlleva efectos en la función muscular y autonómica. En el aparato cardiovascular afecta la presión arterial, la frecuencia cardiaca y la respiración (36-38).

El objetivo de la presente investigación fue comparar diversas variables: frecuencia cardiaca, presión arterial, saturación de oxígeno, temperatura corporal y flujo salival estimulado en pacientes con ansiedad dental que recibieron musicoterapia antes de entrar a su tratamiento odontológico y pacientes que no recibieron esta terapia.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se realizó en diversos consultorios dentales privados y públicos de Toluca, Metepec y Xonacatlán, en el Estado de México, México. El estudio fue de tipo experimental, prospectivo. El universo de trabajo estuvo conformado por 76 pacientes mayores de 18 años, con ansiedad dental, que asistieron a los diferentes consultorios dentales. La investigación fue aprobada por el Comité de Bioética del Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología de la Universidad Autónoma del Estado México. La participación de los pacientes fue voluntaria, mediante la firma de un consentimiento informado. Se realizó un muestreo aleatorio simple: 38 pacientes en grupo control y 38 en grupo experimental. El grupo control estuvo conformado por aquellos pacientes a los que no se les aplicó el estímulo experimental (musicoterapia), y el grupo experimental fueron aquellos pacientes a los cuales se les aplicó musicoterapia. Ambos grupos se obtuvieron de la misma base poblacional.

El criterio de inclusión para los participantes en el estudio fue el siguiente: debían ser pacientes que, al aplicarles la Escala de Ansiedad Dental Modificada en Español (39,40), obtuvieran de 20-25 puntos (calificándolos como pacientes con ansiedad dental), mayores de 18 años, de ambos sexos y que firmaran la carta de consentimiento informado. Se excluyeron pacientes con enfermedades sistémicas: diabetes, hipertensión, enfermedades tiroideas, cardiopatías, tumores, enfermedad de Cushing, bajo medicación permanente con antihistamínicos, antidepressivos tricíclicos, anticolinérgicos, benzodiacepinas, antihipertensivos, diuréticos, fenotiacinas, clorhidrato de clonidina y analgésicos narcóticos, estrógenos, glucocorticoides sintéticos (prednisona y la prednisolona), andrógenos, fenitoína, pacientes depresivos e hiperactivos y pacientes embarazadas.

El estudio se realizó en dos mediciones: la primera de éstas fue durante una consulta dental matutina (9-12 a.m.) para tratamiento de extracción y/o endodoncia de piezas posteriores; el paciente pasaba a la unidad dental, se reclinaba en un ángulo de 120° y se le mostraba la aguja nueva con la cual sería anestesiado. Posteriormente, se accionaba la pieza dental de alta velocidad durante 30 segundos, con la finalidad de que escuchará el sonido producido por ésta, enseguida se pasaba al paciente a otra silla y se le pedía que se sentara en un ángulo de 90° con los pies en el piso y la espalda recta.

Para registrar la presión arterial y la frecuencia cardiaca se colocó un monitor digital de presión arterial (HEM-650INT Omron) en la parte de la muñeca izquierda, tomando como referencia la apófisis estilóide de la ulna para poder colocarlo y se pedía colocar la mano a nivel del corazón durante toda la medición, permanecer quieto y sin hablar durante el proceso. La presión arterial se expresó en mmHg, y la frecuencia cardiaca como latidos/min. Los rangos considerados para presión arterial fueron normal (120/80 mmHg, considerando la variable edad para algunos pacientes), hipertenso (presión sistólica mayor de 140 mmHg o diastólica mayor de 90 mmHg), hipotenso (presión sistólica menor de 100 mmHg o diastólica menor de 60 mmHg). Los rangos considerados para frecuencia cardiaca fueron normal (70-80 latidos por minuto), bradicardia (menos de 70 latidos por minuto) y taquicardia (más de 80 latidos por minuto) (41).

Posteriormente, se colocó un oxímetro digital de pulso (OXO006-100 Hergom) en el dedo pulgar de la mano izquierda para cuantificar la saturación de oxígeno en sangre, expresándose como porcentaje. Los rangos considerados fueron: hipoxemia (valores menores de 93%) y normal (valores mayores o iguales a 95%) (41).

De igual manera se colocó un termómetro digital (Vitalys VDT-ED) en piso de boca para registrar temperatura corporal, y se expresó en °C; los rangos que se

consideraron para boca fueron: normal (36.5-37.5 °C), fiebre (valores mayores que 37.5 °C) e hipotermia (valores menores que 35 °C) (41).

Por último, se proporcionó un pedazo de polietileno estéril de 20 x 20 x 0.2 mm, indicándole a los pacientes que masticaran durante un minuto, con cronómetro en mano, y tragaran la saliva, con la finalidad de arrastrar restos alimenticios de la boca y secreciones residuales de las glándulas. Hecho esto, nuevamente se les pidió que masticaran el polietileno durante los siguientes cinco minutos, depositando la saliva secretada en recipientes de polietileno con tapa de rosca, previamente esterilizados. La cantidad de saliva secretada se dividió entre el tiempo de colección y se expresó como ml/min. Los rangos considerados fueron: normal: 1-2 ml/min; hiposalivación: menor que 0.7 ml/min; y xerostomía: 0.1 ml/min (42).

Para la segunda medición del estudio, los pacientes de ambos grupos asistieron a su cita subsecuente en un horario de 9-12 a.m., y el tratamiento que se realizó fue exactamente de la misma complejidad que el de la primera consulta.

Para los pacientes del grupo control se realizó el mismo procedimiento descrito con anterioridad para las variables presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, temperatura corporal y saliva estimulada.

A los pacientes del grupo experimental se les pidió sentarse en la unidad dental y se les colocaron unos audífonos (Sony, modelo MDR-MA100), con la melodía *Music Instrumentals Soothing, Calming, Positive Relaxdaily Essence No. 1* (iTunes), durante un lapso de 20 minutos. Una vez transcurrido ese tiempo, se retiraron y, finalmente, en el mismo orden, se realizó el procedimiento descrito con anterioridad para obtener variables de presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, temperatura corporal y saliva estimulada.

Posteriormente, se llevó a cabo el análisis de datos, aplicando un análisis descriptivo con el fin de conocer la distribución de cada variable; se realizó una prueba t de Student pareada para muestras independientes para las variables cuantitativas, y la prueba de Chi² para las variables cualitativas. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete SPSS versión 19 (Statistical Package for the Social Sciences Inc., Chicago, Illinois, Estados Unidos), considerando $p \leq 0.05$, estadísticamente significativa.

RESULTADOS

El promedio de edad del grupo control fue de 38.61 ± 11.52 , mientras que el del grupo experimental fue de 37.16 ± 11.89 . Se observó una distribución de 14 hombres y 24 mujeres en el grupo control, mientras que en el grupo experimental se constituyó por 13 hombres y 25 mujeres, sin diferencias significativas entre grupos (Tabla 1).

Ambos grupos obtuvieron una puntuación similar en la Escala de Ansiedad Dental modificada: 22.82 ± 1.03 y 22.74 ± 1.10 , para grupo control y experimental, respectivamente, sin diferencias significativas entre grupos (Tabla 1).

En el grupo control, 71.1% de la muestra refirió haber tenido experiencias traumáticas previas con el dentista, disminuyendo a 65.8% en el experimental; el promedio en el Índice CPOD fue de 11.76 ± 3.65 en el grupo control, y de 11.21 ± 2.08 en el experimental, sin diferencias entre grupos (Tabla 1).

Se observa que en ambos grupos el tratamiento de elección fue la endodoncia, ya que se realizaron 65.8% endodoncias en el grupo control y 63.2% en el grupo experimental, disminuyendo considerablemente la cantidad de extracciones en ambos grupos. Las piezas dentales que más demanda de atención tuvieron fueron la 36 (primer molar inferior izquierdo), con el mismo porcentaje (21.1%) para cada uno de los grupos (Tabla 1).

En el grupo control, la ocupación mayoritaria fue ama de casa (47.4%), mientras que en el grupo experimental fue empleado/a (28.9%). El mayor porcentaje de la población en ambos grupos refirió que su grado máximo de escolaridad era el bachillerato, con porcentajes de 44.7% y 50% para grupo control y experimental, respectivamente. En cuanto al estado civil, los miembros de ambos grupos reportaron estar casados o en unión libre, observándose 76.3% y 55.3% para cada grupo; no se observó que los grupos difirieran en la distribución de estas variables (Tabla 1).

Registros de presión arterial

Al analizar la variable presión arterial sistólica/diastólica, se observó que en la primera medición los grupos empezaron de manera similar, con una diferencia de 0.45 entre grupos en cuanto a la presión sistólica, y de 0.75 para la diastólica ($133.47 \pm 6.07/86.74 \pm 3.94$ mm/Hg para grupo control, y $133.92 \pm 9.22/86.24 \pm 10.09$ mm/Hg para grupo experimental). En la segunda medición, el grupo experimental disminuyó considerablemente su presión arterial tanto sistólica como diastólica ($120.61 \pm 6.82/74.45 \pm 7.32$ mm/Hg), contrariamente a lo que sucedió con del grupo control, el cual tuvo un pequeño incremento ($135.18 \pm 5.38/88.58 \pm 5.04$ mm/Hg), tomando en cuenta que ambas mediciones se consideran dentro de los rangos normales, estas diferencias fueron significativas (Tabla 2).

Registros de frecuencia cardiaca

La frecuencia cardiaca del grupo control fue de 84.84 ± 6.71 latidos por minuto, mientras que la del grupo experimental fue de 83.00 ± 11.88 latidos por

minuto. En la segunda medición puede notarse que mientras el grupo control aumentó a 89.13 ± 7.47 latidos por minuto, aproximadamente 5 latidos, considerándose aún taquicardia, el grupo experimental disminuyó a 70.47 ± 5.22 latidos por minuto, entrando así en los parámetros normales. Estas diferencias fueron significativas (Tabla 2).

Registros de saturación de oxígeno

En cuanto a la variable saturación de oxígeno, puede observarse que en ambos grupos disminuyó de la primera a la segunda medición: de $95.79 \pm 1.63\%$ a $94.66 \pm 1.84\%$ en el grupo control, considerándose dentro de los rangos normales, y en de $96.42 \pm 1.62\%$ a $94.92 \pm 1.38\%$ en el grupo experimental, también dentro de lo normal, sin diferencias entre los grupos de estudio (Tabla 2).

Registros de temperatura corporal

La temperatura corporal en el grupo control tuvo un ligero aumento de la primera (36.88 ± 0.78 °C) a la segunda medición (36.94 ± 0.59 °C), cuyos valores estuvieron dentro del parámetro normal, mientras que en el grupo experimental hubo disminución de una medición a otra: de 36.70 ± 0.69 °C a 36.28 ± 0.54 °C, ubicándose en cifras normales. Al comparar los grupos se establecieron diferencias entre ambos (Tabla 2).

Registros de flujo salival estimulado

Puede observarse que el promedio de flujo salival estimulado para grupo control fue, al inicio, de 0.71 ± 0.28 ml/min, y para el grupo experimental fue de 0.81 ± 0.33 ml/min, el cual se encuentra en rangos por debajo de lo normal en la primera medición, mientras que durante la segunda medición se nota un incremento en grupo experimental (1.19 ± 0.40 ml/min), lo cual se considera normal; sin embargo, en el grupo control disminuyó (0.69 ± 0.33 ml/min), lo cual se considera hiposalivación (Tabla 2).

Los resultados demuestran que las variables estadísticamente significativas para la segunda medición fueron la presión arterial sistólica ($p=0.00$), la presión arterial diastólica ($p=0.00$), la frecuencia cardiaca ($p=0.00$), la temperatura corporal ($p=0.00$) y el flujo salival estimulado ($p=0.00$); en la primera medición ninguna variable resultó ser diferente entre los grupos.

Tabla 1
Variables sociodemográficas por grupo de estudio

Variable	Valores	Grupo de estudio		Valor de <i>p</i>
		Grupo control (<i>n</i> =38)	Grupo experimental (<i>n</i> =38)	
Edad		38.61 ± 11.52	37.16 ± 11.89	0.591
Género	Hombre	14 (36.8%)	13 (34.2%)	0.810
	Mujer	24 (63.2%)	25 (65.8%)	
Puntaje Escala de Ansiedad Dental Modificada		22.82 ± 1.03	22.74 ± 1.10	0.749
Experiencias traumáticas previas	Sí	27 (71.1%)	25 (65.8%)	0.621
	No	11 (28.9%)	13 (34.2%)	
Índice CPOD de caries dental		11.76 ± 3.65	11.21 ± 2.08	0.420
Tratamiento realizado	Endodoncia	25 (65.8%)	24 (63.2%)	0.810
	Extracción	13 (34.2%)	14 (36.8%)	
Pieza dental tratada	16	0	4 (10.5%)	0.303
	17	3 (7.9%)	2 (5.3%)	
	18	0	1 (2.6%)	
	24	0	1 (2.6%)	
	25	0	2 (5.3%)	
	26	6 (15.8%)	7 (18.4%)	
	27	5 (13.2%)	2 (5.3%)	
	35	0	1 (2.6%)	
	36	8 (21.1%)	8 (21.1%)	
	37	6 (15.8%)	3 (7.9%)	
	44	1 (2.6%)	0	
46	5 (13.2%)	2 (5.3%)		
47	4 (10.5%)	5 (13.2%)		
Ocupación	Estudiante	2 (5.3%)	3 (7.9%)	0.113
	Comerciante	4 (10.5%)	10 (26.3%)	
	Empleado(a)	9 (23.7%)	11 (28.9%)	
	Profesionista	5 (13.2%)	7 (18.4%)	
	Ama de casa	18 (47.4%)	7 (18.4%)	
Escolaridad	Secundaria	9 (23.7%)	4 (10.5%)	0.173
	Bachillerato	17 (44.7%)	19 (50.0%)	
	Licenciatura	7 (18.4%)	14 (36.8%)	
	Posgrado	1 (2.6%)	0	
	Carrera trunca	2 (5.3%)	0	
Estado civil	Primaria	2 (5.3%)	1 (2.6%)	0.143
	Soltero(a)	7 (18.4%)	12 (31.6%)	
	Casado/unión	29 (76.3%)	21 (55.3%)	
	Viudo	2 (5.3%)	5 (13.2%)	

Valor de *p* para las variables cuantitativas usando la prueba *t* de Student, y para las variables cualitativas se usó la prueba Chi².

Tabla 2
VARIABLES FISIOLÓGICAS POR MEDICIÓN Y POR GRUPO DE ESTUDIO

Variable	1ª medición		Valor de <i>p</i>	2ª medición		Valor de <i>p</i>
	Grupo control	Grupo experi- mental		Grupo control	Grupo experi- mental	
Presión arterial sistólica (mm/Hg)	133.47 ± 6.07	133.92 ± 9.22	0.803	135.18 ± 5.38	120.61 ± 6.82	0.001
Presión arterial diastólica (mm/Hg)	86.74 ± 3.94	86.24 ± 10.09	0.777	88.58 ± 5.04	74.45 ± 7.32	0.001
Frecuencia cardíaca (latidos por minuto)	84.84 ± 6.71	83.00 ± 11.88	0.408	89.13 ± 7.47	70.47 ± 5.22	0.001
Saturación de oxígeno (%)	95.79 ± 1.63	96.42 ± 1.62	0.094	94.66 ± 1.84	94.92 ± 1.38	0.484
Temperatura corporal (°C)	36.88 ± 0.78	36.70 ± 0.69	0.291	36.94 ± 0.59	36.28 ± 0.54	0.001
Flujo salival estimulado (ml/min)	0.71 ± 0.28	0.81 ± 0.33	0.156	0.69 ± 0.33	1.19 ± 0.40	0.001

Valor de *p* usando la prueba *t* de Student.

DISCUSIÓN

En los resultados del presente estudio se encontró un efecto favorable con la aplicación de musicoterapia antes del tratamiento dental, lo cual concuerda con estudios de García-Bermúdez, Díaz-Romero *et al.* (41), que aplicaron musicoterapia en mujeres embarazadas midiendo temperatura corporal y flujo sanguíneo, y se encontró que es un auxiliar efectivo para disminuir la ansiedad durante la atención dental; al igual que Gómez-Scarpetta, Durán-Arizmendi *et al.* (42), quienes realizaron un estudio en niños con síndrome de Down, midiendo frecuencia cardíaca y presión arterial, disminuyendo significativamente los niveles de ansiedad en el grupo expuesto a la música; otro estudio más de Bancalari y Patricio (43), realizado en 84 individuos, sugirió que la musicoterapia aplicada en la sesión dental disminuye los niveles de estrés en los participantes.

El estudio de Armfield *et al.* en 2006 (44) documenta que la prevalencia de ansiedad dental disminuye con la edad; sin embargo, estos datos son contradictorios

a los del presente estudio ya que se incluyeron pacientes de 18 a 64 años de edad y presentaban un nivel de ansiedad elevado independientemente de su edad en el momento del estudio.

El nivel socioeconómico podría relacionarse de forma positiva, debido a que podría constituirse como una potencial barrera al adecuado acceso a los servicios odontológicos, lo que contribuiría al incremento del nivel de ansiedad según Doerr *et al.* (45), lo que en este estudio también fue una variable que afectó la presencia de ansiedad dental.

El dolor y la ansiedad provocados por el tratamiento dental pueden inducir la secreción de catecolaminas endógenas, lo que puede aumentar los efectos indeseables sobre los sistemas cardiovascular y respiratorio.

Nuestros resultados muestran que la presión arterial diastólica empezó de manera similar en ambos grupos de estudio, mientras que la diastólica comenzó de forma diferente: la presión sistólica y diastólica aumentaron durante la segunda medición en el grupo control, pero disminuyeron en el grupo experimental. El descenso significativo en la presión arterial en el grupo experimental podría ser debido a la influencia de la musicoterapia en el Sistema Nervioso Autónomo, lo cual podría reducir la resistencia vascular periférica, probablemente a través de la reducción de la estimulación simpática sobre los vasos sanguíneos (18-19).

Los cambios en los niveles de frecuencia cardíaca en la segunda medición en ambos grupos de estudio se vio reducida, aunque sólo se mostró un descenso significativo en el grupo control, ya que al reducir el nivel de presión arterial tuvo una repercusión directa en la disminución de los latidos cardíacos. Asimismo, otro factor que pudo haber influido fue que se trató de la segunda sesión dental (20).

La saturación de oxígeno se ve alterada por el dolor y otros factores individuales como la edad, el sexo, la hipertensión, la experiencia previa con el tratamiento dental y la respuesta psicológica de cada paciente. En el presente estudio se mantuvo estable en ambos grupos y no hubo impacto con la aplicación de musicoterapia (18, 20).

La temperatura corporal también se mantuvo estable en ambos grupos, aunque se pueden observar diferencias significativas entre ellos a partir de la musicoterapia. Lo que se hubiera esperado durante la primera medición era una hipertermia inducida por ansiedad, producida por el ruido de la pieza dental (20).

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones del presente estudio, puede concluirse lo siguiente:

1. La aplicación de musicoterapia antes del tratamiento dental contribuye a que los parámetros fisiológicos no se vean alterados.
2. La musicoterapia aplicada antes de un tratamiento dental tiene un efecto positivo y favorable en la disminución de ansiedad dental.

REFERENCIAS

1. Humphris G, Dyer T, Robinson P. The Modified Dental Anxiety Scale: UK general public population norms in 2008 with further psychometrics and effects of age. *BMC Oral Health* 2009; 9: 20-28.
2. Humphris G, King K. The prevalence of dental anxiety across previous distressing experiences. *J Anxiety Disord* 2011; 25: 232-236.
3. Ng S, Leung W. A community study on the relationship of dental anxiety with oral health status and oral health-related quality of life. *Comm Dent and Oral Epidemiol* 2008; 36: 347-356.
4. Smith T, Heaton L. Fear of dental care: are we making progress. *J of the American Dental* 2003; 134: 1101-1108.
5. Rowe M. Dental fear: comparisons between younger and older adults. *American J of Health Studies* 2005; 20 (3-4): 219-225.
6. American Psychiatric Association. *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*. 4a ed. Washington, DC: APA Washington; 1998.
7. Thomson W, Locker D., Poulton R. Incidence of dental anxiety in young adults in relation to dental treatment experience. *Comm Dent and Oral Epidemiol* 2002; 28:289-294.
8. Uguz S, Seydaoglu G, Dogan C, Inanc B, Yurdagul E, Diler R. Short-term antidepressant treatment of co-morbid dental anxiety in patients with panic disorder. *Acta Odontol Scand* 2005; 63: 266-271.
9. Vassend O, Roysamb E, Nielsen C. Dental anxiety in relation to neuroticism and pain sensitivity: a twin study. *J of Anxiety Disord* 2011; 25: 302-308.
10. Eli I, Uziel N, Blumensohn R., Baht R. Modulation of dental anxiety the role of past experiences, psychopathologic traits and individual attachment patterns. *Br Dent J* 2004; 196: 689-694.
11. Dettmer, AM, Novak MA, Suomi, SJ, Meyer JS. Physiological and behavioral adaptation to relocation stress in differentially reared rhesus monkeys: hair

- cortisol as a biomarker for anxiety-related responses. *Psychoneuroendocrinol* 2011;12: 330-336.
12. Esler M, Eikelis N, Schlaich M, Lambert G, Alvarenga M, Dawood T *et al.* Chronic mental stress is a cause of essential hypertension: presence of biological markers of stress. *Clin. Exp. Pharmacol. Physiol.* 2008; 35:498-502.
 13. Glaser R, Kiecolt-Glaser JK. Stress-induced immune dysfunction: implications for health. *Nature Rev. Immunol.* 2005; 5: 243-251.
 14. Bellingrath S, Kudielk BM. Effort-reward-imbalance and over commitment are associated with hypothalamus-pituitary-adrenal (HPA) axis responses to acute psychosocial stress in healthy working schoolteachers. *Psychoneuroendocrinol* 2008; 33: 1334-1335.
 15. Pani L, Porcella A, Gessa GL. The role of stress in the pathophysiology of the dopaminergic system. *Mol. Psychiatry* 2000; 5: 14-21.
 16. Economou GC. Dental anxiety and personality: investigating the relationship between dental anxiety and self-consciousness. *J. Dent. Educ.* 2003; 67: 970-980.
 17. Eitner S, Wichmann M, Paulsen A, Holst S. Dental anxiety an epidemiological study on its clinical correlation and effects on oral health. *J. Oral Rehabil.* 2006; 33: 588-593.
 18. Vika M, Skaret E, Raadal M, Öst LG, Kvale G. One vs. five-session treatment of intra-oral injection phobia: a randomized clinical study. *European J of Oral Scien* 2009; 117: 279-285.
 19. Locker D. Psychosocial consequences of dental fear and anxiety. *Commun. Dent. Oral Epidemiol* 2003; 31: 144-51.
 20. Woodmansey K. The prevalence of dental anxiety in patients of a University Dental Clinic. *Journal of American College Health* 2005; 54(1): 59-31.
 21. Newton J, Buck D. Anxiety and pain measures in dentistry: a guide to their quality and application. *The Journal of the American Dental Association* 2000; 131(10): 1449-1457.
 22. DiClementi JD, Deffenbaugh J, Jackson D. Hypnotizability, absorption and negative cognitions as predictors of dental anxiety: two pilot studies. *J American Dental Assoc* 2007; 138(9): 1242-1250.
 23. Samorodnitzky G; Levin L. Self-assessed dental status, oral behavior, DMF, and dental anxiety. *J Dental Education* 2005; 69(12): 1385-1389.
 24. Cohen S, Fiske J, Newton T. The impact of dental anxiety on daily living. *Research Behav Dent* 2000; 189(7): 385-390.
 25. Firat D, Tunc E, Sar V. Dental anxiety among adults in turkey. *J Contem Dental Pract* 2006; 7(3): 75-82.

26. Erten H, Akarslan ZZ, Bodrumlu E. Dental fear and anxiety levels of patients attending a dental clinic. *Quintessence Int.* 2006; 37(4):304-10.
27. Ohura K, Nozaki T, Shinohara M, Daito K, Sonomoto M, Daito M. Utility of salivary biomarker for stress induced by dental treatment, *Japan Dent Science Rev* 2012; 48(1): 14-17.
28. Masahiro T, Kanehisa M, Effect of lavender aroma on salivary endocrinological stress markers. *Archives of Oral Biology* 2008; 53: 964-968.
29. Rubinstein-Barquero F, Truque-Rivera P. Análisis comparativo de la efectividad de la musicoterapia vs. aromaterapia como coadyuvante del proceso de relajación preoperatorio en odontología en pacientes de exodoncia con trastornos fóbicos entre 18 y 50 años de edad en la Clínica Odontológica de la Universidad Latina de Costa Rica [Tesis]. Costa Rica: Universidad Latina de Costa Rica; 2003.
30. Robb SL. Music assisted progressive muscle relaxation, progressive muscle relaxation, music listening, and silence: a comparison of relaxation techniques. *J. Music Ther.* Spring 2000; 37(1): 2-21.
31. Gillen E., Biley F., Allen D. Effects of music listening on adult patients' pre-procedural state anxiety in hospital. *Inter J Evidence-Based Health* 2008; 6(1): 24-49.
32. Levitin DJ., McGill J. Life soundtracks: the uses of music in everyday life [no publicado]. Dept. of Psychology McGill University 2007: 203-209.
33. Yu-Hsiang L, Mei-Yueh C, Chung-Hey C. Effects of music therapy on labour pain and anxiety in Taiwanese first-time mothers. *J Clinic Nursing* 2010; 19(7-8):1065-1072.
34. Sidorenko, VN. Clinical application of medical resonance therapy music in high-risk pregnancies. *Integrative Physiol & Behav Science* 2000; 35: 199-207.
35. Mei-Yueh C, Chung-Hey C, Kuo-Feng H. Effects of music therapy on psychological health of women during pregnancy. *J Clinic Nursing* 2008; 17(19): 2580-2587.
36. Han L, Li JP, Sit JW, Chung L, Jiao Z, Ma WG. Effects of music intervention on physiological stress response and anxiety level of mechanically ventilated patients in China: a randomized controlled trial. *J Clinic Nursing* 2010; 19: 978-987.
37. Coolidge T, Nikolaos-Arapostathis K, Emmanouil D, Dabarakis N, Patrikiou A, Economides N *et al.* Psychometric properties of Greek versions of the Modified Corah Dental Anxiety Scale (MDAS) and the Dental Fear Survey (DFS). *BMC Oral Health* 2008; 8: 29.

38. Coolidge T, Hillstead MB, Farjo N, Weinstein P, Coldwell SE. Additional psychometric data for the Spanish Modified Dental Anxiety Scale, and psychometric data for a Spanish version of the Revised Dental Beliefs Survey. *BMC Oral Health* 2010; 10: 12.
39. Argente H, Álvarez M. *Semiología médica: fisiopatología, semiotecnia y prope-
deútica. Enseñanza basada en el paciente. 1a ed.* Buenos Aires: Médica Panamericana; 2008.
40. Cuenca-Sala E, Baca-García P. *Odontología preventiva y comunitaria. Princi-
pios, métodos y aplicaciones. 3a ed.* Barcelona: Masson; 2005. p. 43-50.
41. García-Bermúdez MV, Díaz-Romero RM, Littman-Sevilla J, Santos-Sotres J, *et al.* Efectos de la musicoterapia sobre la atención dental en mujeres embaraza-
das en el Servicio del Estomatología del Instituto Nacional de Perinatología. *Revista ADM* 2004; 61(2): 59-64.
42. Gómez-Scarpetta RA, Durán-Arizmendi L, Cabra-Sosa L, Pinzón-Vargas CT, Rodríguez-Becerra NR. Musicoterapia para el control de ansiedad odontoló-
gica en niños con síndrome de Down. *Hacia la Promoción de la Salud* 2012; 17(2): 13-24.
43. Bancalari L, Patricio O. Efecto de la musicoterapia sobre los niveles de estrés de los usuarios internos de la clínica de odontología de la Universidad del Desarrollo. *Int. J. Odontostomat.* 2012; 6(2): 189-193.
44. Armfield JM, Spencer AJ, Stewart JF. Dental fear in Australia: who's afraid of the dentist? *Aust. Dent. J.* 2006; 51: 78-85.
45. Doerr P, Lang P, Nyquist L, Ronis D. Factors associated with dental anxiety. *J Ameri Dental Assoc* 1998; 129(8): 1111-1119.

Efecto citotóxico de las nanopartículas de TiO₂ en cultivo de células orales

René García Contreras¹, Rogelio J. Scougall Vilchis², Rosalía Contreras Bulnes², Hiroshi Sakagami³ y Hiroshi Nakajima³

Resumen

El uso de las nanopartículas (NP) ha incrementado significativamente en los últimos años en diversos campos de la medicina; sin embargo, el efecto citotóxico, los daños colaterales y secundarios inflamatorios no se han identificado ampliamente. El objetivo del estudio fue determinar el efecto citotóxico de las NP de dióxido de titanio (TiO₂) en cultivo de fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF). Las NP de TiO₂ se suspendieron en medio de cultivo (DMEM), solución salina buffer de fosfato (PBS), agua bidestilada y alcohol con el fin de identificar el vehículo adecuado para la suspensión de las NP de TiO₂. La viabilidad celular fue determinada por medio del método de colorimetría rápida de bromuro de 3-(4,5-dimetiltiazol-2-yl)-2,5 difeniltetrazolio (MTT). Se determinó la agregación de las NP de TiO₂ y la incorporación dentro de las células, mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) y microscopía electrónica de transmisión (MET), respectivamente. El agua bidestilada resultó ser el vehículo adecuado para la suspensión de las NP de TiO₂. Las NP de TiO₂ suspendidas en medio de cultivo se agregan instantáneamente al entrar en contacto con el cultivo celular. Las NP de TiO₂ en contacto con HPLF durante 48 horas a (0-3.2 mM) no muestran efecto citotóxico ni proliferación celular a bajas concentraciones (efecto de horemesis). Algunas partículas atraviesan la membrana citoplasmática y se observan dentro de las células del ligamento periodontal de humanos, exclusivamente en las vacuolas. Las NP de TiO₂ cultivadas en fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF) no inducen ningún efecto citotóxico, se agregan casi de forma instantánea al contacto con el medio de cultivo, y algunas NP de TiO₂ atraviesan la membrana citoplasmática.

Palabras clave: Nanopartículas de dióxido de titanio, citotoxicidad, incorporación celular, fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF).

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

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

³ Escuela de Odontología, Universidad de Meikai, Sakado, Saitama, Japón.

INTRODUCCIÓN

Las partículas ubicadas en una escala nanométrica se denominan “nanopartículas (NP)” y poseen propiedades físicas y químicas únicas en relación con su tamaño, distribución, morfología, naturaleza polimórfica, cristalinidad, biocompatibilidad, biodegradabilidad y propensión a la agregación (1). El uso de las NP ha incrementado significativamente en los últimos años en el campo de la medicina: como acarreador y liberador de fármacos (2), aplicación en cáncer (3), detección (4), diagnóstico (5) y tratamientos terapéuticos (6). Sin embargo, el efecto citotóxico, los daños colaterales y secundarios en humanos no se han identificado ampliamente. El tamaño de las NP facilita la incorporación a las células por vía de la endocitosis (7) y una vez dentro puede afectar la función celular e inducir su muerte.

El dióxido de titanio (TiO_2) es un compuesto muy insoluble y térmicamente estable, se utiliza como pigmento blanco en cerámicos, cosméticos y medicamentos; sin embargo, la utilización de TiO_2 y NP de TiO_2 en humanos es controversial. Algunos estudios muestran que la inhalación e ingesta de las NP de TiO_2 es segura sin causar efectos adversos (8), mientras que otros reportes señalan que las NP de TiO_2 incrementan el riesgo a desarrollar asma en las crías de ratones expuestos a inhalarlas (9).

Las NP de TiO_2 tienden a agregarse muy fácilmente, la agregación de las partículas muestran menor toxicidad en comparación con NP dispersas (10). La transición entre la agregación y dispersión produce resultados experimentales diferentes dependiendo la naturaleza de los experimentos. Las NP de TiO_2 en contacto con células de carcinoma escamosos oral (del inglés *human squamous carcinoma* [HSC-2]) (11) y fibroblastos gingivales de humano (del inglés *human gingival fibroblast* [HGF]) (12) no muestran citotoxicidad al estimar la viabilidad celular después de contacto durante 48 h. No obstante, inducen a un incremento en la producción de prostaglandina E_2 (12), lo cual refleja una actividad pro inflamatoria de las NP de TiO_2 en contacto con HGF, cuyo mecanismo pro inflamatorio se ha identificado por la actividad de ciclooxigenasa 1 y 2 (25). De igual manera, el contacto de NP de TiO_2 con células epiteliales alveolares (8A549), células epiteliales bronquiales (16-HBE), monocitos/macrófagos (THP-1) y macrófagos alveolares de ratón no produce toxicidad ni reducción del número de células viables (13). En caso contrario, las NP de TiO_2 muestran citotoxicidad por acción pro oxidante en contacto de fibroblastos de ratón y de humano (dosis por arriba de 1 mg/l) (14).

En el área de odontología, la utilización de las NP es un campo potencial para el desarrollo de nuevos materiales de restauración, implantes dentales, irriga-

ción de conductos, etc., debido a sus propiedades antibacteriales y terapéuticas (15). Recientemente, diversos materiales dentales incluyen en sus compuestos NP metálicas. La incorporación de NP de TiO₂ a cementos de ionómero de vidrio incrementa significativamente su resistencia a la flexión y compresión, así como la microdureza, su efecto antibacterial, además de no interferir con la adhesión a las estructuras (26). Por tanto, el impacto biológico de las NP de TiO₂ y las células que coexisten en la cavidad oral requieren de estudios a fondo para la aplicación de esta tecnología de vanguardia; por ello, la nanotoxicología, como un nuevo campo de estudio, se encarga de evaluar la toxicidad de nanomateriales tanto *in vivo* como *in vitro* (16). No existe suficiente evidencia científica sobre el impacto biológico de las NP de TiO₂ en contacto con células orales, por lo que el presente estudio tiene como objetivo determinar el efecto citotóxico de las nanopartículas (NP) de dióxido de titanio (TiO₂) en cultivo de fibroblastos del ligamento periodontal de humano (del inglés *human periodontal ligament fibroblast* [HPLF]).

MATERIALES Y MÉTODOS

Suspensión de las nanopartículas

Las NP de TiO₂ (nanopolvo, fase anatase, tamaño de partícula 25 nm, pureza del 99.7%, peso molecular 79.87 g/mol, Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) fueron (6.4 mM) colocadas y suspendidas en tubos Eppendorf que contenían diferentes vehículos como: medio de cultivo del águila modificado de Dulbecco (DMEM) (GIBCO BRL, Grand Island, NY, EUA), Solución buffer de fosfato (PBS), agua bidestilada y alcohol. Posteriormente, las soluciones que contenían las NP fueron tratadas con y sin ultrasonido durante 5 minutos. Las muestras se dejaron inmóviles a temperatura ambiente durante 1 hora y mediante inspección visual se determinó el grado de sedimentación y disolución en el sobrenadante para evaluar el vehículo adecuado de suspensión de las NP de TiO₂.

TOPOGRAFÍA DE LAS NP DE TiO₂

Las NP de TiO₂ fueron disueltas en agua bidestilada y agitadas en ultrasonido durante 5 minutos antes de inocularse en el medio de cultivo. Una gota de medio de cultivo que contenía las NP de TiO₂ fue colocada sobre un portamuestras de aluminio, el espécimen se dejó secar durante 48 hrs a temperatura ambiente. Se cubrió la muestra con una capa de oro de 50 nm. La topografía de las NP de TiO₂

fue observada en microscopía electrónica de barrido (MEB, JSM-6360LV; JEOL, Ta-chikawa, Japón) con electrones secundarios (x5,000 y 15 kV).

CULTIVO CELULAR

Fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLC) fueron obtenidos del ligamento periodontal de la extracción de un primer premolar inferior por razones ortodóncicas, realizada a un paciente femenino de 12 años de edad bajo los lineamientos del comité de ética de la Universidad de Meikai, Japón, con previa autorización del padre o tutor y firma del consentimiento correspondiente. El tejido periodontal fue dividido en pequeñas secciones con una hoja de bisturí del número 15 e inoculado en platos de cultivo de 80-mm (Becton Dickinson, Franklin Lakes, NJ, EUA) con DMEM suplementado con suero fetal bovino al 10% (FBS) (JRH Bioscience, Lenexa, KS, EUA) inactivado por calor, 100 UI/ml de penicilina G y 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ de sulfato de estreptomina durante dos semanas, a 37°C en una atmósfera de medio húmedo con 5% de CO₂ para permitir el crecimiento celular. Inicialmente, las células fueron utilizadas con el nivel doble de población (del inglés *population double level* [PDL]) cero. El subcultivo celular se llevó a cabo en platos de cultivo de 10-mm, lavados con PBS sin Ca²⁺ y Mg²⁺ (pH 7.4) y suspendidas enzimáticamente del fondo del plato de polietileno con tripsina al 0.25% adicionado con EDTA-2Na (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO, EUA) en PBS (-) para cada experimento. Cada semana fueron realizados los subcultivos celulares a una proporción 1:4, y el medio de cultivo fue cambiado entre cada subcultivo. Aproximadamente, el periodo de vida (acumulación del nivel doble de población) de las células HPLF es de 47 PDL sin importar el medio de cultivo utilizado (17).

CITOTOXICIDAD DE LAS NP DE TiO₂

Se incubaron células HPLF en platos de 96 pocillos, a una densidad de 1:3 de un nivel doble de población (PDL) de 8-9 divisiones celulares, durante 48 horas, para permitir la completa adhesión y proliferación en los platos de cultivo celular. Las NP de TiO₂ suspendidas en agua bidestilada fueron adicionadas a diferentes concentraciones (0, 0.0125, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, y 3.2 mM). Utilizando la última hilera del plato como control y las hileras de la periferia, se llenaron con 100 μl de PBS para evitar la evaporación del medio de cultivo. Las células fueron incubadas durante 48 horas a 37°C y 5% de CO₂. Posteriormente, el medio de cultivo se cambió por medio de cultivo fresco que contenía 0.2 mg/ml del reactivo MTT ([3-(4, 5-dimetil-tiazol-2-yl)-2, 5-difeniltetrasodio-bromuro]-Sigma-Aldrich,

St. Louis, MO, EUA), incubándose por 4 horas. El formazán creado durante el tiempo de incubación fue disuelto con 0.1 ml de dimetil sulfóxido (Wako Pure Chem Co., Tokio, Japón) y la actividad mitocondrial se determinó en un espectrofotómetro de microplaca (Multiskan, Biochromatic, Labssystem, Osaka, Japón) a una longitud de onda de 540 nm de absorbancia. Los experimentos se realizaron por triplicado para obtener datos reproducibles.

INCORPORACIÓN DE LAS NP DE TiO_2 EN HPLF

Se inocularon células HPLF siguiendo el protocolo previamente mencionado. Dichas células fueron tratadas con diferentes concentraciones de NP de TiO_2 (0, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6 y 3.2 mM) durante 3 horas. Las células fueron lavadas tres veces con PBS(-) y fijadas durante 1 hora con glutaraldehído al 2% en buffer de cacodilato (pH 7.4) a 4 °C. Posteriormente, fueron colectadas con espátula de hule, deshidratadas y embebidas en resina epóxica de Araldite M (CIBA-GEIGY Swiss; NISSHIN EN Co., Ltd., Tokio Japón). Secciones delgadas de la muestra se tiñeron con acetato de uranilo y citrato de plomo. Los especímenes biológicos se observaron bajo un microscopio electrónico de transmisión (MET) JEM-1210 (JEOL) con una aceleración de 80 kV (18).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

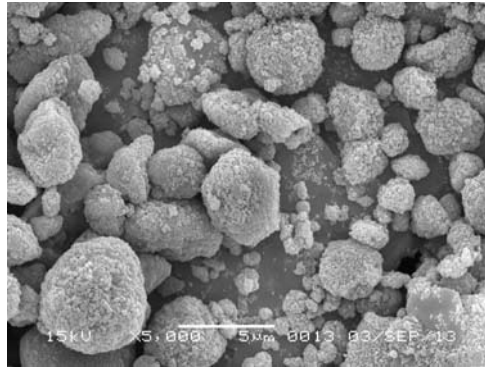
Se calculó el porcentaje de células viables, promedio y desviación estándar (D. S.) utilizando la hoja de cálculo Excel (Microsoft Office System, Redmond, Washington, EUA). Se aplicaron pruebas de *t* de Student pareadas con el paquete estadístico SPSS (versión 15, Chicago, Illinois, EUA). La significancia del valor estadístico se estableció a un nivel de 0.05.

RESULTADOS

Suspensión y topografía de las NP de TiO_2

A pesar de que las NP fueron preparadas de forma homogénea en agua bidestilada y agitadas en ultrasonido, las NP de TiO_2 se agregan rápidamente, formando un clúster (aglomeración de NP de TiO_2). de NP al entrar en contacto con el medio de cultivo (Figura 1).

Figura 1
Topografía de las nanopartículas (NP) de dióxido de titanio (TiO₂)

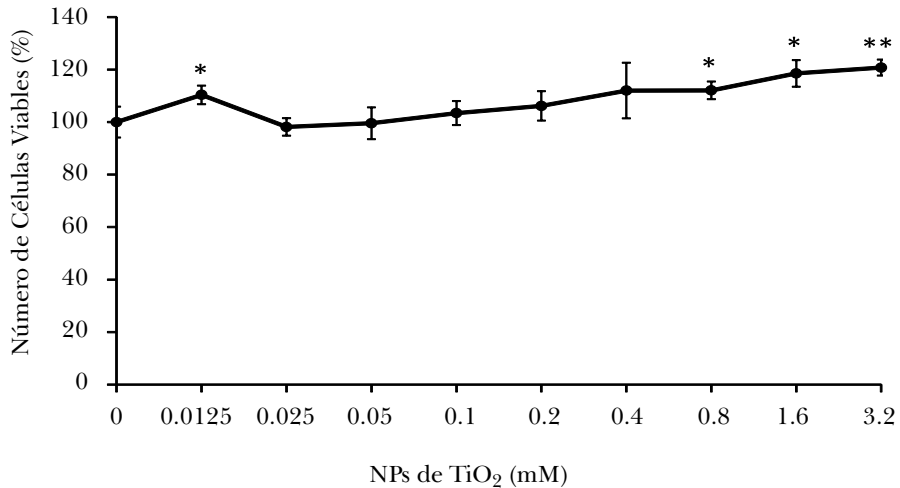


Se observa una agregación de las nanopartículas (NP) de dióxido de titanio (TiO₂) mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). La micrografía fue obtenida con electrones secundarios a una magnificación de $\times 5,000$ y 15kV.

CITOTOXICIDAD DE LAS NP DE TiO₂

Las NP de TiO₂ en contacto con HPLF durante 48 horas a diferentes concentraciones (0-3.2 mM) no muestran efecto citotóxico ni proliferación celular a bajas concentraciones (efecto de hormesis) (Figura 2); se observa una proliferación celular significativa ($p < 0.05$) a una concentración de 0.125 mM que después decrece y, posteriormente, se observa un incremento ($p < 0.05$) en el número de células viables a mayor concentración (dosis-dependiente) de NP de TiO₂ después de analizar a 540 nm en el lector de microplaca.

Figura 2
Efecto citotóxico de las nanopartículas (NP) de dióxido de titanio (TiO_2) en cultivo de fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF)

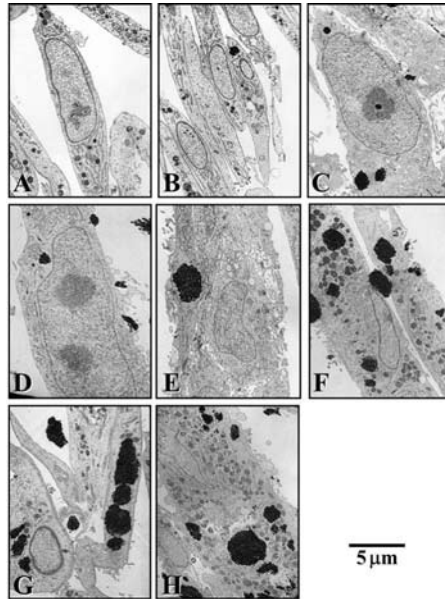


Las células HPLF fueron tratadas con NP de TiO_2 a diferentes concentraciones (0, 0.0125, 0.025, 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.8, 1.6, y 3.2 mM), para determinar el número de células viables se utilizó el método de MTT ([3-(4, 5-dimetil-tiazol-2-yl)-2, 5-difeniltetrasodio-bromuro] que fue disuelto con 0.1 ml de dimetil sulfóxido y analizadas a una longitud de onda de 540 nm de absorbancia. Cada valor representa la media \pm desviación estándar por triplicado de tres experimentos independientes. Análisis de t de Student pareada donde (*) $p < 0.05$, (**) $p < 0.01$.

Incorporación de las NP de TiO_2 en HPLF

Las NP de TiO_2 observadas bajo MET se identifican agregadas en forma similar a la micrografía de la topografía de MEB. Algunas NP de TiO_2 se observan cerca de la membrana o dispersas dentro de las células (Figura 3).

Figura 3
Incorporación de las nanopartículas (NP) de dióxido de titanio (TiO₂) en cultivo de fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF)



Las células HPLF fueron tratadas con NP de TiO₂ a diferentes concentraciones (A) 0, (B) 0.05, (C) 0.1, (D) 0.2, (E) 0.4, (F) 0.8, (G) 1.6 y (H) 3.2 mM durante 3 horas. Las células fueron lavadas tres veces con solución buffer de PBS(-) y fijadas durante 1 hora con glutaraldehído al 2% en buffer de cacodilato (pH 7.4) a 4°C, las micrografías fueron obtenidas con una aceleración de 80 kV.

DISCUSIÓN

Las NP tienen una gran aplicación en el campo de la medicina y de la odontología debido a sus propiedades antibacteriales, antimicóticas y antivirales (15). Después de la inoculación de las NP de TiO₂ en el medio de cultivo, éstas se agregaron casi de forma instantánea, datos que confirman los reportes previos donde el mismo efecto fue observado (10). Esta atracción o incorporación dentro de las células puede ser causa de la interacción entre los grupos amina y carboxílicos de la membrana celular (cargas negativas) y la superficie de las NP de TiO₂ (carga positiva) (19), estos mecanismos de atracción e incorporación pueden producir una alta biocompatibilidad de las NP con las células. Este estudio demostró por

primera vez que las NP de TiO₂ en cultivo con HPLF no producen un efecto citotóxico ni estimulación del crecimiento celular a bajas concentraciones (hormesis), resultados que contrastan con diferentes sustancias tóxicas, hormonas, compuestos inorgánicos e irradiación, que modulan el crecimiento celular respecto a la dosis-respuesta de los compuestos (20).

Nuestros resultados son similares a los previamente reportados (21), en donde el contacto de NP de TiO₂ en contacto con células de glioma (C6) y melanoma de ratones (B16) y células de glioma de humano (U373) producen ligera o nula citotoxicidad, mientras que el contacto de las NP de TiO₂ con células de fibroblastos gingivales (HGF) no muestra reducción del número de células viables, lo que evidencia una biocompatibilidad aceptable (12). Probablemente, la agregación de las partículas muestran menor efecto de toxicidad, lo cual podría explicar la biocompatibilidad observada en el presente estudio. Por el contrario, las NP de TiO₂ impregnadas con Au y Pt inducen a la muerte de células tumorales de eritroleucemia humana (K562) (22).

Sin embargo, el mecanismo de incorporación de las NP de TiO₂ a las células aún no se conoce exactamente. Diversos estudios señalan que las NP después de incorporarse a la célula se posicionan en las vacuolas, endosomas, lisosomas y en el citoplasma (21, 23). En este estudio, a pesar de la agregación de las NP y la formación de nanoclústers, algunas NP se incorporaron y se alojaron en las vacuolas de HPLF; estos datos son similares a los observados en las células de carcinoma escamosos oral (HSC-2) (11) y fibroblastos gingivales humanos (HGF) (12). Algunos autores coinciden en que el mecanismo de incorporación de las NP de TiO₂ a las células del carcinoma hepatocelular (HepG2) y de la leucemia mieloide crónica (K562) se realiza por vía transmembrana y por medio de los receptores tipo toll (TLR 4) (24).

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran la biocompatibilidad de las NP de TiO₂ en el cultivo de HPLF; no obstante, esto no significa que su uso en odontología sea completamente seguro debido a que las NP de TiO₂ aisladas y en conjunto con interleucina-1 β inducen a un efecto pro inflamatorio en fibroblastos gingivales humanos (HGF) (12).

Es de vital importancia contar con mayor evidencia científica para determinar la biocompatibilidad y la aplicación segura de las NP de TiO₂ en contacto con las células orales mediante pruebas de evaluación pro inflamatoria como la expresión de la prostaglandina E₂ y el mecanismo inflamatorio para determinar la expresión de ciclooxigenasa 1 y 2 por medio de análisis de Western Blot, entre otras pruebas de biología molecular.

CONCLUSIONES

Los resultados del presente estudio sugieren que las NP de TiO₂ cultivadas en fibroblastos del ligamento periodontal de humanos (HPLF) no inducen ningún efecto citotóxico a las 24 horas de incubación.

Las NP de TiO₂ se agregan casi de forma instantánea al estar en contacto con el medio de cultivo, mientras que algunas NP de TiO₂ atraviesan la membrana citoplasmática y se observan diseminadas dentro de los fibroblastos del ligamento periodontal de humano (HPLF).

REFERENCIAS

1. Uskoković V. Entering the era of nanoscience: time to be so small. *J Biomed Nanotechnol* 2013; 9: 1441-1470.
2. Yang P, Gaib S, Lin J. Functionalized mesoporous silica materials for controlled drug delivery. *Chem Soc Rev* 2012; 41: 3679-3698.
3. Rosenholm JM, Meinander A, Peuhu E, Niemi R, Eriksson JE, Sahlgren C *et al.* Targeting of porous hybrid silica nanoparticles to cancer cells. *ACS Nano* 2009; 3: 197-206.
4. Choi YE, Kwak JW, Park JW. Nanotechnology for early cancer detection. *Sensors* 2010; 10: 428-55.
5. Youns M, Hoheisel JD, Efferth T. Therapeutic and diagnostic applications of nanoparticles. *Curr Drug Targets* 2011; 12: 357-365.
6. Zhang L, Gu FX, Chan JM, Wang AZ, Langer RS, Farokhzad OC. Nanoparticles in medicine: Therapeutic applications and developments. *Clin Pharmacol Ther* 2008; 83, 761-69.
7. Thurn KT, Arora H, Paunesku T, Wu A, Brown EMB, Doty C *et al.* Endocytosis of titanium dioxide nanoparticles in prostate cancer PC-3M cells. *Nanomedicine* 2011, 7: 123-130.
8. Oberdorster G. Significance of particle parameters in the evaluation of exposure-dose-response relationship of inhaled particles. *Inhal Toxicol* 1996; 8: 73-89.
9. Filipe P, Silva JN, Silva R, de Cirne Castro JL, Marques Gomes M, Alves LC *et al.* *Stratum corneum* is an effective barrier to TiO₂ and ZnO nanoparticle percutaneous absorption. *Skin Pharmacol Physiol* 2009; 22: 266-275.
10. Baveye P, Laba M. Aggregation and toxicology of titanium dioxide nanoparticles. *Environ Health Perspect* 2008; 116: A152-A155.

11. García-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Ando Y, Kanda Y, Hibino *et al.* Effects of TiO₂ Nanoparticles on Cytotoxic Action of Chemotherapeutic Drugs against Human Oral Squamous Cell Carcinoma Cell Lines. *In vivo* 2014; 28: 209-216.
12. García-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Sakagami H, Nakajima H *et al.* Induction of prostaglandin E₂ production by TiO₂ nanoparticles in human gingival fibroblast. *In vivo* 2014; 28: 217-222.
13. Wan-Seob C, Duffin R, Bradley M, Megson IL, Kwon LJ, Jeong J, Donaldson K: Predictive value of in vitro assays depends on the mechanism of toxicity of metal oxide nanoparticles. *Part Fibre Toxicol* 2013; 10: 55.
14. Jin CY, Zhu BS, Wang XF, Lu QH. Cytotoxicity of titanium dioxide nanoparticles in mouse fibroblast cells. *Chem Res Toxicol* 2008; 21: 1871-1877.
15. García-Contreras R, Argueta-Figueroa, Mejía-Rubalcava C, Jiménez Martínez R, Cuevas-Guajardo S, Sánchez-Reyna PA, Mendieta-Zerón H. Perspectives for the use of silver nanoparticles in dental practice. *Int Dent J* 2011; 61: 297-301.
16. Donaldson K, Stone V, Tran, C, Kreyling W, Borm P. Nanotoxicology. *Occup Environ Med* 2004; 6: 727-728.
17. Kantoh K, Ono M, Nakamura Y, Nakamura Y, Hashimoto K, Sakagami H *et al.* Hormetic and anti-radiation effect of tropolone-related compounds. *In vivo* 2010; 24: 843-851.
18. Sekine T, Takahashi J, Nishishiro M, Arai A, Wakabayashi H, Kurihara T *et al.* Tumor-specificity and type of cell death induced by trihaloacetylazulenes in human tumor cell lines. *Anticancer Res* 2007, 27: 133-144.
19. Otero-González L, García-Saucedo C, Field JA, Sierra-Álvarez R. Toxicity of TiO₂, ZrO₂, Fe, Fe₂O₃, and Mn₂O₃ nanoparticles to the yeast, *Saccharomyces cerevisiae*. *Chemosphere* 2013; 93: 1201-1206.
20. Calabrese EJ. Paradigm lost, paradigm found: The re-emergence of hormesis as a fundamental dose-response model in the toxicological science. *Environ Pollut* 2005; 138: 379-412.
21. Lopez T, Ortiz-Islas E, Guevara P, Gómez E. Catalytic nanomedicine technology: cooper complexes loaded on titania nanomaterials as cytotoxic agent of cancer cell. *Int J Nanomed* 2013; 8: 581-592.
22. Lazau C, Mocanu L, Miron I, Sfirloaga P, Tanasiea G, Tătua C *et al.* Consideration regarding the use of TiO₂ doped nanoparticles in medicine. *Dig J Nanomater Biostruct* 2007; 2: 257-263.
23. Saimon SM, Kanehira K, Taniguchi A. Comparison of cellular uptake and inflammatory response via Toll-like receptor 4 to lipopolysaccharide and titanium dioxide nanoparticles. *Int J Mol Sci* 2013; 14: 13154-70.

24. Chen P, Kanehira K, Taniguchi A. Role of toll-like receptors 3, 4 and 7 in cellular uptake and response to titanium dioxide nanoparticles. *Sci Technol Adv Mater* 2013; 14.
25. García-Contreras R, Sugimoto M, Umemura N, Akita S, Kaneko M, Hatakeyama Y, Soga T, Tomita M, Scougall-Vilchis RJ, Contreras-Bulnes R, Nakajima H, Hiroshi Sakagami. Alteration of metabolomic profiles by Titanium dioxide nanoparticles in human gingivitis model. *Biomaterials* 2015; 57: 33-40.
26. García-Contreras R, Scougall-Vilchis RJ, Conteras-Bulnes R, Sakagami H, Morales-Luckie RA, Nakajima H. Mechanical, antibacterial and bond strenght properties of nano-titanium-enriched glass ionomer cement. *J Appl Oral Sci* 2015; 23: 321-328.

La dieta en el proceso de caries dental: un estudio sobre caries dental y el consumo de macro y micronutrientes en escolares de nivel socioeconómico bajo

*Laura Soraya Gaona Valle,¹ Jorge Alanís Tavira,²
Teresa Leonor Sánchez Pérez,³ Roxana Valdés Ramos⁴*

Resumen

Históricamente se ha concluido que los azúcares son el factor dietético más importante en el desarrollo de la caries dental; por ello, a menudo los estudios se reducen al estudio de nutrientes específicos. El objetivo de este estudio fue asociar la experiencia de caries dental y el consumo de macro y micronutrientes en una población escolar de nivel socioeconómico bajo a través de la medición de la experiencia de caries dental por superficie, el consumo de 24 macro y micronutrientes, hábitos de cepillado, consumo de fluoruro y escolaridad de la madre. El estudio incluyó a 101 escolares de 6 años de edad, de ambos sexos, y se observó una menor experiencia de caries por superficie con el consumo de calcio y ácido fólico, y una mayor experiencia de caries con el consumo de magnesio. Estudios adicionales con un diseño ecosistémico son necesarios en esta población.

Palabras clave: caries dental, dieta, escolares, nivel socioeconómico bajo.

INTRODUCCIÓN

El concepto de caries dental ha evolucionado desde una teoría dependiente de aspectos puramente microbiológicos, reduciéndola a un espacio local, has-

¹ Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

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

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

⁴ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

ta hacer evidente que, idealmente, sólo será posible definir un concepto de tal magnitud desde un enfoque ecosistémico, explicándolo a través de una compleja organización de niveles biológico, social, económico y cultural.

CARIES DENTAL

La caries dental es una enfermedad compleja y multifactorial que, a diferencia de las enfermedades infecciosas clásicas, causadas por microorganismos patógenos, es originada por residentes de la microflora oral, considerándose una infección endógena resultado de la desmineralización de los tejidos duros del diente por ácidos orgánicos producidos por aquellas bacterias de la placa que fermentan hidratos de carbono de la dieta, especialmente azúcares (1-3).

La etiología multifactorial y compleja de la caries dental se relaciona tanto con factores extrínsecos, como el consumo de fluoruro, la dieta (que incluye la calidad de los alimentos, su consistencia y frecuencia de consumo), estilos de vida, hábitos higiénicos y nivel socioeconómico, como a factores intrínsecos, como pH salival, pH de la placa, flujo salival, capacidad buffer de la saliva, especies microbianas y morfología dental (4-7).

La prevalencia de la caries dental ha mostrado una fuerte tendencia al descenso en la mayoría de los países altamente industrializados, aunque en menor grado en algunos países en desarrollo; sin embargo, es consistentemente más alta en los estratos sociales más bajos (8). Cleaton-Jones y colaboradores reportaron que la prevalencia de caries y el promedio de CPOD en niños de 5 a 6 años y de 11 a 13, entre 1970 y 2004, descendió; África presentó las medias de CPOD más bajas y Latinoamérica y el Caribe las más altas (9, 10). En México, Irigoyen y colaboradores encontraron una reducción de 24.4% en la prevalencia de caries en niños de 6 a 10 y 12 años de edad entre 1988-1989 y 1998-2001 (11).

Este decremento de la prevalencia de caries dental se asocia, principalmente, con el uso de fluoruros, a través de diversos mecanismos que a continuación mencionamos: 1) dosis apropiadas de fluoruro durante el desarrollo dental en la infancia forma esmalte más ácido-resistente; la fluorapatita es menos soluble que la hidroxiapatita; 2) el fluoruro altera la forma de las fisuras durante la formación dental; 3) concentraciones adecuadas de fluoruro dentro de la placa reducen la desmineralización y mejoran la remineralización del esmalte durante la dinámica del proceso de caries; asimismo, reducen la capacidad de la placa para metabolizar ácidos a partir de los azúcares (8, 12).

La tasa de caries dental es un indicador de la salud dental y también provee información acerca de los hábitos dietarios y estilos de vida de las poblaciones.

Para comprender los cambios dietarios es importante observar la localización y severidad de las lesiones cariosas (13).

Aunque las civilizaciones antiguas desarrollaron caries dental, es en gran medida una enfermedad moderna. Resultados de estudios arqueológicos revelan que la prevalencia de caries dental fue baja hasta el siglo XIX, cuando aumentó considerablemente en varios países europeos. Dicho incremento coincidió con el crecimiento de la importación de caña de azúcar de las Américas; se observó que el incremento del consumo de azúcares en la dieta fue paralelo a un rápido aumento en la experiencia de caries (12, 14). En Mesoamérica, el análisis de colecciones de esqueletos ha arrojado frecuencias de caries consistentes con aquellas poblaciones de otras partes del mundo donde se introdujeron cultivos básicos cariogénicos (haciendo referencia al cultivo de trigo y maíz); por las altas tasas de lesiones cariosas que se han reportado en casi todos los sitios prehispánicos analizados, que van de 8% a más de 30%; el maíz, el principal cultivo para la subsistencia en la región, es generalmente el factor causal para las altas frecuencias de esta enfermedad infecciosa oral, mientras que los alimentos ricos en proteínas, como recursos marinos consumidos en áreas de la costa o proteínas animales consumidas por sectores de estatus alto en la sociedad, son frecuentemente citados para reportar bajas frecuencias de caries dental (15-17). En resumen, la literatura antropológica asocia comúnmente las lesiones de caries con un alto consumo de hidratos de carbono sugiriendo que los cambios dietéticos han jugado un papel preponderante en el aumento de las lesiones cariosas durante el advenimiento de la agricultura (18).

En muestras esqueléticas del Golfo Pérsico, la frecuencia de caries dental exhibe una distribución bimodal; se observa entre 13% y 24% de dientes afectados en poblaciones que vivían donde había presencia de palmas datileras (el dátil, debido al alto contenido de azúcares fermentables y la textura fibrosa que los hace altamente retentivos, es considerado un alimento cariogénico) y hasta 5% de dientes afectados donde la palma estuvo ausente y la dieta se basaba principalmente en recursos marinos (19).

Stephan, en 1940, publicó inicialmente una serie de experimentos conocidos como "la curva de Stephan", donde mostró que el esmalte se disuelve cuando el pH desciende por debajo de 5.5 y que el pH dentro de la placa desciende rápidamente después de la exposición al azúcar, de un valor en reposo de 7, a valores por debajo de 5.5, tomando 40 minutos para regresar al valor original de pH (12). En 1954, Gustafsson y colaboradores publicaron *The Vipeholm Study*, en el que se observó el papel del consumo de azúcares en la etiología de la caries dental, determinando que la consistencia física del alimento, el momento

de consumo (durante o entre comidas), la frecuencia de consumo y la presencia de componentes protectores en los alimentos favorecen o no el desarrollo de lesiones cariosas (20). Posteriormente, se publicaron otros estudios, entre ellos *The world war II* (21), *Hopewood house* (22), *Tristan Da Cunha, intolerancia hereditaria a la fructuosa*, *Turku sugar study* (23) y estudios experimentales en humanos, a través de los cuales se concluyó que la presencia de azúcares en la dieta es un factor determinante para la formación de lesiones cariosas.

AZÚCARES EN LA DIETA

Los azúcares pueden ser metabolizados fácilmente por muchas bacterias involucradas en la formación de la biopelícula dental, generando subproductos ácidos (láctico, acético, propiónico, fórmico y butírico) que pueden conducir a la desmineralización de la estructura dental. La sacarosa ha sido denominada el “archicriminal” de la caries dental porque es considerada el azúcar más cariogénico, se le ha calificado como sustrato debido a su capacidad única para favorecer la síntesis de glucanos extracelulares (solubles e insolubles en agua) mediada por glucosiltransferasas (enzimas microbianas). Se ha observado que los glucanos insolubles en agua mejoran la capacidad de acumulación de los *S. mutans* sobre la superficie de los dientes (24). La lactosa (azúcar de leche) ha demostrado menor potencial acidogénico y cariogénico que otros azúcares. La cariogenicidad relativa de los almidones en comparación con los azúcares ha sido objeto de una controversia considerable (25); sobre todo se considera la capacidad de los almidones para descender el pH y un tiempo de aclarado lento en comparación con la sacarosa (26).

Es necesario distinguir que se reconocen tres tipos de azúcar: 1) azúcares intrínsecos, contenidos naturalmente dentro de la estructura de los alimentos estos (frutas y verduras); 2) azúcares de la leche fresca, lactosa; 3) azúcares extrínsecos no lácteos llamados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) azúcares añadidos ó azúcares libres. La caries se asocia particularmente con el consumo de azúcares extrínsecos (12).

Históricamente, un gran número de expertos y reportes de consensos han concluido que los azúcares son el factor dietético más importante en el desarrollo de la caries dental. En 2014, Moynihan y Kelli publicaron una revisión sistemática de 1950 a 2011, que finalmente incluyó 55 estudios (3 intervenciones, 8 cohortes, 20 poblacionales y 24 transversales), en la que concluyen que hay evidencia de calidad moderada que muestra que la caries es más baja (CPOD<3) cuando el consumo libre de azúcares es <10% de la energía (<15 a 20 kg/persona/año o <40-55 g/día); y para minimizar el riesgo de caries dental a lo largo de la vida,

el análisis de datos sugirió que puede ser benéfico limitar los azúcares a <5% (<10 kg/persona/año) de la energía total, aunque la evidencia juzgada es de baja calidad (27).

Definir el papel de la dieta en el proceso de la caries dental es complejo, pues la población consume una amplia variedad de alimentos que contienen varios nutrientes; con frecuencia, los patrones de la dieta cambian con el tiempo, lo que hace difícil determinar el impacto en la salud de cualquier alimento (28). El descenso en la prevalencia de caries dental y alta disponibilidad de vehículos de fluoruros ha dificultado analizar, en estudios epidemiológicos, la relación de la caries dental y el consumo de azúcar (29). Los resultados de la relación entre la dieta y la caries dental es, a menudo, paradójica y reducida al estudio de nutrientes específicos. El proceso de la caries ha sido asociado con el consumo de hidratos de carbono, expresado en relación con la frecuencia del consumo y la cantidad de azúcar que se ingiere a través de alimentos y bebidas. Estudios experimentales y observacionales han reportado una disminución del riesgo de caries con el consumo de ciertos alimentos, como el queso (30), probióticos (31, 32), alimentos funcionales (33-35), consumo de sustitutos de azúcar (36), alimentos que estimulan el flujo salival (alimentos integrales, cacahuete, quesos duros y goma de mascar sin azúcar), consumo de vitamina D (12) y leche de vaca porque contiene calcio, fósforo y caseína, que inhiben la caries dental y evitan el descenso del pH de la placa (37, 38). Debe considerarse que el efecto de la dieta sobre el diente es a través de una acción local de los alimentos en la cavidad oral, por lo que los nutrientes contenidos en los alimentos tienen efectos importantes en el ámbito local, lo que interfiere con el proceso de desmineralización/remineralización. El efecto local de los alimentos es frecuentemente estudiado para hidratos de carbono específicamente; sin embargo, el resto de los nutrientes y su efecto local sobre la superficie dental han sido poco estudiados. El objetivo de este estudio fue asociar la experiencia de caries dental y el consumo de macro y micronutrientes en una población escolar de nivel socioeconómico bajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño del estudio y muestra

El estudio fue una encuesta transversal analítica que incluyó a escolares de 6 años de edad de una zona urbana de bajo nivel socioeconómico de la ciudad de Toluca, México, donde la concentración de fluoruro es de 0.21 mg/l en agua y se distribuye sal fluorada desde 1988. De forma aleatoria se seleccionaron 197 niños (105 niñas, 92 niños) de primer grado de primaria; de éstos, cinco se excluyeron

por falta de consentimiento de su tutor legal y una portaba aparatología ortopédica fija. De los 191, 87 fueron excluidos debido a que no completaron los diarios de dieta de tres días y tres no estuvieron presentes el día de la revisión dental. Finalmente, el estudio incluyó 101 escolares (43 niñas y 58 niños) a quienes se les determinaron las variables sexo, caries dental en dentición decidua y permanente, experiencia de caries dental por superficie, hábitos de cepillado, consumo de sal fluorada, uso de crema dental fluorada, índice de masa corporal, consumo de macro/micronutrientes y escolaridad de la madre. Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México y se solicitó el consentimiento informado de los padres y los niños estudiados.

MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS

Las mediciones antropométricas tomadas fueron el peso (Tanita TD 300, Tokio, Japón) y la estatura (Seca 100, Hamburgo, Alemania). Se aplicaron los estándares de la CDC (Centers for Disease Control and Prevention) para obtener los valores percentiles de peso, estatura e índice de masa corporal (IMC) de acuerdo con la edad, que se categorizó como bajo peso, peso normal, riesgo de sobrepeso y sobrepeso.

Evaluación de caries

La evaluación de caries fue realizada por un examinador y un asistente estandarizados ($\kappa=0.90$), bajo luz natural, usando una sonda y un espejo plano. Se registró el número de superficies cariadas, perdidas y obturadas en dentición primaria y permanente (índice cpos/CPOS), de acuerdo con los lineamientos de la OMS. La experiencia de caries se definió como la suma del índice cpos+CPOS. Conjuntamente, se preguntó a los participantes acerca de sus hábitos de cepillado, consumo de fluoruro en la crema dental y sal de mesa.

EVALUACIÓN DE LA DIETA

Asimismo, la evaluación del consumo de macro y micronutrientes se llevó a cabo por medio de diarios de dieta de tres días (dos días entre semana y uno de fin de semana), registrando los alimentos consumidos, la cantidad y el tiempo en que se ingirieron, incluyendo los alimentos consumidos dentro de la escuela. El análisis del consumo de nutrientes se evaluó usando las tablas de composición de alimentos mexicanos del Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubirán y

se determinó el consumo de 24 nutrimentos (fibra, energía, hidratos de carbono, proteínas, grasas, colesterol, piridoxina, ácidos grasos saturados, ácidos grasos monoinsaturados, ácidos grasos poliinsaturados, calcio, fósforo, hierro, magnesio, sodio, potasio, zinc, retinol, ácido ascórbico, tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico y cobalamina).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos obtenidos se analizaron con SPSS 20.0. Se calculó t de Student y regresión lineal. Una $p \leq 0.05$ se consideró significativa.

RESULTADOS

Este estudio examinó a 101 escolares de seis años de edad [56.4% (n= 57) hombres] de nivel socioeconómico bajo, cuyas características de peso, talla, índice de masa corporal y caries dental se observan en la Tabla 1.

Tabla 1
Características de peso, estatura, IMC y caries dental. (n=101).

	Hombres (n=57)	Mujeres (n=44)	p*
<i>Antropometría</i>			
Peso (kg) [\bar{x} (DE)]	21.74 (4.26)	21.93 (3.70)	0.81
Talla (cm) [\bar{x} (DE)]	114 (1.5)	116 (0.04)	0.10
IMC [% (n)]	Peso normal	89.47 (51)	0.32
	Riesgo de sobrepeso	10.53 (6)	
Caries dental			
cpos [\bar{x} (DE)]	7.61 ± 8.16	7.30 ± 5.94	0.82
CPOS [\bar{x} (DE)]	0.39 ± 0.79	0.66 ± 1.07	0.16
Experiencia de caries por superficie [\bar{x} (DE)]	8.0 ± 8.47	7.96 ± 6.14	0.96
cpod [\bar{x} (DE)]	4.32 ± 3.48	4.48 ± 3.22	0.637
CPOD [\bar{x} (DE)]	0.37 ± 0.70	0.68 ± 0.93	0.005
Experiencia de caries por diente [\bar{x} (DE)]	4.69 ± 3.76	5.14 ± 3.72	0.986

*Valor de p aplicando la prueba t de Student. La variable IMC se consideró cuantitativa para esta prueba.

En promedio, 83 % de los niños se cepillaban los dientes dos veces al día y 17% no se cepilla los dientes. Todos los escolares utilizaban sal y pasta de dientes con fluoruro. La antropometría mostró que el mayor porcentaje de la población (89.1%) presentó peso normal y 10.9% riesgo de sobrepeso.

La prevalencia de caries en la dentición temporal fue de 96.04% y 28.71% en permanente. La media de cpos fue de 7.4 ± 7.2 ; 0.5 ± 0.9 de CPOS, y experiencia de caries por superficie de 7.9 ± 7.5 . Mientras que el índice de caries por diente (CPOD) mostró una media de 0.50 ± 0.82 y 4.38 ± 3.3 para el cpod y una media de experiencia de caries por diente de 4.89 ± 3.73 (Tabla 1). No se encontraron hallazgos de la experiencia de caries en relación con el consumo de azúcares ($p > 0.05$). El análisis respecto al consumo de azúcares sólidos y en solución durante y entre las comidas no reveló diferencias estadísticamente significativas respecto a la experiencia de caries ($p > 0.05$).

El análisis multivariado mostró una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre la experiencia de caries y el consumo de nutrimentos (lípidos, calcio, magnesio y ácido fólico [Tabla 2]). Posteriormente, se realizó un modelo reducido de la regresión lineal que incluyó aquellos nutrientes que habían demostrado ser estadísticamente significativos en el primer modelo, donde tres de los cuatro nutrientes (calcio, magnesio y ácido fólico) mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) con la experiencia de caries por superficie como variable dependiente (Tabla 3). El análisis de residuales en ambos modelos de regresión no mostró diferencias significativas (para el modelo completo Kolmogorov-Smirnov $p = 0.200$ /Shapiro-Wilk $p = 0.57$ y el modelo reducido Kolmogorov-Smirnov $p = 0.20$ /Shapiro-Wilk $p = 0.94$).

Tabla 2
Modelo de regresión lineal: experiencia de caries y su relación con el consumo de macro/micronutrimentos (n=101)

<i>Macro/micronutrimentos</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p</i>
Fibra	-.048	-.050	0.810
Energía	.002	.0000	0.614
Hidratos de carbono	.014	.0182	0.628
Proteínas	.120	.0230	0.377
Lípidos	-.333	-.164	0.038*
Colesterol	.010	.0064	0.250
Ácidos grasos saturados	.451	.3350	0.195

continúa...

Tabla 2
Modelo de regresión lineal: experiencia de caries y su relación con el consumo de macro/micronutrientes (n=101)
(continuación)

<i>Macro/micronutrientes</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>p</i>
Ácidos grasos monoinsaturados	-.344	-.301	0.219
Ácidos grasos poliinsaturados	.569	.700	0.143
Calcio	-.018	-.013	0.005*
Fósforo	-.000	-.001	0.904
Hierro	.003	.000	0.818
Magnesio	.026	.032	0.029*
Sodio	.000	.000	0.751
Potasio	.004	.002	0.106
Zinc	-.125	.288	0.861
Retinol	-.000	-.000	0.707
Ácido ascórbico	-.027	-.021	0.273
Tiamina	-4.675	-3.621	0.336
Riboflavina	6.812	5.312	0.067
Niacina	.5362	.312	0.184
Piridoxina	-3.845	1.087	0.297
Ácido fólico	-.021	-.028	0.037*
Cobalamina	-.531	-.862	0.217

F=6.42, p=0.003, *p≤0.05. Modelo ajustado por consumo de fluoruro y frecuencia de cepillado dental y escolaridad materna.

Tabla 3
Modelo de regresión lineal reducido: experiencia de caries y su relación con el consumo de macro/micronutrientes (n=101)

<i>Macro/micronutrientes</i>	B	SE	p
Lípidos	.027	.041	0.490
Calcio	-.008	.002	0.008*
Magnesio	.030	.009	0.001*
Ácido fólico	-.016	.007	0.021*

F=2.27, p=0.000, *p≤0.05. Modelo ajustado por consumo de fluoruro, frecuencia de cepillado dental y escolaridad materna.

DISCUSIÓN

El papel de la dieta en el proceso de caries dental continúa siendo una relación compleja para ser estudiada en las poblaciones. En este estudio, la prevalencia de caries dental encontrada es mayor a la reportada (87.69%) por la Encuesta Nacional de Caries Dental 2001 (ENCND 2001) (39) para escolares de 6 a 10 años de edad, donde se registró el índice CPOD (CPOD de 5.35 y 0.12-0.50 para 6 y 7 años de edad, respectivamente) y un CPOD de 5.4 para los escolares de 6 años en el Estado de México, entidad federativa con el índice más alto de caries en México en 2001. Para 2009, en México se reportó un CPOD y CPOD de 4.0 y 0.4 a los 6 años de edad, respectivamente (40). Pereira y colaboradores observaron que escolares con familias de bajos ingresos y bajo nivel educativo del padre o la madre son propensos a presentar caries (41). Por otra parte, Benazzi y colaboradores reportaron que niños de familias con bajos ingresos presentaron 2.58 veces más tendencia a presentar caries que aquellos de familias con mayores ingresos (42). En 2014, Chi y colaboradores encontraron que aquellos niños de hogares con baja o muy baja seguridad alimentaria tienen una mayor prevalencia de caries (43).

El consumo de macronutrientes en la dieta fue una de las recomendaciones para el grupo de edad estudiado, excepto para el consumo de ácidos grasos poliinsaturados, que era deficiente de la misma manera que frutas, leche, legumbres y hortalizas, aunque es importante destacar que el mayor porcentaje de los escolares estudiados presentaron índice de masa corporal normal. Un hallazgo interesante mostró que gran parte de los nutrientes consumidos provienen de alimentos industrializados fortificados, que tienen aditivos y/o se enriquecen; el consumo de bebidas azucaradas y carbonatadas fue predominante en la muestra de estudio.

Algunos estudios proporcionan información individual acerca de la relación entre el consumo de alimentos y la caries; sin embargo, se debe considerar que el proceso de la masticación no distingue entre el contenido de nutrientes en los alimentos; en cambio, una compleja interacción se produce porque la actividad individual de cada nutriente no necesariamente tiene la misma actividad cuando interactúa con otros nutrientes contenidos en los alimentos, que tienen estructuras y características particulares que definen el papel de cada nutriente. Por esta razón, es necesario integrar una metodología que genere un modelo integral de consumo de nutrimentos y permita la comparación de los resultados dentro de una población.

El presente estudio encontró una asociación positiva entre la experiencia de caries y el consumo de magnesio, y una relación negativa entre los lípidos, calcio,

ácido fólico y la experiencia de caries dental. Sin embargo, cuando el modelo se reduce el principal hallazgo de este estudio fue la asociación entre una menor experiencia de caries por superficie y el consumo de calcio y ácido fólico; mientras que se observó una mayor experiencia de caries con el aumento del consumo de magnesio.

Los lípidos se han asociado con una disminución en la caries, como se encuentra en este estudio; el mecanismo de esta asociación implica la alteración de propiedades de la superficie de esmalte que protegen contra la descalcificación y la formación de películas moleculares de protección que tienen un efecto tóxico directo sobre los microorganismos orales e interfieren en la solubilización de los azúcares o la simple sustitución de carbohidratos de la dieta (44).

Por otro lado, desde hace décadas se ha observado un claro aumento de magnesio (Mg) y la disminución de calcio (Ca) en los dientes de los ratones deficientes de vitamina B6; un diente con una lesión de caries muestra aumento en los niveles de Mg y una disminución de los niveles de Ca (45); debido a su similitud química, Ca y Mg pueden competir por los sitios de unión intracelulares (46). Además, Wiesmann y colaboradores encontraron correlación entre las concentraciones de magnesio en los tejidos duros y el contenido de magnesio de los alimentos (47). En relación con las vitaminas, se ha establecido una relación con el consumo de vitamina D; sin embargo, en el resto de las vitaminas no hay un consenso establecido.

Actualmente existe poca literatura respecto a la relación entre los nutrimentos y la caries dental; los estudios se han centrado, principalmente, en el consumo de hidratos de carbono (azúcares, especialmente). MacKeown y su grupo de trabajo hallaron una asociación entre caries y consumo de magnesio, vitamina B12, riboflavina y biotina; no obstante, en el análisis de los cuatro nutrientes juntos sólo el magnesio sostuvo una asociación significativa con el índice de caries (48).

Uno de los objetivos de este trabajo es analizar la fuente de los nutrientes consumidos, en particular los alimentos enriquecidos, que pueden tener repercusiones desconocidas en el proceso de la caries. Dicha investigación podría generar iniciativas para la industria alimentaria, beneficiosas para la población, con el fin de modificar los alimentos para la salud y no por razones de mercado. El estudio de los factores dietéticos representa uno de los principales desafíos para la odontología; por tanto, un reto futuro es analizar modelos complejos de consumo que permiten el estudio de riesgo y/o factores que protegen contra la caries dental en poblaciones específicas con resultados comparables en otras poblaciones. Las limitaciones de este estudio incluyen la ausencia de las variables higiene oral y conteos bacterianos, además de que es un estudio transversal que

por diseño metodológico no implica la medición del riesgo; sin embargo, se ha reportado que para la relación entre consumo de macronutrientes y caries dental (incidencia y prevalencia), un estudio transversal o de cohorte brindó resultados similares (49).

CONCLUSIONES

Este estudio reveló una mayor experiencia de caries con el consumo de magnesio y menor experiencia de caries con el consumo de calcio y ácido fólico en escolares de 6 años de edad de una población urbana de nivel socioeconómico bajo. Estudios adicionales con un diseño ecosistémico son necesarios en esta población para la identificación de modelos de riesgo que propongan programas de atención a la salud bucal.

REFERENCIAS

1. Featherstone JDB. The continuum of dental caries: evidence for a dynamic disease process. *J Dent Res*. 2004; 83 (Spec Iss C): C39-C42.
2. Fejerskov O. Changing paradigms in concepts on dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38: 182-91.
3. Spratt DA, Daglia M, Papetti A, Stauder M, O'Donnell D, Ciric L, Tymon A, Repetto B, Signoretto C, Hourri-Haddad Y, Feldman M, Steinberg D, Lawton S, Lingström P, Pratten J, Zaura E, Gazzani G, Pruzzo C, Wilson M. Evaluation of plant and fungal extracts for their potential antigingivitis and anticaries activity. *J Biomed Biotechnol* 2012;2012:510198.
4. Vega LEM, Cucina A. Maize dependence or market integration? Caries prevalence among indigenous Maya communities with maize-based versus globalized economies. *Am J Phys Anthropol* 2014;153: 190-202.
5. Fejerskov O. Concepts of dental caries and their consequences for understanding the disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997; 25: 5-12.
6. Fejerskov O. Changing paradigms in concept son dental caries: consequences for oral health care. *Caries Res* 2004; 38(3): 182-91.
7. Zero DT. Sugars-The Arch Criminal? *Caries Res* 2004; 38: 277-85.
8. Mathaler TM. Salt fluoridation and oral health. *Acta Med Acad* 2013; 42(2): 140-155.
9. Cleaton-Jones P, Fatti P, Bönecker M. Dental caries trends in 5- to 6-year-old and 11- to 13-year-old children in three UNICEF designated regions-Sub Saharan Africa, Middle East and North Africa, Latin America and Caribbean: 1970-2004. *Int Dent J* 2006; 56(5): 294-300.

10. Bönecker M, Cleaton-Jones P. Trends in dental caries in Latin American and Caribbean 5-6- and 11-13-year-old children: a systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(2): 152-7.
11. Irigoyen ME, Mejía-González A, Zepeda-Zepeda MA, Betancourt-Linares A, Lezana-Fernández MA, Álvarez-Lucas CH. Dental caries in Mexican school-children: A comparison of 1988-1989 and 1998-2001 surveys. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17(5): e825-32.
12. Rugg-Gunn A. Dental caries: strategies to control this preventable disease. *Acta Med Acad* 2013; 42(2): 117-30.
13. Limbo J. The frequency and pattern of dental caries in archaeological populations from Estonia. *Papers on Anthropology* 2013; XXII: 121-132.
14. Anderson CA, Curzon MEJ, Van Loveren C, Tati C, Duggal MS. Sucrose and dental caries: a review of the evidence. *Obes rev* 2009; 10(suppl 1): 41-54.
15. Vega LEM, Cucina A. Maize dependence or market integration? Caries prevalence among indigenous Maya communities with maize-based versus globalized economies. *Am J Phys Anthropol* 2014; 153: 190-202.
16. Cucina A, Tiesler V. Dental caries and antemortem tooth loss in the Northern Peten area, Mexico: a biocultural perspective on social status differences among the Classic Maya. *Am J Phys Anthropol* 2003; 122(1): 1-10.
17. Hubbe M, Torres-Rouff C, Neves WA, King LM, Da-Gloria P, Costa MA. Dental health in Northern Chile's Atacama oases: evaluating the Middle Horizon (AD 500-1000) impact on local diet. *Am J Phys Anthropol* 2012; 148(1): 62-72.
18. Cucina A, Cantillo CP, Sosa TS, Tiesler V. Carious lesions and maize consumption among the Prehispanic Maya: an analysis of a coastal community in northern Yucatan. *Am J Phys Anthropol* 2011; 145(4): 560-7.
19. Sołtysiak A. Comment: low dental caries rate in Neanderthals: the result of diet or the oral flora composition? *Homo* 2012; 63(2): 110-3.
20. Gustafsson BE, Quensel CE, Swenander Lanke L, Lundquist C, Grahnén H, Bonow BE, Krasse B. The effect of different levels of carbohydrate intake on caries activity in 436 individuals observed for five years. *Acta Odont Scand* 1954; 11: 232-364.
21. Alexander E. Caries frequency and nutrition before, during and after World War II. *Acta Odontol Scand* 1950; 8(4): 269-300.
22. Harris R. Biology of the children of hopewood house, Bowral, Australia. 4. Observations on dental-caries experience extending over five years (1957-61). *J Dent Res* 1963; 42(6): 1387-99.
23. Scheinin A, Mäkinen KK, Ylitalo K. Turku sugar studies. V. Final report on the effect of sucrose, fructose and xylitol diets on the caries incidence in man. *Acta Odontol Scand* 1976; 34(4): 179-216.

24. Zero DT. Sugars –the arch criminal? *Caries Res* 2004; 38(3): 277-85.
25. Zero DT, Fontana M, Martínez-Mier EA, Ferreira-Zandoná A, Ando M, González-Cabezas C, Bayne S. The biology, prevention, diagnosis and treatment of dental caries: scientific advances in the United States. *J Am Dent Assoc* 2009; 140 (Suppl 1): 25S-34S.
26. Ruxton CH, Gardner EJ, McNulty HM. Is sugar consumption detrimental to health? A review of the evidence 1995-2006. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2010; 50(1): 1-19.
27. Moynihan PJ, Kelly SAM. Effect on caries of restricting sugars intake: systematic review to inform WHO guidelines. *J Dent Res* 2014; 93(1): 8-18.
28. Palacios C, Joshipura K, Willett W. Nutrition and health: guidelines for dental practitioners. *Oral Dis* 2009; 15(6): 369-81.
29. Campaign AC, Morgan MV, Evans RW, Ugoni A, Adams GG, Conn JA, Watson MJ. Sugar-starch combinations in food and the relationship to dental caries in low-risk adolescents. *Eur J Oral Sci* 2003; 111(4): 316-25.
30. Öhlund I, Holgerson PL, Bäckman B, Lind T, Hernell O, Johansson I. Diet intake and caries prevalence in four-year-old children living in a low-prevalence country. *Caries Res* 2007; 41: 26-33.
31. Twetman S, Stecksén-Blicks C. Probiotics and oral health effects in children. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18(1): 3-10.
32. Holz C, Alexander C, Balcke C, Moré M, Auinger A, Bauer M, Junker L, Grünwald J, Lang C, Pompejus M. *Lactobacillus paracasei* DSMZ16671 Reduces Mutans Streptococci: A Short-Term Pilot Study. *Probiotics Antimicrob Proteins* 2013; 5: 259-263.
33. Sales PM, Souza PM, Simeoni LA, Magalhães PO, Silveira D. α -Amylase inhibitors: A review of raw material and isolated compounds from plant source. *J Pharm Pharmaceut Sci* 2012; 15(1): 141-83.
34. Yoo S, Murata RM, Duarte S. Antimicrobial traits of tea-and cranberry-derived polyphenols against *Streptococcus mutans*. *Caries Res* 2011; 45: 327-35.
35. Van Loveren C, Broukal Z, Oganessian E. Functional foods/ingredients and dental caries. *Eur J Nutr* 2012; 51(Suppl 2): S15-25.
36. Roberts WM, Wright TJ. Nonnutritive, low caloric substitutes for food sugars: clinical implications for addressing the incidence of dental caries and overweight/obesity. *Int J Dent* 2012; 2012: 1-8.
37. Moynihan PJ. The role of diet and nutrition in the etiology and prevention of oral diseases. *Bull World Health Organ* 2005; 83(9): 694-9.
38. Shetty V, Hegde AM, Nandan S, Shetty S. Caries protective agents in human milk and bovine milk: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent* 2011; 35(4): 389-92.

39. Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades. Encuesta Nacional Caries Dental 2001. México, DF: Programa de Salud Bucal, 2001.
40. Secretaría de Salud. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Perfil epidemiológico de salud bucal en México 2010. México, 2011.
41. Pereira SM, Tagliaferro EP, Ambrosano GM, Cortelazzi KL, Meneghim Mde C, Pereira AC. Dental caries in 12-year-old schoolchildren and its relationship with socioeconomic and behavioral variables. *Oral Health Prev Dent* 2007; 5(4): 299-306.
42. Benazzi AS, Da Silva RP, De Meneghim M, Ambrosano GM, Pereira AC. Dental caries and fluorosis prevalence and their relationship with socioeconomic and behavioural variables among 12-year-old schoolchildren. *Oral Health Prev Dent* 2012; 10(1): 65-73.
43. Chi DL, Masterson EE, Carle AC, Mancl LA, Coldwell SE. Socioeconomic status, food security, and dental caries in US children: mediation analyses of data from the National Health and Nutrition Examination Survey, 2007-2008. *Am J Public Health* 2014; 104(5): 860-4.
44. Nikiforuk G. Post-eruptive effects of nutrition on teeth. *J Dent Res* 1970; 49(6): 1252-62.
45. Matsuda T, Toda T. Effects of vitamin B6 on dental caries in rats. *J Dent Res* 1967; 46(6): 1460-4.
46. Aoba T, Moreno EC, Shimoda S. Competitive adsorption of magnesium and calcium ions onto synthetic and biological apatites. *Calcif Tissue Int* 1992; 51(2): 143-50.
47. Wiesmann HP, Tkotz T, Joos U, Zierold K, Stratmann U, Szuwart T, Plate U, Höhling HJ. Magnesium in Newly Formed Dentin Mineral of Rat Incisor. *J Bone Miner Res* 1997; 12(3): 380-3.
48. MacKeown JM, Cleaton-Jones PE, Fatti P. Caries and micronutrient intake among urban South African children: a cohort study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31(3): 213-20.
49. MacKeown JM, Cleaton-Jones PE, Edwards AW. Energy and macronutrient intake in relation to dental caries incidence in urban black South African preschool children in 1991 and 1995: the Birth-to-Ten study. *Public Health Nutr* 2000; 3(3): 313-9.

Evaluación de las propiedades antibacteriales de las nanopartículas Cu-Ni obtenidas a través de aleado mecánico

*Liliana Argueta Figueroa,¹ Rogelio J. Scougall Vilchis,²
Raúl Alberto Morales Luckie,³ Oscar Fernando Olea Mejía,⁴
Juan Bonifacio Martínez⁵*

Resumen

Las nanopartículas (NP) presentan propiedades únicas debido a su reducido tamaño. El bimetálico de cobre-níquel (Cu-Ni) ha sido poco estudiado. Se llevó a cabo la síntesis de estas NP por un método físico, el aleado mecánico, su caracterización y evaluación de las propiedades antibacteriales de las NP bimetálicas Cu-Ni. En las pruebas antibacteriales de dilución en caldo se determinó la concentración mínima inhibitoria contra tres cepas, *S. aureus*, *E. coli* y *S. mutans*, que corresponden a microorganismos representativos de los gram+, gram- y patógeno bucal, respectivamente. Además, se realizó una comparación entre las propiedades de las NP bimetálicas obtenidas por síntesis química y física, con el fin de determinar si el método de obtención está relacionado con el efecto antibacteriano de las NP bimetálicas Cu-Ni. En los resultados de las pruebas de difusión en caldo no se encontraron diferencias entre el efecto antibacteriano en ambos bimetálicos. Sin embargo, en los subcultivos resultó un poco más efectiva la inhibición del crecimiento bacteriano con las NP obtenidas por síntesis química. La acción antibacteriana de ambos bimetálicos fue sólo bacteriostática; sin embargo, estas pruebas sugieren que

¹ Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

³ Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

⁴ Centro Conjunto de Investigación en Química Sustentable, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

⁵ Departamento de Química de la Gerencia de Ciencias Básicas, Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares.

su acción es de amplio espectro porque actúan de igual manera contra bacterias gram-positivas como gram-negativas.

Palabras clave: aleado mecánico, bimetálico, Cu-Ni, propiedades antibacteriales.

INTRODUCCIÓN

Nanopartículas metálicas

Se considera que una condición importante para que las nanopartículas presenten ciertas propiedades deseables como las antibacteriales es el proceso de síntesis por el cual son obtenidas. Hay generalmente dos rutas para la preparación de partículas metálicas en nanoescala: a) por una parte, los métodos que reducen partículas macroscópicas a tamaño nanométrico, definidos con el término en inglés *top-down*, que hace referencia a iniciar desde un tamaño grande para llegar a uno pequeño; b) por otra parte, existen procedimientos que son mucho más satisfactorios para generar partículas uniformes, frecuentemente de distintos tamaños, formas y estructuras, con el término en inglés *bottom-up*, que hace referencia al proceso inverso del antes mencionado. Básicamente, hay dos amplias áreas de métodos sintéticos para obtener materiales nanoestructurados: métodos físicos y métodos químicos (1).

Síntesis física

Dentro de los métodos de síntesis física, particularmente del tipo *top-down*, se encuentra la llamada mecano-síntesis (MS). La MS es una técnica experimental que sirve para producir nuevos materiales a partir de polvos elementales o compuestos previamente preparados. El proceso de la MS permite producir compuestos microestructurales a través de deformación plástica repetitiva, soldadura en frío y fractura en un molino de alta energía con bolas de acero y diferentes periodos de tiempo, hasta que las partículas alcancen escalas atómicas, momento en que se inicia el proceso de reacción de estado sólido (2). Dentro de la MS se considera la técnica del aleado mecánico (AM).

El AM se constituye por dos o más polvos metálicos elementales. Es un método de obtención de materiales metálicos sólidos en forma de polvo y la aleación puede obtenerse prácticamente a temperatura ambiente (3). Su principal característica es que utiliza energía mecánica en lugar de energía térmica, la cual puede suministrarse mediante diversos tipos de molinos, aunque los más populares o de uso más generalizado son los de impacto y los de atrición. Los primeros utilizan

bolas de distintos tipos de materiales para impartir cargas compresivas a las partículas, mientras que los molinos de atrición, que también utilizan bolas como medio de molienda, generan principalmente cargas cortantes que promueven la cizalladura y la fricción entre las partículas de los elementos que se desea alea (4).

Las variables más importantes en AM son: tipo de molino, tipo de contenedor/vial (tamaño y geometría de la distribución del medio de molido), tiempo de molido, energía/velocidad de molido, relación de peso de bolas/muestra, atmósfera de molido, temperatura de molido, dentro de las principales. El proceso de AM se caracteriza por la colisión entre herramientas de molido, del cual resulta la fragmentación y coalescencia de los polvos. El mecanismo de mezcla de los componentes iniciales por MS es seguido en un molino mecánico de bolas en el que las partículas de polvo son aplastadas repetidamente, plásticamente deformadas, soldadas en frío, fracturadas por la colisión a altas energías entre las bolas o entre éstas y la pared del contenedor dentro del cual se realiza la aleación (5).

Síntesis física de nanopartículas bimetálicas de cobre-níquel

En general, el equipo que se emplea para la mecano-síntesis es un molino de alta energía que consta de un vial (o contenedor) cilíndrico de acero inoxidable endurecido, las bolas de acero inoxidable y una empaquetadura. Dentro del vial se colocan las muestras en polvo y las bolas de acero, saturados, en una atmósfera de gas inerte (argón). Se realizan movimientos en las tres direcciones espaciales que el brazo imparte al contenedor o vial, la deformación plástica, la fractura y la soldadura en frío de las muestras en su interior. Estos sistemas vibratorios son considerados sistemas de alta energía, debido al impacto puntual y localizado de las bolas sobre el material. El sistema descrito cuanta con un ventilador convencional para evitar que se incremente la temperatura de las muestras durante la colisión de las bolas.

Síntesis química

En los métodos de síntesis química, la reacción redox es fundamental en la formación de nanopartículas. Cuanto más cerca se encuentre el metal del extremo derecho de la serie electroquímica, más fácilmente ocurre la reacción. Entre los agentes reductores inorgánicos, el borohidruro de sodio (NaBH_4) es el más usado. Esta reacción puede llevarse a cabo en medio de solución acuosa, medio orgánico, medio homogéneo y heterogéneo (6).

La influencia en el pH en el proceso de reducción de algunos metales es determinante, como en el caso del hierro (Fe), ya que su potencial de óxidoreducción (E^0) es de -0.44 V , por lo que el Fe se reduce más fácilmente en un pH cercano

a 7. Mientras más positivo es el valor E^0 , la reducción será mejor en un medio a pH libre (7). El del Ni, $E^0 = -0.25$ V, resulta considerablemente más bajo que el del Cu, donde $E^0 = 0.34$ V, por lo que el valor del pH en la disolución es menos significativo para la reducción del Cu (8).

La superficie de las nanopartículas está envuelta con una capa de componentes absorbidos del medio ambiente. La composición y estructura de esta capa influyen directamente en el tamaño medio de partícula (6). Esta consideración es importante, debido a que una capa gruesa del estabilizador limitará la capacidad antimicrobiana de las nanopartículas; en el caso del Cu y del Ni, el oxígeno que se encuentra en el ambiente rápidamente forma una capa de óxido en la superficie de las NP al ser expuestas al aire; sin embargo, parece que dichos óxidos no tienen un efecto desfavorable en las propiedades antimicrobianas (9). Lo anterior implica que la síntesis de las nanopartículas de Cu-Ni puede realizarse a presión atmosférica, temperatura ambiente y utilizando agua como solvente, lo cual reduce el costo de este proceso.

Síntesis química de nanopartículas bimetálicas de cobre-níquel

En la síntesis de las NP bimetálicas por reducción química, las condiciones que favorecen la reacción son aquellas con las que se reduce el metal con menor capacidad de óxido reducción (7), en este caso es el Ni en comparación con el Cu, como ya se mencionó. Por tanto, las variables que se muestran en el siguiente esquema se determinaron individualmente hasta que se encontraron las condiciones apropiadas para la reducción (10). Siguiendo el método de reducción química reportado previamente, se llevó a cabo la síntesis de NP Cu-Ni (SQ) para comparar las propiedades antibacteriales con el bimetálico obtenido a través de un método físico, el aleado mecánico Cu-Ni (AM).

Propiedades antibacteriales de las NP Cu-Ni

El efecto antibacterial también depende del tamaño, ya que a menor tamaño, las nanopartículas exhiben una mayor eficacia antimicrobiana (6), esto se debe a que las bacterias tienen un tamaño en un rango de micrómetros, por lo que las nanopartículas de dimensiones en orden de nanómetros pueden penetrar fácilmente en la membrana bacteriana. Se ha demostrado que las nanopartículas de Cu inhiben el crecimiento de microorganismos como *E. coli* (11, 12) y *S. aureus* (13) e incluso ejercen propiedades antivirales (14, 15). Se han desarrollado tecnologías para incorporar las nanopartículas de Cu en las fibras textiles, de látex y otros

polímeros (15, 16). Se han utilizado las nanopartículas CuO para proporcionar propiedades biocidas a calcetines para diabéticos (17), cubrebocas (18) y en apósitos para heridas (19). Al parecer, las propiedades antibacterianas de las nanopartículas de Cu se atribuyen a la atracción entre las cargas eléctricas opuestas: la carga positiva de las nanopartículas y la negativa de las bacterias, lo que resulta en una reacción de reducción en la pared celular bacteriana (11, 12).

De manera similar, el Ni también ha demostrado efectos antibacteriales (13, 20, 21). Se ha observado que las NP de Ni, debido a su tamaño, penetran en el interior de la bacteria, a la que le causan daño, según se cree, mediante la interacción con el fósforo y los compuestos que contienen azufre, como el ADN, ocasionando la muerte de la célula bacteriana. Por lo anterior, las nanopartículas de Ni presentan actividad contra ciertos microorganismos (*E. coli*, *S. aureus*, *Lactobacillus*, *B. subtilis* y *P. aeruginosa*) (21).

En una investigación experimental comparativa, se evaluó la toxicidad microbiana de las nanopartículas de óxidos metálicos de Cu y Ni contra *E. coli*, *B. subtilis*, *S. aureus* y *Streptococcus*, cuyos resultados fueron que las nanopartículas de CuO son más tóxicas que las nanopartículas de NiO para todas las bacterias en estudio (13). Por otro lado, se ha logrado la síntesis de nanopartículas bimetálicas de Cu-Ni, las cuales se produjeron a partir de suspensiones de carbonato de níquel y carbonato de cobre, y las soluciones de nitrato de níquel y nitrato de cobre en etilenglicol, que actúa como disolvente y agente reductor (22). Se ha informado de la síntesis de nanopartículas de CuNi₃ y Cu₃Ni con grano de tamaño uniforme en un rango de 20-30 nm (23).

No se ha investigado acerca de las propiedades antimicrobianas en nanopartículas bimetálicas ni de aleación núcleo/coraza (core/shell) de Cu-Ni; no obstante, es posible que sí las posean, ya que se logró sintetizar partículas de dimensiones tan pequeñas como 7 nm (24) y tanto el Cu como el Ni muestran actividad antibacteriana por separado.

El bimetálico cobre-níquel (Cu-Ni) ha sido poco estudiado, por lo que los objetivos del presente trabajo fueron la síntesis de NP bimetálicas Cu-Ni por aleado mecánico, su caracterización y la evaluación de las propiedades antibacteriales; determinar la concentración mínima inhibitoria contra tres cepas: *S. aureus*, *E. coli* y *S. mutans*; además, determinar si el método de obtención está relacionado con el efecto antibacteriano de las NP bimetálicas Cu-Ni, comparando las propiedades antibacteriales de las NP obtenidas por métodos de síntesis física y química.

MATERIALES Y MÉTODOS

Síntesis mecánica del bimetálico Cu-Ni

Se realizó la síntesis mecánica dentro de una caja de guantes para evitar la contaminación de los polvos elementales o compuestos a procesar con otros componentes (oxígeno, hidrógeno, y otros) y evitar su oxidación durante el proceso de MS (se debe tener en cuenta que una de las debilidades de la MS es su alto grado de contaminación durante el desarrollo de la aleación). El vial es cerrado en una atmósfera de gas inerte (argón) antes de iniciar el molido. El proceso de trabajo dentro de la caja de guantes inició con el ingreso de las muestras a procesar en el contenedor y sus herramientas de molido. Se cierra la caja y luego, con el empleo de una bomba de vacío, se retira la atmósfera presente en la caja y se reemplaza por gas inerte. Las muestras por AM se inician con polvos elementales Cu (99.5 %, <math><50 \mu\text{m}</math>) y Ni (99.5 %, <math><50 \mu\text{m}</math>), con alta pureza. La composición en porcentaje atómico es de 50% de Cu y 50% de Ni, obteniendo 5 gramos en total.

El contenedor que se utilizó fue de acero grado herramienta; las bolas de acero grado 1000, la mezcla de las bolas fue de 3/10 y 6/6 mm de diámetro y la relación peso-volumen de las bolas con los polvos fue de 6 a 1. El agente de control de proceso empleado fue 0.4 ml metanol. Con el objetivo de evitar la contaminación de la muestra durante el proceso, el contenedor se cierra en un ambiente de gas inerte (argón) dentro de la cámara de guantes. El contenedor se coloca en el molino de alta energía tipo Spex en el que se realiza el proceso. En el presente estudio el tiempo total empleado en la síntesis para obtener una composición estequiométrica del bimetálico Cu-Ni por aleado mecánico fue de 25 horas. El proceso consiste en 60 minutos de molido y 30 minutos de pausa o de enfriamiento, para evitar el calentamiento del contenedor producido por el trabajo de molido de las bolas (25).

Se realizaron diversos análisis para caracterizar a las NP. Se analizó el bimetálico por EDS (Energy Dispersive Spectroscopy, por sus siglas en inglés) para determinar la relación cuantitativa de cada metal en su composición. Se obtuvieron micrografías del microscopio electrónico de transmisión (TEM), en las que se observó el tamaño y la forma de partícula, así como difractogramas de difracción de rayos X (DRX) para confirmar la composición química.

Pruebas de dilución en caldo

Para el cultivo de las tres cepas empleadas en esta investigación se utilizaron medios de cultivo selectivos. Para *Staphylococcus aureus* se empleó agar manitol

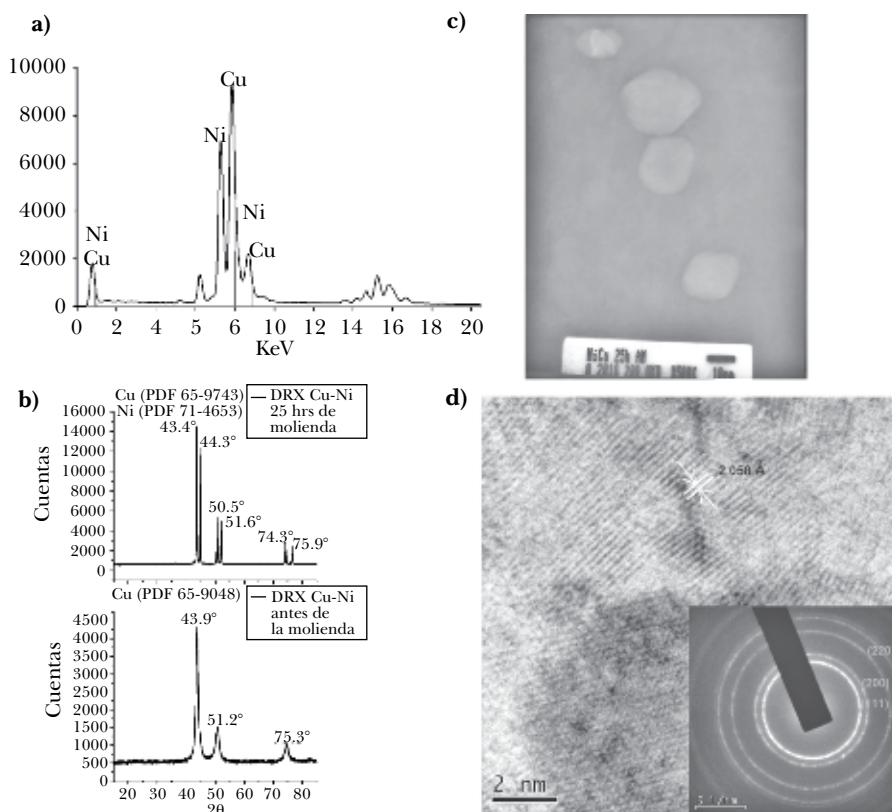
sal, para *Escherichia coli* se utilizó agar eosina-azul de metileno y para *Streptococcus mutans* se empleó el medio selectivo descrito por Gold y colaboradores (26) que consiste en agar mitis salivarius enriquecido. De cada cultivo fresco se preparó el inóculo estándar por suspensión directa de colonias hasta una turbidez equivalente al tubo 0.5 de la escala de McFarland, se colocaron de 3 a 5 colonias en solución fisiológica hasta alcanzar dicha turbidez.

Se emplearon tubos de hemólisis (13 x 100 mm) con caldo estéril Muller-Hinton. Se agregó 1 ml del inóculo estandarizado a cada tubo de dilución con 1ml NP y 8 ml de caldo de cultivo; se homogeneizó la mezcla en cada tubo. Se preparó un tubo de control positivo y uno negativo, los cuales sirvieron de referencia para contrastar con los tubos de prueba y determinar la presencia o ausencia de turbidez, sin que transcurrieran más de 15 minutos entre la preparación del inóculo y su colocación en el tubo. Se incubaron los tubos durante 24 horas. Se emplearon seis diferentes concentraciones de las nanopartículas: 0.01, 0.10, 1.0, 10, 100 y 1000 $\mu\text{g/ml}$, comparando el efecto antibacterial de las nanopartículas obtenidas por aleado mecánico y por síntesis química. Debe aclararse que la concentración de las nanopartículas en realidad fue menor, debido a que se diluyó 1:10 al colocarse en los 10 ml totales de caldo de cultivo con inóculo de cada tubo de ensayo. Cada experimento se realizó por triplicado. La concentración mínima inhibitoria (CIM) fue la menor concentración de antimicrobiano capaz de inhibir completamente el desarrollo bacteriano en el tubo; el punto final quedó definido a simple vista por la falta de turbidez del caldo del tubo. Para determinar el punto final de desarrollo, debe compararse cada tubo de prueba con el tubo control de crecimiento. El ensayo se consideró válido si en el tubo de control positivo se observó un botón de crecimiento >2 mm de diámetro o turbidez neta. Los tubos sin turbidez se subcultivaron en cajas de petri con agar. Se procedió a la siembra de la muestra de los tubos sin crecimiento aparente sobre el agar, extendiéndola con un asa de alambre, para obtener un crecimiento bacteriano uniforme. Una vez realizada la siembra, las placas fueron incubadas durante 16 a 24 horas. Las placas sin crecimiento o con crecimiento menor a 0.1% fueron consideradas como la concentración mínima letal (CML). El análisis estadístico que se llevó a cabo fue descriptivo. La prueba de chi cuadrada se aplicó para determinar si existía diferencia entre la susceptibilidad bacteriana, se consideró significativo si $p \geq 0.05$.

RESULTADOS

La caracterización del bimetálico obtenido a través de aleado mecánico Cu-Ni (AM) fue la siguiente: el EDS (Figura 1a) mostró una proporción muy cercana de 1:1, hallándose un porcentaje atómico de 49.9 y 50.1% para Cu y Ni, respecti-

vamente. Se llevaron a cabo dos análisis de DRX para el Cu-Ni (AM), el primero a las cero horas de molienda y el segundo después de 25 horas (Figura 1b). En el primer difractograma se aprecian dos fases, correspondientes a los polvos elementales de cada metal, mientras que en el segundo difractograma se observa una fase: PDF 65-9048 (FCC) Cu-Ni, correspondiente al bimetálico. En la micrografía de TEM (Figura 1c) podemos observar el tamaño y la forma de partícula. Se calculó el tamaño promedio de partícula, que fue de 9.33 ± 3.16 m. Además, podemos apreciar que las partículas tienen una distribución de tamaño con poca variabilidad, por lo que son casi monodispersas. En la Figura 1d se observa una

Figura 1

a) Análisis EDS, **b)** Difractogramas de Rayos X, **c)** Micrografía de TEM, **d)** HR-TEM y patrón de difracción de electrones.

micrografía de TEM en alta resolución y el patrón de difracción de electrones que confirman identificación del compuesto. La caracterización fue satisfactoria pues existe concordancia entre los análisis antes mencionados. Finalmente, no se observaron trazos de contaminación en ninguno de los difractogramas de rayos X (dentro de la sensibilidad permitida) pero no se descarta una posible contaminación en porcentajes muy pequeños dado que durante el proceso de AM puede haber ingreso de elementos de las herramientas de molido en las muestras.

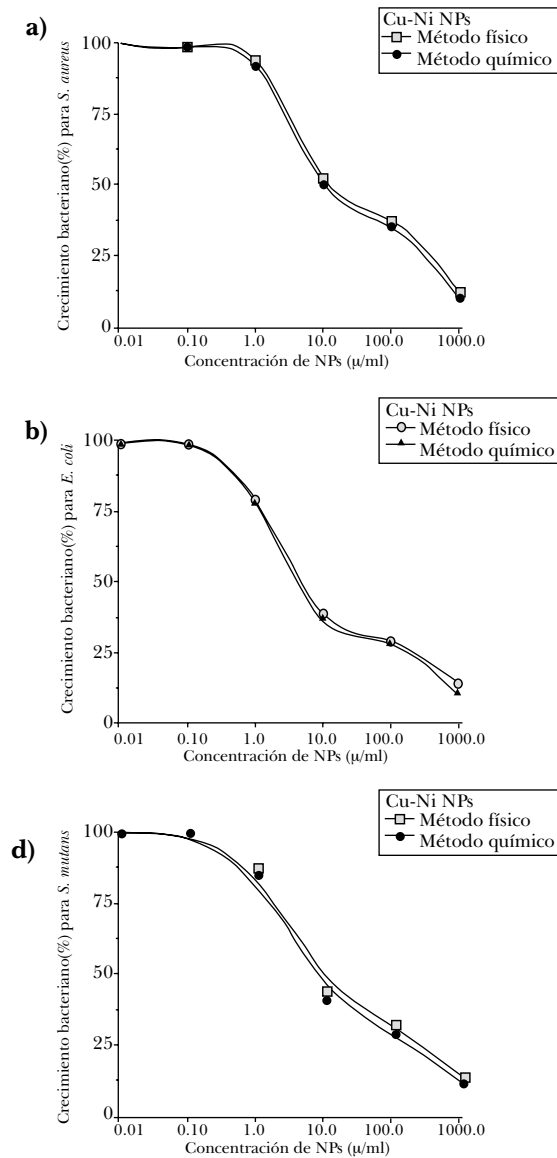
En la Tabla 1 se muestran los resultados de las pruebas antibacteriales a través de las pruebas de dilución en caldo para ambos bimetalicos; la concentración mínima inhibitoria de cada uno fue de 1000 $\mu\text{g/ml}$, en la que a simple vista no se observó turbidez en el tubo. Se realizaron subcultivos para calcular el porcentaje de inhibición de crecimiento bacteriano, cuya representación gráfica se observa en la Figura 2. La prueba de chi cuadrada no resultó estadísticamente significativa; sin embargo, en la Figura 2 se observa una diferencia entre los porcentajes al comparar la eficacia de los bimetalicos.

Tabla 1
Pruebas de dilución en caldo comparando el efecto antibacterial de los bimetalicos Cu-Ni obtenidos por síntesis física y química

Bacteria de prueba	<i>S. aureus</i>				<i>E. coli</i>				<i>S. mutans</i>			
	CuNi (AM)		CuNi (SQ)		CuNi (AM)		CuNi (SQ)		CuNi (AM)		CuNi (SQ)	
Concentración NP ($\mu\text{g/ml}$)	T	SC	T	SC	T	SC	T	SC	T	SC	T	SC
1000	No	+	No	+	No	+	No	+	No	+	No	+
100	No	+	No	+	No	+	No	+	No	+	No	+
10	Sí	+	Sí	+	No	+	No	+	Sí	+	Sí	+
1.0	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+
0.1	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+
0.01	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+	Sí	+

CuNi (AM): bimetalico por síntesis física. CuNi (SQ) bimetalico por síntesis química. T: turbidez. SC: subcultivo.

Figura 2



Gráficas del crecimiento bacteriano en las cepas de estudio comparando el efecto antibacterial de los bimetalicos Cu-Ni obtenidos por síntesis física y química, en relación con la concentración.

DISCUSIÓN

El aleado mecánico es un método de síntesis física que requiere de ciertas condiciones idóneas para evitar la contaminación de las nanopartículas; sin embargo, tiene la ventaja de ser un método sustentable, porque su síntesis no produce residuos o subproductos (27). La obtención de fases nanocrystalinas a partir de polvos elementales o de un intermetálico de la misma composición estequiométrica corrobora que la mecano-síntesis es una técnica apropiada en el desarrollo de fases estables (28). En contraposición, el tiempo de síntesis para obtener nanopartículas a partir de síntesis química es de dos horas, con la ventaja de que pueden producirse a temperatura ambiente, en agua y a presión ambiente.

En un estudio previo (10) se llevó a cabo la caracterización completa bimetálico Cu-Ni obtenido a través de síntesis química [Cu-Ni(SQ)]. Se determinó el tamaño promedio de partícula, que fue de 13.15 ± 5.02 nm. También se realizó el análisis de DRX y se encontró que existían tres fases del bimetálico Cu-Ni (SQ): PDF 89-3080 NiO, PDF 71-3645 Cu₂O y PDF 65-7246 Cu-Ni. El análisis EDS mostró que la proporción de los metales es casi estequiométrica (1:1), con un porcentaje atómico de 51.3 y 48.7% para cobre y níquel, respectivamente. En cambio, en el bimetálico Cu-Ni (AM) el tamaño promedio de partícula fue de 9.33 ± 3.16 nm, es decir, su tamaño es ligeramente menor. También se evidencia que la proporción entre los metales Cu-Ni es estequiométrica en ambos bimetálicos; por lo que probablemente sus propiedades antibacteriales sean equiparables.

El crecimiento de las bacterias en medios líquidos se manifiesta por la aparición de turbidez o sedimento, velo en la superficie del medio y olor característico. Dado que incluso las drogas bactericidas no siempre esterilizan totalmente una población bacteriana, la mínima concentración del agente antibacteriano que permite sobrevivir a menos de 0.1 % del inóculo original se denomina concentración bactericida mínima (CBM) o concentración letal mínima (CLM). Sin embargo, en este estudio no se encontró cuál es la concentración bactericida, ya que esta concentración no es cercana a la concentración mínima inhibitoria, entonces se considera que sólo presenta efecto bacteriostático (29). Por un lado, en ambos casos, para Cu-Ni (AM) y Cu-Ni (SQ) ocurrió el mismo fenómeno, por lo que probablemente la disminución del efecto antibacteriano se deba que el Cu presenta acción bactericida en contraste con el Ni, que sólo presenta acción bacteriostática; al encontrarse ambos metales en el bimetálico disminuye la cantidad de átomos de Cu presentes en la superficie de las nanopartículas, disminuyendo así su acción contra las bacterias. Por otro lado, en las tres cepas en estudio se observó que la misma concentración de las nanopartículas inhibió el crecimiento bacteriano, por lo que suponemos que la acción de las nanopartículas puede deberse a la

atracción electrostática de las nanopartículas con la membrana bacteriana, sin importar si la bacteria es gram positiva o gram negativa, lo que sugiere que las nanopartículas presentan acción de amplio espectro.

CONCLUSIONES

El aleado mecánico es un método que puede considerarse sustentable, porque no produce residuos; sin embargo, el tiempo necesario para la síntesis es muy largo, en este caso fue de 25 horas. Al compararse con las nanopartículas del bimetalico obtenido a través de síntesis química, la diferencia más notoria es el tiempo que la síntesis requiere en cada caso, el cual resulta mayor en la síntesis por aleado mecánico.

De acuerdo con las pruebas de difusión en caldo, no se encontraron diferencias cualitativas entre el efecto antibacteriano de ambos bimetalicos. No obstante, en los subcultivos resultó ligeramente mejor la inhibición del crecimiento bacteriano con las NP obtenidas por síntesis química. La acción antibacteriana tanto del bimetalico Cu-Ni (AM) como Cu-Ni (SQ) fue sólo bacteriostática; sin embargo, las pruebas realizadas sugieren que el efecto de estas NP resultó ser de amplio espectro porque su acción fue similar tanto contra bacterias gram positivas como gram negativas.

REFERENCIAS

1. Ozin GA, Arsenault AC, Cademartiri L. *Nanochemistry: a chemical approach to nanomaterials*. Royal Society of Chemistry; 2009.
2. Koch CC. The synthesis and structure of nanocrystalline materials produced by mechanical attrition: a review. *Nanostructured materials* 1993; 2 (2): 109-29.
3. Tsuzuki T, McCormick PG. Mechanochemical synthesis of nanoparticles. *J Mater Sci* 2004; 39 (16-17): 5143-6.
4. Bettge M, Chatterjee J, Haik Y. Physically synthesized Ni-Cu nanoparticles for magnetic hyperthermia. *Biomagnetic research and technology* 2004; 2 (1): 4.
5. Manova E, Kunev B, Paneva D, Mitov I, Petrov L, Estournes C *et al*. Mechano-synthesis, characterization, and magnetic properties of nanoparticles of cobalt ferrite, CoFe_2O_4 . *Chem Mater* 2004; 16 (26): 5689-96.
6. Olenin AY, Lisichkin GV. Metal nanoparticles in condensed media: preparation and the bulk and surface structural dynamics. *Russ Chem Rev* 2011; 80: 605.

7. Morales-Luckie RA, Sánchez-Mendieta V, Arenas-Alatorre JA, López-Castañares R, Pérez-Mazariego JL, Marquina-Fábrega V *et al.* One-step aqueous synthesis of stoichiometric Fe-Cu nanoalloy. *Materials Letters* 2008; 62 (26): 4195-7.
8. Yedra A, Fernández-Barquín L, Gómez-Sal JC, Pankhurst QA. Nanoscale alloys prepared by sodium borohydride reduction of aqueous Fe-Cu and Co-Cu solutions. *J Magn Magn Mater* 2003; 254: 14-6.
9. Akhavan O. Chemical durability of metallic copper nanoparticles in silica thin films synthesized by sol-gel. *Journal of Physics D: Applied Physics* 2008; 41: 235-407.
10. Argueta-Figueroa L, Morales-Luckie RA, Scougall-Vilchis RJ, Olea-Mejía OF. Synthesis, characterization and antibacterial activity of copper, nickel and bi-metallic Cu-Ni nanoparticles for potential use in dental materials. *Prog Nat Sci: Mat Int* 2014, agosto.
11. Jadhav S, Gaikwad S, Nimse M, Rajbhoj A. Copper oxide nanoparticles: synthesis, characterization and their antibacterial activity. *J Clust Sci* 2011; 22: 121-9.
12. Raffi M, Mehrwan S, Bhatti TM, Akhter JI, Hameed A, Yawar W *et al.* Investigations into the antibacterial behavior of copper nanoparticles against *Escherichia coli*. *Ann Microbiol* 2010; 60 (1): 75-80.
13. Baek YW, An YJ. Microbial toxicity of metal oxide nanoparticles (CuO, NiO, ZnO, and Sb₂O₃) to *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, and *Streptococcus aureus*. *Science of the Total Environment* 2011; 409 (8): 1603-8.
14. Borkow G, Gabbay J. Putting copper into action: copper-impregnated products with potent biocidal activities. *The FASEB journal* 2004; 18 (14): 1728.
15. Gabbay J, Borkow G, Mishal J, Magen E, Zatzoff R, Shemer-Avni Y. Copper oxide impregnated textiles with potent biocidal activities. *J Ind Text* 2006; 35 (4): 323.
16. Cioffi N, Torsi L, Ditaranto N, Tantillo G, Ghibelli L, Sabbatini L *et al.* Copper nanoparticle/polymer composites with antifungal and bacteriostatic properties. *Chem Mater* 2005; 17 (21): 5255-62.
17. Borkow G, Zatzoff RC, Gabbay J. Reducing the risk of skin pathologies in diabetics by using copper impregnated socks. *Medical hypotheses* 2009; 73 (6): 883-6.
18. Borkow G, Zhou SS, Page T, Gabbay J. A Novel anti-influenza copper oxide containing respiratory face mask. *PloS one* 2010; 5 (6): e11295.
19. Borkow G, Gabbay J, Dardik R, Eidelman AI, Lavie Y, Grunfeld Y *et al.* Molecular mechanisms of enhanced wound healing by copper oxide impregnated dressings. *Wound Repair Regen* 2010; 18 (2): 266-75.

20. Saghatforoush LA, Mehdizadeh R, Chalabian F. Hydrothermal and sonochemical synthesis of a nano-sized nickel (II) Schiff base complex as a precursor for nano-sized nickel (II) oxide; spectroscopic, catalytic and antibacterial properties. *Transition Metal Chemistry*: 1-8.
21. Kumar H, Rami R, Salar R. Reverse micellar synthesis, characterization & antibacterial study of nickel nanoparticles. *Advances in Control, Chemical Engineering, Civil Engineering and Mechanical Engineering 2010*; 88-94.
22. Bonet F, Grugeon S, Dupont L, Herrera Urbina R, Guery C, Tarascon JM. Synthesis and characterization of bimetallic Ni-Cu particles. *Journal of Solid State Chemistry* 2003; 172 (1): 111-5.
23. Ahmed J, Ramanujachary KV, Lofland SE, Furiato A, Gupta G, Shivaprasad SM *et al.* Bimetallic Cu-Ni nanoparticles of varying composition (CuNi₃, CuNi, Cu₃Ni). *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 2008; 331 (3): 206-12.
24. Ahmed J, Ramanujachary KV, Lofland SE, Furiato A, Gupta G, Shivaprasad SM *et al.* Bimetallic Cu-Ni nanoparticles of varying composition (CuNi₃, CuNi, Cu₃Ni). *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects* 2008; 331 (3): 206-12.
25. Kazemipour M, Salimijazi H, Saidi A *et al.* Hydrogen storage properties of Ti_{0.72} Zr_{0.28} Mn_{1.6} V_{0.4} alloy prepared by mechanical alloying and copper boat induction melting. *International Journal of Hydrogen Energy*. 2014; 39: 12784-12788.
26. Gold OG, Jordan HV, Van Houte J. A selective medium for *Streptococcus mutans*. *Arch Oral Biol* 1973; 18 (11): 1357-64.
27. Kajbafvala A, Li M, Bahmanpour H *et al.* Nano/microstructured materials: rapid, low-cost, and eco-friendly synthesis methods. *Journal of Nanoparticles*. 2013.
28. Zhu B, Hou M. On the role of mechanical stress in the chemical ordering of nanoalloys. *The European Physical Journal D-Atomic, Molecular, Optical and Plasma Physics* 2012; 66: 1-8.
29. Clinical and Laboratory Standards Institute. Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically. Approved standard M7-A7; 2006.

CAPÍTULO II

ÁREA NUTRICIÓN

Factores personales de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en comunidades del Estado de México*

*Patricia Cruz Bello,¹ Roxana Valdés Ramos,²
Ivonne Vizcarra Bordi,³ Martha Kaufer Horwitz⁴*

Resumen

La obesidad, la inadecuada alimentación y el sedentarismo son factores de riesgo para diabetes mellitus tipo 2. El propósito de la investigación fue contar con información confiable para mostrar las características de vulnerabilidad de las personas que aumentan la probabilidad para desarrollar diabetes mellitus tipo 2. Esta investigación da a conocer los factores personales que pueden considerarse de riesgo para diabetes mellitus 2 en dos comunidades del Estado de México, México, estudio transversal que se realizó en centros de salud de Toluca y Tonalico. La muestra fue no probabilística y se conformó por 239 personas (124 de Toluca y 115 de Tonalico) con diagnóstico médico de diabetes mellitus 2,

* Esta investigación fue financiada por el Programa Internacional de Migración y Salud (PIMSA-Conacyt), por la Texas A&M University y la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM); es producto del proyecto de investigación de tesis doctoral del Programa de Doctorado en Ciencias de la Salud PNPC-Conacyt, de la Universidad Autónoma del Estado de México. Los autores agradecen al Instituto de Salud del Estado de México por la gestión administrativa que facilitó el ingreso a las comunidades de estudio.

¹ Facultad de Enfermería y Obstetricia, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

³ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

⁴ Clínica de Obesidad y de la Conducta Alimentaria, Departamento de Endocrinología y Metabolismo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, Distrito Federal, México.

mayores de 18 años que aceptaron participar y firmaron una carta de consentimiento informado. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del Instituto de Salud del Estado de México. En entrevista individual se aplicó un cuestionario adaptado para la población mexicana para identificar los factores personales a través de características generales, conductuales e intermediarias que favorecen el desarrollo del padecimiento. Los datos se compararon con medidas de tendencia central (media y desviación estándar), porcentajes y Chi cuadrada. En el aspecto bioético y acorde con el Art. 17 de la *Ley General de Salud*, la presente investigación se considera sin riesgo. Se identificó una media de edad de 56 años (± 12.18), se encontraron diferencias en género ($p < 0.05$), edad ($p < 0.01$), nivel educativo ($p < 0.02$) y ocupación ($p < 0.001$). Las características conductuales identificadas fueron consumo de tabaco ($p < 0.01$) y comportamiento nutricional inadecuado en el consumo de grasas y carbohidratos ($p < 0.05$) y en actividad física ($p < 0.001$). En características intermediarias se encontró una media de inicio del padecimiento de ocho años (± 8.59); Tonatico presentó enfermedades del corazón ($p < 0.001$) y tensión arterial alta ($p < 0.03$), además de que tiene mayores factores personales de riesgo para diabetes mellitus.

Palabras clave: factores personales, diabetes mellitus 2, Estado de México.

INTRODUCCIÓN

La diabetes mellitus tipo 2 (DM2) es una enfermedad crónica degenerativa que afecta a más de 347 millones de personas en el mundo; según estimaciones de la Organización Mundial de la Salud, para el año 2030 esta cifra podría duplicarse (1). Particularmente, México es uno de los países con mayor incidencia de DM a nivel mundial por sus altas tasas de morbilidad y mortalidad y los costos socioeconómicos que la ubican como un grave problema de salud pública (2). En México, la población con DM es de 7.3 millones, con una prevalencia nacional de 14.4% (3). De este total, entre 90 y 95% de los afectados presentan DM2 y actualmente se registran casos en personas cada vez más jóvenes e inclusive menores de 24 años (4). En promedio, los hombres con DM mueren a una edad más temprana: 67 años, contra 70 que viven las mujeres (1).

El Estado de México es la entidad más poblada del país con 15 millones 175 mil 862 habitantes, con una esperanza de vida de 79.8 años (5). Por su ubicación geopolítica (contorno al Distrito Federal), la entidad se ha caracterizado por ser atrayente para la inmigración nacional, lo que ha provocado grandes transformaciones económicas, sociales y culturales que afectan, sin duda, la calidad de vida y, por ende, la salud de la población. En la última década, la diabetes mellitus

tipo 2 ha constituido una de las primeras causas de morbilidad y mortalidad en la entidad (5).

Diversos estudios dan muestra de que la DM2 es una enfermedad de etiología multifactorial (6). Entre estos factores se encuentran la obesidad, la vida sedentaria, el estrés, el tabaquismo, la herencia o tener intolerancia a la glucosa (7-10). Los estilos de vida que adoptan las personas las exponen a conductas que favorecen la probabilidad de desarrollar enfermedades crónicas degenerativas como la DM2 (11); en este caso, los sistemas de salud intentan reducir los costos asociados con el tratamiento y disminuir la frecuencia de sus complicaciones (12). En este sentido, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) propone la estrategia denominada Conjunto de Acciones para la Reducción Multifactorial de las Enfermedades no Transmisibles (CARMEN) para identificar factores de riesgo personales y contextuales que eviten la aparición de la enfermedad y permitan conocer características vulnerables de las personas para desarrollar DM2 (13), así como el diseño de intervenciones que incluyan la profilaxis y el tratamiento curativo (13-15). Para fines de este estudio, sólo se abordarán factores de riesgo personales, los cuales se originan en el contexto social en el que el individuo adquirió su forma de ser y pertenecer a una sociedad. El abordaje de los factores de riesgo para contraer DM2 favorece la diferenciación entre las características personales para insistir en aspectos educativos de autocuidado sobre su enfermedad, incorporando a la familia como un recurso para el mantenimiento de la salud (15-19).

Esta investigación tuvo como objetivo identificar los factores personales como riesgo de probabilidad para desarrollar DM2 en comunidades del Estado de México.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fue un estudio de diseño transversal que se realizó de enero a octubre de 2008 en Centros de Salud de Toluca y Tonalico. La muestra fue no probabilística y se conformó por 239 personas (124 residentes de Toluca y 115 de Tonalico) que asistieron a los centros de salud de las localidades de estudio. La selección de la muestra fue: diagnóstico médico de DM2, mayores de 18 años que aceptaron participar y firmaron una carta de consentimiento informado. Para la recolección de la información se acudió a los grupos de autoayuda en las localidades y a los Técnicos en Atención Primaria de Salud (TAPS), quienes identificaron a los sujetos. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Unidad de Enseñanza, Investigación y Calidad del Instituto de Salud del Estado de México.

Para la recolección de información se aplicó el cuestionario “Factores contextuales y conceptuales que influyen en la presencia de diabetes”, adaptado para población de México, el cual forma parte del “Conceptual & Contextual Factors that Influence Diabetes Outcomes Questionnaire” (20). La versión adaptada de este instrumento consta de 165 reactivos que se agrupan en 11 escalas, las primeras cuatro corresponden a factores personales y se integran por: a) características generales que incluyen las variables de sexo, edad, estado civil, nivel educativo y ocupación; b) características conductuales como tabaquismo o consumo de alcohol, comportamiento nutricional y actividad física; y c) características intermedias como antecedentes de salud, información respecto al inicio del padecimiento, diagnóstico de enfermedades asociadas con la DM2 y antecedentes familiares. Las otras siete escalas identificaron factores contextuales para conocimiento, manejo y aceptación de la enfermedad. El instrumento se aplicó en los centros de salud de las comunidades de estudio y, en otros casos, en el domicilio de la persona.

Para el análisis de los datos se utilizaron medidas de tendencia central (media y desviación estándar), porcentajes y chi cuadrada para comparación de resultados por comunidad y características generales, conductuales e intermedias. Se aceptaron diferencias estadísticamente significativas con una $p < 0.05$. Se utilizó el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 19.0 para Windows).

RESULTADOS

La Tabla 1 describe las características generales de los participantes en la investigación. De un total de 239 personas, 74.9% fueron mujeres, 17.1% tenían entre 26 y 45 años y 57.1% entre 46 y 65, con una media general de 56.93 años. Respecto al estado civil, 72.3% tenían pareja; además, 30.5% era analfabeta y 50.6% sólo tenía estudios de primaria. Asimismo, 55.9% eran amas de casa y 11.3% estaban desempleados.

En Tonicato la proporción de mujeres es mayor, dato que se relaciona con el alto índice de migración masculina hacia Estados Unidos en esa región. La media de edad en Tonicato es de 59.8 (\pm 13.5), ligeramente mayor a la zona de Toluca, con 54.8 (\pm 13.0). En ambas comunidades, tres cuartas de la población tienen pareja; asimismo, la mayor parte de la población analfabeta se ubica en Tonicato (34.5%) y en esta comunidad 67.2% de las mujeres son amas de casa. Se encontraron diferencias significativas al comparar ambas comunidades en género ($p < 0.05$), edad ($p < 0.01$), nivel educativo ($p < 0.02$) y ocupación ($p < 0.001$).

Tabla 1
Características generales de las personas con diabetes mellitus tipo 2
en comunidades del Estado de México, México, 2008

<i>Comunidad</i> <i>Características</i> <i>generales</i>	<i>Total</i> <i>n=239</i> <i>%^c</i>	<i>Toluca</i> <i>(n=124)</i> <i>%^c</i>	<i>Tonatico</i> <i>(n=115)</i> <i>%^c</i>	<i>X^{2d}</i>	<i>p^e</i>
Género				5.84	0.05
Femenino	74.9	35.6	52.0		
Masculino	25.1	64.4	48.0		
Edad (años) X ^a (DE) ^b	56.9 (\pm 12.18)	54.8 (\pm 13.0)	59.8 (\pm 13.5)	8.32	0.01
26-45	17.1	18.7	15.4		
46-65	57.1	63.4	50.4		
66 y más	25.8	17.9	34.2		
Estado civil				7.89	0.16
Con pareja	72.3	70.7	74.1		
Sin pareja	27.7	29.3	25.9		
Nivel educativo				16.0	0.02
Analfabetas	30.5	26.8	34.5		
Primaria	50.6	48.8	52.6		
Secundaria	10.9	12.2	9.5		
Preparatoria	3.3	4.9	1.7		
Escuela técnica	2.9	4.9	0.9		
Licenciatura	1.3	2.4	...		
Ocupación				22.4	0.001
Empleado asalariado	9.7	14.8	4.3		
Empleo propio	19.3	21.3	17.2		
Desempleado	11.3	16.4	8.6		
Ama de casa	55.9	45.1	67.2		
Jubilado	2.1	2.5	1.7		

Fuente: Base de datos. ^a Media. ^b Desviación Estándar. ^c Porcentaje. ^d Prueba de X². ^e Significancia estadística (p<0.05).

Tabla 2
Características conductuales de las personas con diabetes mellitus tipo 2
en comunidades del Estado de México, México, 2008

<i>Comunidad</i>	<i>Tol</i> <i>n=</i> <i>124</i>	<i>Ton</i> <i>n=</i> <i>115</i>	<i>Tol</i>	<i>Ton</i>	<i>Tol</i>	<i>Ton</i>	<i>Tol</i>	<i>Ton</i>		
<i>Característica conductuales</i>	<i>Nunca</i>		<i>Algunas veces</i>		<i>Frecuente-mente</i>		<i>Siempre</i>		<i>X^{2b}</i>	<i>p^c</i>
	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>	<i>%^a</i>		
Comportamiento nutricional										
Elección de una dieta baja en grasa	5.6	8.7	41.1	45.2	42.7	27.0	10.5	15.7	10.7	0.05
Frecuencia en el consumo de 6 a 11 porciones de pan o tortillas	8.9	24.6	53.2	42.1	27.4	25.4	10.5	7.9	10.97	0.01
Actividad física										
Frecuencia con la que sigue un programa de ejercicio	37.9	67.0	36.3	17.4	11.3	10.4	13.7	5.2	22.9	0.001
Frecuencia con la que hace ejercicio vigoroso por más de 20 minutos por lo menos tres veces a la semana	49.2	77.4	29.8	7.8	15.3	8.7	5.6	5.2	27.2	0.001
Frecuencia con la que realiza actividad física ligera o moderada	25.8	50.9	28.2	21.1	27.4	14.9	18.5	12.3	18.2	0.001
Frecuencia con la que realiza actividades recreativas y físicas	41.9	79.1	42.7	14.8	12.1	5.2	3.2	-	37.8	0.001
Frecuencia con la que realiza ejercicio durante sus actividades diarias	18.5	54.4	32.3	18.4	30.6	15.8	18.5	9.6	38.9	0.001
Frecuencia con la que checa su pulso cuando realiza ejercicio	83.9	93.9	10.5	1.8	0.8	3.5	4.8	-	16.51	0.001

Fuente: Base de datos. ^a Porcentaje. ^b Prueba de X². ^c Significancia estadística (p<0.05). Tol = Toluca. Ton = Tonicato.

La Tabla 2 muestra las características conductuales de las personas con diabetes mellitus tipo 2 en comportamiento nutricional y actividad física. En el primero se observó que mientras las personas de Tonatico eligen algunas veces una dieta baja en grasa, los participantes de Toluca lo hacen frecuentemente; se encontró diferencia significativa de $p < 0.05$. Asimismo, estos últimos tuvieron un mayor consumo de tortillas y pan al día ($p < 0.01$); las personas de Tonatico manifestaron no realizar actividad física ($p < 0.001$).

En ambas comunidades, la mayoría de los participantes refirió no tener el hábito de fumar y de beber, lo cual es más significativo para la comunidad de Tonatico ($p < 0.01$).

En la Tabla 3 se observó una media de ocho años (± 8.59) en el inicio del padecimiento; respecto al diagnóstico de patologías asociadas con la enfermedad, en Tonatico hubo mayor presencia de enfermedades del corazón ($p < 0.001$) y tensión arterial alta ($p < 0.03$). En antecedentes heredo-familiares hubo diferencias significativas de presencia de artritis en hermana ($p < 0.03$), tensión arterial en madre ($p < 0.05$) y de artritis en tías ($p < 0.01$).

Tabla 3
Características intermediarias de las personas con diabetes mellitus tipo 2 en comunidades del Estado de México, México, 2008

<i>Características intermediarias</i>	<i>Total</i> (<i>n</i> =239) % ^c	<i>Toluca</i> (<i>n</i> =124) % ^c	<i>Tonatico</i> (<i>n</i> =115) % ^c	χ^2 ^d	<i>p</i> ^e
Inicio del padecimiento X ^a (DE) ^b	8.48 (± 8.59)	8.29 (± 8.00)	8.68 (± 9.20)		
Diagnóstico de:					
Colesterol alto	54.5	51.6	57.5	3.31	0.50
Cáncer de mama	4.8	5.2	4.5	2.00	0.57
Cáncer cérvico-uterino	4.4	6.9	1.8	6.48	0.09
Cáncer de colon	-	-	-	3.01	0.39
Cáncer de próstata	1.4	1.7	0.9	1.88	0.59
Diabetes en el embarazo	8.8	7.0	10.7	1.93	0.74
Enfermedades del corazón	23.9	10.7	38.4	26.51	0.001
Tensión arterial alta	53.6	44.3	63.7	10.67	0.03
Depresión	18.3	18.0	18.6	3.77	0.43
Artritis	9.8	13.9	5.3	7.97	0.09
Osteoporosis	12.3	15.6	8.8	4.79	0.30
Problemas de riñón	17.4	18.9	15.9	2.28	0.51
Tiroides	2.1	2.5	1.8	1.53	0.67

continúa...

Tabla 3
Características intermediarias de las personas con diabetes mellitus tipo 2
en comunidades del Estado de México, México, 2008
(continuación)

<i>Características intermediarias</i>	<i>Total</i> (n=239) %	<i>Toluca</i> (n=124) %	<i>Tonatico</i> (n=115) %	χ^2 ^d	<i>p</i> ^e
Problemas de espalda	18.3	19.7	16.8	4.26	0.37
Problemas mentales	3.0	2.5	3.5	3.96	0.26
Antecedentes heredo-familiares					
Hermana					
Artritis	2.1			4.69	0.03
Madre					
Tensión arterial alta	18.0			3.67	0.05
Tías					
Artritis	2.5			5.70	0.01

Fuente: Base de datos. ^a Media. ^b Desviación Estándar. ^c Porcentaje. ^d Prueba de χ^2 . ^e Significancia estadística ($p < 0.05$).

DISCUSIÓN

El ser humano tiene características personales y contextuales que influyen en su estado de bienestar o de enfermedad (21, 22). Varios estudios han relacionado el género, la edad, el estado civil, el nivel educativo y la ocupación de la persona con la presencia de DM2 (8, 21, 23-27).

La DM2 se presenta en magnitud similar en hombres y mujeres (28); sin embargo, en la presente investigación se encontraron diferencias entre género y DM2 y se identificó a la mujer con una mayor disposición de cambiar sus estilos de vida para el cuidado de su enfermedad y de su familia (22, 29). Por comunidad de estudio, en Toluca participaron más hombres con DM2 que mujeres, principalmente porque la mayoría de ellos se encontraba desempleada y tenía tiempo para acudir a consulta al centro de salud, lo cual no sucedió en el caso de las mujeres, quienes participan en mayor proporción en el mercado laboral (30). No obstante, en Tonicato la proporción de mujeres fue mayor, dato que se relaciona con el alto índice de migración masculina hacia Estados Unidos en esa región (31).

La mayoría de los sujetos de estudio fueron adultos, con un promedio de edad de 57 años; en Tonicato tuvieron un promedio de 59 años y los casos aumentaron en el grupo de 46 a 65 años; en Toluca, el promedio fue de 54 años y se presentaron casos de DM2 en adultos jóvenes de 26 a 45 años de edad. Las personas

de mayor edad, independientemente de padecer una enfermedad crónica, se perciben como más sanas que las de menor edad (32), aunque la evolución de su enfermedad los condicione a tratamientos médicos prolongados y se presenten enfermedades asociadas o complicaciones que les causen un mal pronóstico (22). Por otra parte, la aparición de la DM2 en edades tempranas acrecienta las complicaciones, que repercuten en la calidad de vida de las personas que la padecen; en ambas situaciones, la enfermedad impacta en el equilibrio emocional y económico de las familias, principalmente porque las consecuencias sociales se reflejan en la incapacidad laboral, la baja productividad y la dependencia familiar (33).

En Toluca, la mayoría de los hombres participantes tenía pareja, mientras que en Tonicato una tercera parte de las mujeres no la tenía, al respecto, la persona con diabetes puede presentar falta de comunicación con su pareja, cambios físicos, emocionales y sexuales, lo que provoca un impacto emocional en su relación (34). Para los hombres, la convivencia en pareja es un factor protector de la salud, mientras que para las mujeres significa un aumento en la carga de trabajo reproductivo y puede contribuir al deterioro de su salud (24).

La mayoría de las mujeres participantes de Tonicato no sabía leer ni escribir o sólo tenía estudios de primaria. Este limitado acceso a la información reduce las oportunidades de aprendizaje que se relacionan con el cuidado que la persona tiene de su enfermedad (35); muestra de ello es la falta de apego al tratamiento médico (34), lo cual significa que a menor grado escolar mayor predisposición a padecer la enfermedad y desarrollar complicaciones (8).

En Tonicato, la mayoría era ama de casa, mientras que en Toluca se registró mayor desempleo. Algunos estudios señalan que las amas de casa tienen mayores posibilidades de acudir a grupos de autoayuda para manejo y control de su enfermedad (16, 27). Además, las personas con DM2 que interactúan en su grupo social gozan de mejor salud en comparación con quienes tienen una red social débil (36). Las personas desempleadas suelen tener una calidad de vida no satisfactoria; una de las posibles razones es que tener trabajo incrementa el acceso a los servicios de salud y la relación con nuevas redes sociales, lo que puede dar un significado a la vida diaria de la persona con DM2 (27). El autodesarrollo se asocia con sentimientos de bienestar en los adultos en plenitud, por lo que un empleo remunerado representa sentirse útil para los demás y autoeficaz (32).

Los estilos de vida y la adopción de conductas favorables o desfavorables condicionan el estado de bienestar o enfermedad; el tabaquismo, por ejemplo, es una adicción nociva que favorece la progresión de las lesiones vasculares de la insuficiencia renal crónica (37). En la presente investigación los hombres reportaron mayor consumo de alcohol y tabaco, posiblemente por la influencia de estilos de

vida urbanos (26, 27), además de que, en México, el consumo de estas sustancias tiene mayor aceptación social en los hombres (22).

Respecto al comportamiento nutricional, los participantes de Tonatico tuvieron mayor información para la elección de una dieta baja en grasa y menor consumo de tortillas al día para el cuidado de la DM2. Este comportamiento es difícil de modificar debido al patrón cultural de alimentación de la población, de ahí la dificultad para el apego al tratamiento dietético (17). El problema se agrava si el resto de la familia no come los mismos alimentos que las personas enfermas (25). El consumo frecuente de alimentos con alto contenido de grasas y la menor ingesta de frutas y vegetales incrementan el riesgo de complicaciones de la enfermedad (38).

Respecto a la actividad física, que incrementa el control de la glucemia, ayuda a mantener el peso, reducir el riesgo cardiovascular y mejora la autoestima impactando de manera positiva en la calidad de vida de la persona, los participantes no la realizan de manera planificada (39), lo cual, aunado a otros factores, ha incrementado el riesgo de diabetes (8, 28, 40). La tendencia a llevar una vida sedentaria es una de las conductas más difíciles de modificar (41), aunque la actividad física esté asociada con la disminución del riesgo de enfermedad cardiovascular y toda causa de muerte (27, 42).

En antecedentes de salud, los participantes tuvieron un promedio de diagnóstico del padecimiento de ocho años. Hay estudios que señalan que las personas con más de cinco años con diagnóstico de DM2 tienen más información respecto al cuidado de su enfermedad, posiblemente por tener asesoría individual o grupal durante los años que han acudido para su tratamiento médico (22), aunque tienen más riesgo por el proceso gradual y progresivo de la evolución degenerativa de la enfermedad (34). Las personas que tienen menos de diez años con la DM2 estaban más afectadas que aquellas con más tiempo con el padecimiento (43).

En el estudio, las mujeres tuvieron mayor presencia de patologías asociadas con la enfermedad; tienen una esperanza de vida superior a la de los hombres, pero presentan mayor morbilidad y menor calidad de vida (24). A mayor edad, las personas con DM2 presentan enfermedades asociadas o complicaciones que causan un mal pronóstico; algunas de ellas pueden estar dispuestas a modificar sus estilos de vida y seguir las indicaciones médicas para prolongarla (22). Las características de la comunidad también pueden determinar el riesgo de mortalidad y las complicaciones relacionadas con el padecimiento (21). Las complicaciones en la enfermedad son el reflejo del estilo de vida de las personas con DM2 (43).

CONCLUSIONES

En las comunidades de estudio se identificaron factores generales como género femenino, baja escolaridad y ocupación como ama de casa, así como factores conductuales de régimen alimentario inadecuado e inactividad física y factores intermedios como antecedentes heredo-familiares, todos ellos factores personales de riesgo que favorecen la probabilidad de desarrollar DM2.

El mejor método para identificar los factores de riesgo que tiene la persona con DM2 es la observación directa de las conductas de la vida cotidiana; las acciones que asuma el individuo ante la enfermedad permiten al equipo de salud, en coordinación con otras disciplinas, proponer estrategias de intervención preventiva orientadas en aspectos educativos de autocuidado sobre la enfermedad e incorporando a la familia para su manejo y control.

REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Día Mundial de la Diabetes. 2010. Documento revisado el 27 de septiembre de 2010 de <http://www.worlddiabetesday.org/es>.
2. Rodríguez-Moctezuma JR, López-Carmona J, Rodríguez-Pérez J, Jiménez-Méndez JA. Características epidemiológicas de pacientes con diabetes en el Estado de México. *Rev. Med. IMSS* 2004; 42 (5): 383-392.
3. Villalpando S, De la Cruz V, Rojas R, Shamah-Levy T, Ávila MA, Gaona B *et al*. Prevalence and distribution of type 2 diabetes mellitus in Mexican adult population: a probabilistic survey. *Salud pública Méx* [revista en Internet]. 2010 [citado 2014 Mayo 24]; 52 (Suppl 1): S19-S26. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342010000700005&lng=es.
4. Estenoz N, González N. Pobreza y salud en el Estado de México. En: *La familia como vía de intervención para el control y prevención de la diabetes*. Toluca: Gobierno del Estado de México; 2006. p. 20-25.
5. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Segundo Censo de Población y Vivienda 2010, México: INEGI; 2010.
6. González N. Investigación cualitativa como estrategia de intervención y trabajo en el campo de la salud. El caso de la diabetes mellitus tipo 2. En: *La familia como vía de intervención para el control y prevención de la diabetes*. Toluca: Gobierno del Estado de México; 2006.

7. Fernández G, Armengol R, Ault S. Condiciones de salud y sus tendencias. En: Zacarias F, Ruiz P, Bergonzoli G *et al.* editores. Salud en las Américas. Organización Panamericana de la Salud: Volumen Regional (2); 2007. p. 62-81.
8. González L, Flores V, Vélez MGD. Valoración de factores de riesgo para DM2 en una comunidad semiurbana de la ciudad de México. *Rev Enferm IMSS* 2004; 12 (2): 65-70.
9. Duff, O'Connor, McFarlane, Anderson *et al.* Autocuidado, cumplimiento y control glicémico en los adultos jamaicanos con diabetes mellitus. *West Indian Medical Journal* 2006; 55 (4): 232-236.
10. Cuevas N. Identificación de factores de riesgo en familiares de enfermos diabéticos tipo 2. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44 (4): 313-320.
11. Castillo A, Arriaga. Percepción de riesgo familiar a desarrollar diabetes mellitus. *Rev. Med Inst Mex Seguro Soc* 2006; 44 (6): 505-510.
12. Walker EA, Mertz CK, Kalten MR, Flynn J. Risk perception for developing diabetes: comparative risk judgments of physicians. *Diabetes Care* 2003; 26: 2543-2548.
13. Organización Panamericana de la Salud. Conjunto de Acciones para la reducción multifactorial de enfermedades no transmisibles (CARMEN); 2003. p. 1-40.
14. Ávila L. Prevención de la diabetes mellitus. Guía clínica del Programa de Atención a la Diabetes Mellitus en Atención Primaria. *Rev Medicina de Familia* 2010.
15. Sánchez, M. Presente y futuro de la diabetes. *Diabetes al Día. Asociación colombiana de Diabetes* 2003; 3 (1).
16. Samaniego RA, Álvarez J. Control de la enfermedad en pacientes con diabetes mellitus Tipo 2. Una muestra regionmontana. *Psicología y Salud* 2006; 16 (001): 63-70.
17. Martínez de Dávila MG, Moreno MG, Saucedo PF, Vázquez AL, García VI, Liñan ZA. Impacto del modelo de manejo de casos en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *RESPYN* 2006; 7 (4).
18. Arroyo M, Bonilla M, Trejo, L. Perspectiva familiar alrededor del paciente diabético. *Revista de Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría* 2005; 38(2): 63-68.
19. Trujillo LE, Nazar A, Zapata E, Estrada EIJ. Grupos domésticos pobres, diabetes y género: renovarse o morir. *Rev Papeles de Población* 2008; 14 (58): 1-29.
20. Valdés R, Misra R. Conceptual & Contextual Factors that Influence Diabetes Outcomes. Texas: A&M University; 2007. p. 5.

21. Brown A, Ettner S, Piette J, Weinberger M, Gregg E, Shapiro M *et al.* Socioeconomic Position and Health among Persons with Diabetes Mellitus: A Conceptual Framework and Review of the Literature. *Epidemiol Rev* 2004; 26: 63-77.
22. López JM, Ariza CR, Rodríguez JR, Munguía C. Construcción y validación inicial de un instrumento para medir el estilo de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Salud Pública de México* 2003; 45(4): 259-268.
23. Rivera BM, Rascón RA, Olivas MR. Predictores de comportamientos de prevención relacionados con la diabetes Tipo 2 en Estudiantes Universitarios Mexicanos. *Psicología y Salud* 2008; 18(1): 91-97.
24. Rohlfs, Borrell C, Anitua C, Artazcoz L, Colomer C, Escribá V *et al.* La importancia de la perspectiva de género en las encuestas de salud. *Gac Sanit* 2000; 14(2):146-155.
25. Wen LK, Parchman ML, Shepherd MD. Family support and diet barriers among older Hispanic adults with type 2 diabetes. *Fam Med* 2004; 36(6): 423-30.
26. Ishihara J, Sobue T, Yamamoto S, Sasaki S, Tsugane S. Demographics, lifestyles, health characteristics, and dietary intake among dietary supplement users in Japan. *International Journal of Epidemiology* 2003; 32: 546-553.
27. Jiang Y, Hesser JE. Associations between health-related quality of life and demographics and health risks. Results from Rhode Island's 2002 behavioral risk factor survey. *Health and Quality of Life Outcomes* 2006; 4: 14. Disponible en <http://www.hglo.com/content/4/1/14>.
28. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes. Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27(5): 1047-1053.
29. Palma C. Mujeres con diabetes mellitus e hipertensión, la vivencia de su salud, y el autocuidado a partir de la construcción social femenina. *Rev. Cienc. adm. financ. segur. soc.* 2007; 9(2): 1-15.
30. Baca Tavira N. Restauración económica y trabajo femenino extradoméstico. Las trabajadoras por cuenta propia en Toluca. México: Universidad Autónoma del Estado de México; 2006.
31. Camacho V, Hernández L. Migración internacional y desarrollo local en Tonalisco. En: Baca N. coordinador. *Migración, democracia y desarrollo, la experiencia mexiquense*. México: IEEM, PRI; 2009.
32. Salazar JG, Colunga C, Pando M, Aranda C, Torres TM. Diabetes y calidad de vida: Estudio comparativo en adultos con y sin diagnóstico de diabetes tipo 2 atendidos en centros de salud en Guadalajara. *Investigación en Salud* 2007; 9(002): 88-93.

33. Salcedo AL, García de Alba JE, Frayre MJ, López B. Género y control de diabetes mellitus 2 en pacientes del primer nivel de atención. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008; 46(1): 73-81.
34. De los Ríos JL, Sánchez JJ, Barrios P, Guerrero V. Calidad de vida en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Med. IMSS*. 2004; 42(2): 109-116.
35. Pace AE, Ochoa-Vigo K, Larcher MH, Morais AP. El conocimiento sobre diabetes mellitus en el proceso de autocuidado. *Rev Latino-Am Enfermagem* 2006; 14(5): 713-719.
36. Martínez B, Torres LE. Importancia de la familia en el paciente con diabetes mellitus insulino dependiente. *Psicología y Salud* 2007; 17(002): 226-241.
37. Quirantes A, López L, Curbelo V, Montano JA, Machado P, Quirantes A. La calidad de la vida del paciente diabético. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2000; 16 (1): 50-56.
38. Wakimoto P, Block G, Mandel S, Medina N. Development and reliability of fried dietary assessment tools for Hispanics. *Prev Chronic Dis* 2006. Disponible en http://www.cdc.gov/pcd/issues/2006/jul/05_0117.htm.
39. Hunot C, Vizmanos B, Pérez AB. Postura del Colegio Mexicano de Nutriólogos sobre Orientación en Actividad Física para la Prevención y Manejo de Enfermedades Crónicas en el Ciclo de la Vida Asociadas con la Nutrición; 2006. p. 14-19.
40. Olaiz G, Rojas R, Aguilar CA, Rauda J, Villalpando S. Diabetes Mellitus en Adultos Mexicanos. Resultados de la Encuesta Nacional de Salud 2000. *Salud Pública de México* 2007; 49 (Supl 3): 331-337.
41. Eakin EG, Bull SS, Riley KM, Reeves MM, McLaughlin P, Gutiérrez S. Resources for Health: A Primary-Care-Based Diet and Physical Activity Intervention Targeting Urban Latinos with Multiple Chronic Conditions. *Health Psychology* 2007; 26(4): 392-400.
42. Bastidas BE, García JJ, Rincón AR, Pandero A. Actividad física y diabetes mellitus tipo 2. *Investigación en Salud* 2001; 3: 49-56.
43. Mier N, Bocanegra-Alonso A, Zhan D, Zuniga MA, Acosta RI. Health-related quality of life in a binacional population with diabetes at the Texas-México border. *Rev Panam Salud Pública* 2008; 23(3): 154-163.

Importancia de la valoración cardiológica del adolescente previa a la práctica deportiva

*Ana Lilia Pérez Huitimea,¹ Roxana Valdés Ramos,¹
Gustavo Gabriel Mendieta Alcántara,²
José de Jesús Muñiz Murguía,³ Jorge Alanís Tavira⁴*

Resumen

La obesidad infantil es cada día más frecuente tanto en los países desarrollados como en los económicamente emergentes, lo cual se debe a una compleja interacción entre factores genéticos y ambientales. Las altas tasas de inactividad física y el consumo de dietas altamente energéticas son las principales causas de la alta prevalencia de obesidad en la niñez; por tal motivo, la recomendación es la práctica del ejercicio físico; sin embargo, debe verificarse el buen funcionamiento cardíaco y con ello garantizar que la realización de actividad física no represente riesgo a la salud, ya que en los centros escolares y deportivos no se exige la valoración previa del funcionamiento del sistema cardiovascular, partiendo del supuesto de que la juventud es garantía de buena salud.

Palabras clave: cardiopatías, adolescentes, actividad física.

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Hospital para el Niño, Instituto Materno Infantil del Estado de México.

³ Centro Universitario de Investigaciones Biomédicas, Universidad Autónoma de Colima, Colima, México.

⁴ Centro de Investigación y Estudios Avanzados Odontológicos, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia del incremento sustancial en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población escolar de México en las últimas dos décadas, se ha comenzado a observar padecimientos crónicos (diabetes e hipertensión) a edades más tempranas, lo que implica la necesidad de monitorear estas condiciones (1). Se han implementado programas nacionales estatales y locales (2, 3) que promueven, en los niños y adolescentes, la realización de rutinas de ejercicios físicos o su participación en torneos deportivos para incrementar el gasto energético por actividad física y con ello contribuir a disminuir los indicadores de sobrepeso y obesidad. Sin embargo, el buen funcionamiento cardiaco debe ser verificado para garantizar que la realización de actividad física no represente riesgo a la salud (4). En los centros escolares de educación básica no se exige la valoración previa del funcionamiento de los sistemas cardiovascular y respiratorio de los alumnos por parte de instituciones de salud como requisito para la realización de actividades físicas, pues se parte del supuesto de que todos los estudiantes, por ser jóvenes, gozan de buena salud. Los resultados obtenidos en este estudio indican que los jóvenes con alteraciones morfológicas y funcionales cardiovasculares en conjunto superan a la proporción de alumnos con funcionamiento cardiovascular normal.

Son pocas las investigaciones orientadas a determinar la prevalencia de alteraciones funcionales cardiacas entre los jóvenes en América Latina, incluyendo a México (5), a pesar de que el ejercicio puede representar un factor de riesgo importante en personas con disfunciones cardiacas de tipo congénito o hereditario (6-9).

En México, una limitante para la realización de estudios cardiacos de tipo epidemiológico en alteraciones cardiacas morfofuncionales asintomáticas es la poca disponibilidad de equipo y la relativa escasez de personal médico especializado para llevar a cabo el diagnóstico clínico (9).

Las anormalidades morfológicas del corazón representan el defecto más común en los humanos al nacer y afectan a 1% de los nacidos vivos, mientras que su frecuencia en abortos espontáneos se eleva diez veces más (10). El objetivo de esta investigación es presentar los resultados obtenidos sobre las alteraciones cardiológicas detectadas y los riesgos que éstas representan para la realización de actividad física en una muestra de adolescentes aparentemente sanos, y aportar evidencias que refuercen la necesidad de aplicar valoraciones cardiológicas obligatorias a los jóvenes antes de su incorporación a la práctica deportiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Como parte de un estudio para determinar el gasto energético que los adolescentes realizan al llevar a cabo sus actividades cotidianas, se incluyó aleatoriamente a 54 adolescentes de entre 12 y 16 años de edad, aparentemente sanos y estudiantes de secundaria en la ciudad de Toluca, México.

Fueron valorados por un especialista en cardiología pediátrica; se tomaron las medidas de estatura y peso para obtener el índice de masa corporal, circunferencia de cintura, presión arterial sistólica y diastólica, se les realizó un ecocardiograma y se les tomó una muestra de sangre para determinar valores de hemoglobina y hematocrito, con el fin de determinar si los adolescentes eran aptos físicamente para la realización del ejercicio físico. Todo esto con el propósito de diseñar un instrumento que cuantifique el gasto energético por actividad física, ya que los valores de gasto energético relacionado con el ejercicio físico utilizados en los cuestionarios para adolescentes suelen ser extrapolados a partir de datos para adultos.

Reclutamiento

A partir de los resultados de una encuesta aplicada a 282 estudiantes de secundaria de la ciudad de Toluca, México, de entre 11 y 16 años de edad, donde se determinaron las actividades físicas cotidianas más frecuentes entre los adolescentes, se seleccionó una submuestra para medir mediante oximetría el gasto energético durante la realización de las actividades cotidianas más frecuentes detectadas en el estudio previo. La manera en la que se seleccionó esta submuestra fue por medio de invitación a los padres de familia que acudieron a las juntas informativas donde se les explicó el proyecto; quienes aceptaron participar fueron reclutados. Como medida de seguridad para descartar afecciones que impidieran la realización de actividad física vigorosa, a los integrantes de esta submuestra se les aplicó una valoración especial de su funcionamiento cardíaco y vascular. Todos los participantes de esta submuestra aceptaron voluntariamente ser incluidos en el estudio y se obtuvo la carta de consentimiento por parte de los padres de familia, previo conocimiento de las valoraciones a las que estarían sometidos sus hijos.

Tamaño de la submuestra

La submuestra se estableció en 34 participantes utilizando la ecuación presentada por Velasco y colaboradores: $N = [(Z\alpha)^2 * (\sigma)^2] / \delta^2$ (11).⁶ Para establecer el valor de δ , se tomó como referencia lo reportado por López-Alvarenga y colaboradores, quienes, en su estudio sobre la reproducibilidad de un cuestionario de actividad física en población adulta joven mexicana, determinaron que la cantidad de energía gastada por kilogramo de peso presentó una desviación estándar de 5.945 Kcal (12). Se determinó una precisión de 2 kcal. Sustituyendo los valores se tiene: $N = [(1.96)^2 * (5.945)^2] / (2)^2$; $N = [(3.842) * (35.343)] / 4$; $N = 135.788 / 4$; $N = 34$.

Medidas antropométricas

El peso (w) se midió después de un ayuno nocturno, sin zapatos y en ropa interior, utilizando una báscula médica (Torino) y se registró en kilos y gramos. La estatura (H) se midió con un estadiómetro (SECA), con el sujeto en posición de pie y la cabeza orientada hacia el plano de Frankfort. La medición se tomó a nivel del vértex durante la inspiración; el valor se registró en centímetros y milímetros. La circunferencia mínima de la cintura (WC) se midió conforme al protocolo descrito por la International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) (13).

El índice de masa corporal (BMI) se obtuvo mediante la fórmula: peso (kg)/talla (m)². El diagnóstico de obesidad de cada participante se determinó conforme a la clasificación del BMI presentada por Cole *et al.* (14).

Valoración de hematocrito y hemoglobina

Las concentraciones de hemoglobina y el porcentaje de hematocrito se midieron a partir de una muestra de sangre venosa. El punto de corte para diagnosticar anemia a la edad de 12 a 15 años es de 12 g/dl, pero se ajustó a 1.3 g/dl debido a que la ciudad de Toluca se encuentra a 2,638 m de altitud (15). Existen estudios en los cuales se demuestra que las personas anémicas con deficiencias en el consumo de hierro tienen problemas en el transporte de oxígeno (16, 17).

⁶ Donde: N = tamaño de muestra que se requiere; σ = desviación estándar de la población; δ = precisión o magnitud del error que puede ser aceptado; y $Z\alpha$ = distancia de la media del valor de significación propuesto.

El hematocrito (PCV) se determinó por centrifugación de sangre en un tubo capilar a 10,000 rpm durante cinco minutos (método de Wintrove). Con el volumen de concentrado de glóbulos rojos dividido entre el volumen total de la muestra de sangre se obtuvo el PCV (18).

Valoración cardiológica

Mediante ecocardiografía transtorácica (ACUSON Sequoia 512 manual, transductor 4V1 con frecuencia de 1-4 MHz) en las posiciones paraesternal, apical, subcostal y supraesternal conforme a estándares internacionales; en los casos que el especialista consideró necesarios se realizó electrocardiograma, exploración de los pulsos periféricos radiales y femorales, auscultación y medición de la presión arterial con esfigmomanómetro de mercurio en ambos brazos. Un médico especialista en cardiología pediátrica llevó a cabo la valoración cardiológica.

Estadística

Los resultados obtenidos se almacenaron en una base de datos creada en el paquete computacional estadístico SPSSV15 (IBM SPSS Software, Estados Unidos). Los valores antropométricos y hemáticos medidos se presentan en tablas como valores de media \pm desviación estándar. La frecuencia y la prevalencia de las alteraciones cardíacas se presentan en forma gráfica.

RESULTADOS

Fueron valorados 54 adolescentes, 20 participantes más que lo establecido inicialmente, de los cuales 27 son hombres y 27 mujeres, con una edad de 13.2 ± 0.8 años, todos ellos aparentemente sanos, con índice de masa corporal promedio de 20.5 ± 4.1 ; presión arterial sistólica de 111 ± 10.3 mmHg y presión arterial diastólica de 69 ± 8.9 mmHg (Tabla 1).

La valoración cardiológica reveló que sólo 21 adolescentes presentaron diagnóstico morfofuncional cardiovascular normal; los 33 adolescentes restantes presentaron uno o dos de los siguientes hallazgos: insuficiencia tricuspídea, comunicación interauricular, probable hipertensión arterial, insuficiencia pulmonar, taquicardia y arritmia sinusal con extrasístole ventricular. Un adolescente presentó insuficiencia tricuspídea y taquicardia, dos más presentaron insuficiencia tricuspídea y comunicación interauricular (Tabla 2); igualmente, se detectó a un paciente con síncope vaso-vagal y otro con hipoglucemia, ambos del sexo femenino.

La Figura 1 presenta las frecuencias de padecimientos de 59 adolescentes, 28 hombres y 31 mujeres, agrupados por género. Los adolescentes que presentan dos padecimientos se analizaron por separado, por lo que la muestra aumenta de 54 a 59.

La concentración de hemoglobina y porcentaje de hematocrito se midió en 54 adolescentes; el valor promedio general fue de 15.9 mg/dl \pm 0.8 mg/dl y el porcentaje de hematocrito 45.5 \pm 2.5%. El valor que se obtuvo de hemoglobina en mujeres fue de 15.4 mg/dl y el porcentaje de hematocrito fue de 44.2%, mientras que en hombres fue 16.2 mg/dl de hemoglobina y 46.8% de hematocrito. El punto de corte para definir anemia es de 12 mg/dl en niños con edades \geq 12 y $<$ 15 años y 13 mg/dl con edades \geq 15 años (15), mientras que 40% a 45% de hematocrito se consideran valores normales (19). Ninguno de los participantes fue clasificado dentro de los parámetros de anemia.

Tabla 1
Características generales de los participantes

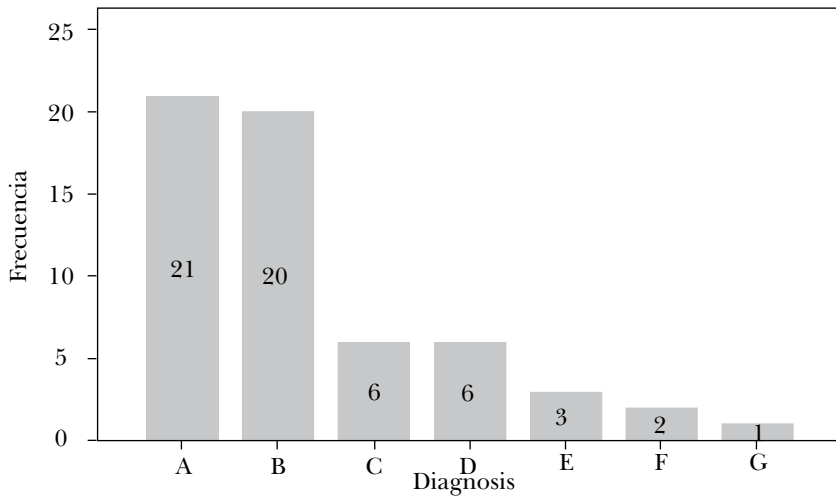
	<i>General</i> <i>M (\pmDE)</i>	<i>Mujeres</i> <i>M (\pmDE)</i>	<i>Hombres</i> <i>M (\pmDE)</i>
Edad (años)	13.8 (\pm 0.9)		
Peso (kg)	52.0 (\pm 12.7)	52.7 (\pm 15.0)	50.7 (\pm 10.8)
Estatura (cm)	158.0 (\pm 8.2)	155.2 (\pm 6.6)	159.6 (\pm 9.3)
BMI (kg/m ²)	20.5 (\pm 4.1)	19.3 (\pm 3.0)	21.3 (\pm 5.6)
Circunferencia Cintura (cm)	68.7 (\pm 8.6)	69.5 (\pm 11.5)	53.7 (\pm 7.1)
PA _{sist} (mm/Hg)	110.7 (\pm 10.6)	109.3 (\pm 11.4)	112.2 (\pm 9.7)
PA _{dias} (mm/Hg)	68.2 (\pm 8.8)	66.9 (\pm 9.7)	69.6 (\pm 7.6)
Hematocrito (%)	45.5 (\pm 2.5)	46.5 (\pm 2.3)	44.4 (\pm 2.3)
Hemoglobina (mg/dl)	15.9 (\pm 0.8)	16.3 (\pm 0.8)	15.5 (\pm 0.8)
N=	54	27	27

Media: M; desviación estándar: DE; presión arterial: PA; sistólica: sist.; diastólica: dias.

Tabla 2
Frecuencia y prevalencia de padecimientos cardiacos en una muestra de adolescentes (12 a 16 años), habitantes de la ciudad de Toluca

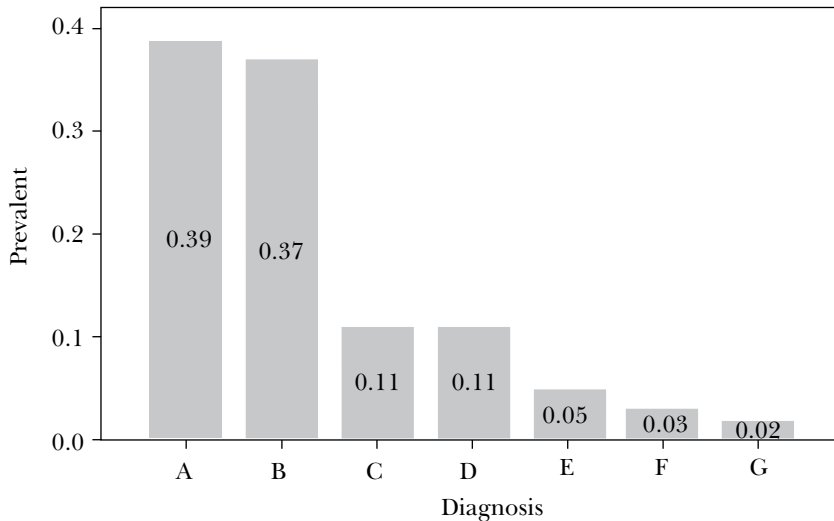
	<i>Frecuencia</i>	<i>Prevalencia</i>
- Normal	21	0.388
- Insuficiencia tricuspidea	20	0.370
- Comunicación interauricular	6	0.110
- Hipertensión arterial	6	0.110
- Insuficiencia pulmonar	3	0.050
- Taquicardia	2	0.030
- Arritmia sinusal y extrasístole ventricular	1	0.018
Total =	59	1.00

Figura 1
Frecuencia y prevalencia de alteraciones cardiovasculares encontradas en 54 adolescentes evaluados de la ciudad de Toluca



continúa...

Figura 1
Frecuencia y prevalencia de alteraciones cardiovasculares encontradas en 54 adolescentes evaluados de la ciudad de Toluca (continuación)



A: normal; B: insuficiencia tricuspídea; C: comunicación interauricular; D: hipertensión; E: insuficiencia pulmonar; F: taquicardia; G: arritmia sinusal y extrasístole ventricular.

DISCUSIÓN

A pesar de que la muestra de adolescentes evaluados es pequeña, se destaca la relativamente alta proporción de alteraciones cardíacas anatómicas y, aunque sólo quienes presentaron taquicardia, hipoglucemia y síncope vaso-vagal se consideraron no aptos para realizar actividad física, las otras alteraciones representan bajo riesgo a la salud.

Un factor que determina los resultados en las valoraciones oximétricas es la capacidad de transporte de oxígeno, que se puede ver afectada por un estado anémico. La hemoglobina se ve afectada por algunos factores que necesitan ser tomados en cuenta para determinar si un individuo es o no anémico, tales como edad, sexo, embarazo, periodo menstrual, altitud, consumo de tabaco o etnicidad (15).

El 37% de los adolescentes valorados presentaron Insuficiencia tricuspídea, la alteración más frecuente entre los evaluados. Es una condición funcional en la

cual la válvula tricúspide es incapaz de cerrarse completamente durante la sístole ventricular y así, en cada latido, un poco de sangre regresa del ventrículo derecho a la aurícula derecha (6). Los 20 adolescentes que presentaron insuficiencia tricuspídea fueron clasificados en un grado leve. Este grado de insuficiencia tricuspídea no contraindica la realización de ejercicio físico, existen atletas de alto rendimiento que presentan insuficiencia tricuspídea o mitral con esos grados sin afectación detectable en su rendimiento o su salud (20).

La comunicación interauricular (CIA) es un defecto cardiaco congénito cuya incidencia es de 3,78/10.000 nacidos vivos y ocupa el cuarto lugar en frecuencia entre los defectos cardiacos en la población pediátrica (21).

La CIA representa de 6 a 10% de las anomalías cardiacas aisladas, es más frecuente en el sexo femenino que en masculino y puede pasar inadvertida por muchos años debido a la ausencia de síntomas y datos clínicos (6). Es un defecto que se establece desde la gestación al no completarse el septum entre las aurículas (22). En el presente estudio encontramos que cuatro de los seis adolescentes que la padecen son del sexo femenino; en estos casos el tamaño de la comunicación interauricular, con una media de 0.52 cm, no impide la ejecución del ejercicio físico. Se ha reportado que comunicaciones interauriculares mayores o iguales a 0.6 cm requieren de intervención quirúrgica para el cierre percutáneo de la misma (21).

La hipertensión arterial sistémica se considera un problema de salud pública y su prevalencia en México en niños con edad escolar se ha estimado en 12%: 5.5% en adolescentes del sexo masculino y 6.4% del sexo femenino (6). Estos datos guardan cierta correspondencia con lo observado en la muestra. La asociación entre obesidad e hipertensión arterial sistémica en niños y adolescentes ha sido bien documentada en diversos estudios.

Se ha reportado que actualmente existe una prevalencia mayor de hipertensión arterial en niños escolares y adolescentes. El 1.8% de los adolescentes presentó diagnóstico de hipertensión arterial, que alcanzó hasta 4% de las mujeres de 16 a 19 años en los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012 (1). Es precisamente en la adolescencia cuando la hipertensión primaria incrementa su incidencia. Entre los 13 y los 18 años de edad existe un notable incremento en los valores de la presión arterial, más evidente en los niños que en las niñas, debido a que tienen un desarrollo puberal más tardío y una mayor masa corporal (23).

En la presente investigación se detectaron seis adolescentes con este problema; uno de ellos se ubica en el percentil 95-99, en el cual se puede diagnosticar como hipertenso, y cinco más ubicados en el percentil 90-95, diagnosticán-

dose como prehipertensos (6). En estos últimos la modificación del estilo de vida puede prevenir la progresión de la enfermedad a algún grado de hipertensión o enfermedad cardiovascular.

La hipertensión arterial en niños y adolescentes requiere de un amplio estudio acerca de las alteraciones y padecimientos que pueden ser la causa principal de la elevación de ésta y cuyo tratamiento adecuado permitirá su control. Sabemos también que la obesidad infantil es un problema que afecta a la población mexicana, por lo que las medidas preventivas como el control adecuado de peso, la modificación en los hábitos alimenticios y la integración a un programa de actividad física son algunas acciones que se deben realizar para evitar el padecimiento de esta enfermedad.

Por su parte, las arritmias cardíacas son complicaciones frecuentes de enfermedad cardíaca pediátrica y pueden ser la principal causa de muerte súbita (10). En el pasado, el diagnóstico y tratamiento de las arritmias en edad pediátrica eran inferidos a partir de la información obtenida de la experiencia con pacientes adultos. Actualmente, el conocimiento proviene en forma directa de la experiencia con niños.

La taquicardia es un conjunto de arritmias con frecuencia anormalmente rápidas. En presencia de taquicardia incesante con frecuencia cardíaca mayor a 250 pulsaciones por minuto es factible la evolución a muerte súbita en pocos días. Los síntomas más frecuentes son, en ocasiones, inespecíficos, aunque destacan irritabilidad, hiporexia, taquipnea, diaforesis y palidez. Otros síntomas comunes asociados son fatiga, mareo, cefalea y disnea. Las arritmias más frecuentes son las extrasístoles, pero la arritmia sintomática más frecuente es la taquicardia paroxística supraventricular, cuya prevalencia es de 1 por cada 500 niños (6). En niños preescolares, escolares y adolescentes es importante determinar la frecuencia de los episodios de arritmia, su duración y los síntomas asociados. Dentro del presente estudio, dos adolescentes del sexo femenino reportaron padecer taquicardia. En algunos casos el estrés y el esfuerzo físico son factores desencadenantes de taquicardia dependiente de catecolaminas, por lo que se considera que este padecimiento tiene contraindicada la práctica del ejercicio físico.

La reconstrucción tridimensional de los defectos cardíacos con la ayuda de ultrasonido, rayos X y resonancia magnética nuclear han impactado positivamente en el diagnóstico y las estrategias terapéuticas de las enfermedades cardíacas. Actualmente, la mayoría de enfermedades congénitas cardíacas pueden detectarse *in utero* con estas metodologías, de tal manera que se recomienda hacer evaluaciones subsiguientes de anomalías extracardíacas en los pacientes pediátricos debido a que este tipo de anomalías se presentan en 62% y 38% de los casos, respectivamente (10).

Aunque no todas las anomalías cardiológicas encontradas son potencialmente mortales, algunas sí lo pueden llegar a ser, sobre todo cuando se inicia un programa de activación física (6).

En los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006 se observó una prevalencia de sobrepeso y obesidad en niños de 11 a 5 años del 26%, y de 31% en adolescentes, lo que sustenta la necesidad de llevar a cabo medidas energéticas que disminuyan este grave problema (1, 24).

Para poder lograrlo, deben llevarse a cabo programas de ejercicio físico en los que se tenga la certeza de que estas personas no padecen ninguna alteración cardíaca que pueda poner en riesgo su integridad física, ya que existen evidencias de individuos que desconocen el padecimiento de alguna afección cardíaca y se someten a programas de actividad física intensa sin un examen médico previo, lo cual los lleva a la muerte (25).

CONCLUSIONES

Es necesaria la valoración cardiológica en todos los adolescentes antes de iniciar cualquier programa de activación física o entrenamiento deportivo, de modo que se asegure la detección de alteraciones cardiovasculares. También son necesarios estudios cardiológicos más amplios en adolescentes con alteraciones y asintomáticos para lograr mayor precisión en la atención de dichos padecimientos.

REFERENCIAS

1. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENS-ANUT). Secretaría de Salud de México; 2012.
2. La Guía de Activación Física. México, Dirección de Activación física y recreación-SEP/Conade; 2008.
3. Programa de Cultura Física, Calidad en el Deporte y Deporte. México, Conade; 2013.
4. McArdle y Katch. Exercise Physiology. 5a ed. LWW; 2001.
5. Juárez Herrera U. Risk factors, therapeutic approaches and in-hospital outcomes in Mexicans with ST-elevations acute myocardial infraction: the RENASICA II multicenter registry. *Clinical Cardiology* 2013; 35 (5): 241-18.
6. Attie AC. Cardiología pediátrica. Médica Panamericana; 2013.
7. Ilarraz-Lomelí. Prueba de ejercicio con análisis de gases espirados. *Arch. Cardiol. Méx.* 2012; 82 (2): 160-169.
8. Ehrman J. Clinical exercise physiology. Estados Unidos: Human Kinetics; 2009.

9. Dishman R. Physical Activity Epidemiology. Estados Unidos; 2013.
10. Cruz-Robles D. Genética y biología molecular de las cardiopatías congénitas y adquiridas. Archivos Cardiológicos de México 2005; 75 (4): 467-482.
11. Velasco Rodríguez VM. Muestreo y tamaño de muestra, una guía práctica para personal de salud que realiza investigación. e-libro.net; 2003.
12. López-Alvarenga JC. Reproducibilidad y sensibilidad de un cuestionario de actividad física en población mexicana. Salud Pública de México 2001; 43 (4).
13. International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK). International Standards for Anthropometric Assessment; 2001.
14. Cole TJ. Establishing a standard definition of child overweight and obesity worldwide: international survey. BMJ 2000; 320: 1-6.
15. Sullivan M. Kevin. Hemoglobin adjustments to define anemia. Tropical Medicine and International Health 2008; 13 (10): 1276-1271.
16. Radjen S. Effect of iron supplementation on maximal oxygen uptake in female athletes. Vojnosanit Pregl. 2011; 68 (2): 130-5.
17. Yonezawa K. Effect of blood hemoglobin concentration on anaerobic threshold. Hokkaido Igaku. 1991; 66 (4): 458-67.
18. Aloros Correderas R. Determinación de la hemoglobina en el laboratorio. Dep. Legal 2008; 3
19. Guyton. Hall. Tratado de fisiología médica. España: McGraw Hill/Interamericana; 2001.
20. Duglas PS. Cardiac considerations in the triathlete. Med Sci Sports exerc. 1989; 21 (supl. 5): S214-8.
21. Fernández Ruiz A. Cierre percutáneo de la comunicación interauricular mediante dispositivo de Amplatz: resultado inicial y seguimiento a mediano plazo. Rev. Esp. Cardiol. 2001; 54: 1190-1196.
22. Marrelli AJ. Congenital Heart Disease. 24a edición. Philadelphia: Cecil Medicine; 2011.
23. Lomelí C. Hipertensión arterial sistémica en el niño y en el adolescente. Arch. Cardiol. Méx. 2008; 78 (supl. 2).
24. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENS-ANUT). Secretaría de Salud de México; 2006.
25. Troyo BP. Muerte súbita en el paciente adulto sin antecedentes conocidos de cardiopatía. Med. Sur. 2003; 10 (4): 154-156.

El perfil lipídico, glucosa e insulina se ven afectados de manera diferente por la actividad física, la educación nutricional o su combinación en adolescentes mexicanos

*Rosa Martha Velasco Martínez, Roxana Valdés Ramos,
Patricia Tlatempa Sotelo, María Alejandra Domínguez López¹*

Resumen

Los programas de intervención para adolescentes con sobrepeso-obesidad han demostrado resultados alentadores. Se analizaron los cambios en el perfil metabólico de adolescentes con sobrepeso-obesidad de 12 a 14 años de edad, después de un programa de intervención con educación nutricional o actividad física. Seis grupos de adolescentes de escuelas públicas de Tuxtla Gutiérrez y Toluca, participaron en el programa durante 26 semanas. Se midió colesterol total (CT), lipoproteínas de alta densidad (c-HDL), lipoproteínas de baja densidad (c-LDL), triacilglicéridos (TG), glucosa (GL) e insulina.

La evaluación se realizó al inicio del estudio y en las semanas 14 y 26. Se realizó análisis multivariado con el paquete estadístico SPSS (15.0). Para CT, el análisis mostró un efecto altamente significativo ($p < 0.001$) por tiempo, área de estudio; en la intervención de ambos programas, Los valores de c-HDL fueron altamente significativos en tiempo, tiempo por sitio de estudio, intervención, lugar de estudio y género ($p < 0.001$). Sin embargo, el patrón de cambio se dio en la mayoría de los grupos con una disminución después de la semana 14 de intervención y un aumento a partir de entonces. Con respecto a c-LDL, el análisis multivariado mostró un efecto altamente significativo ($p < 0.001$) para el tiempo y el tiempo por sitio de estudio, y un efecto ligeramente significativo ($p < 0.05$) por el tiempo y la intervención.

Los TG no mostraron un patrón de cambio específico, a pesar de que el análisis encontró efectos significativos de tiempo ($p < 0.01$) y el tiempo por sitio de estudio e intervención ($p < 0.001$). Todos los valores GL disminuyeron en la semana 14; la insulina

¹ Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

en plasma sólo se evaluó al inicio del estudio y después de 26 semanas de intervención. Los valores medios se redujeron en los grupos de Tuxtla Gutiérrez y aumentaron en todos los grupos de Toluca. El análisis mostró efectos altamente significativos ($p < 0.001$) de tiempo por sitio de estudio.

Para el Programa de intervención con actividad física, se presenta en específico mejor respuesta entre los adolescentes de Toluca, disminuyendo los niveles séricos de colesterol, lipoproteínas de baja densidad y triacilglicéridos. En el Programa de educación nutricional, se da mejor respuesta para la mayoría de los mejores parámetros entre los grupos de Tuxtla Gutiérrez, específicamente para insulina, triacilglicéridos y lipoproteínas de alta densidad. Debe resaltarse el impacto sobre las lipoproteínas de alta densidad con educación nutricional, con énfasis en el consumo de grasas en el tiempo.

La respuesta al Programa de intervención conjunta resulta importante para decrecer los niveles de colesterol y glucosa en ambas poblaciones e insulina sólo para la de Tuxtla Gutiérrez. Retomando la prioridad en salud respecto a la necesidad de mejorar las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad, triacilglicéridos y colesterol por estar involucradas en las dislipidemias más prevalentes en los adolescentes, y por las consecuencias en la salud que están generando. Se disminuye el nivel aterogénico de los grupos que incrementaron los niveles de las lipoproteínas de alta densidad, debido a su asociación en forma independiente e inversa con la presencia de enfermedad cardiovascular, y su relación a la resistencia a la insulina, identificándose como un factor protector antiaterogénico por lo que el logro obtenido debe enfatizarse.

Palabras clave: sobrepeso, obesidad, intervención, adolescentes.

INTRODUCCIÓN

El fenómeno del sobrepeso-obesidad, se manifiesta por una alteración en la composición corporal con aumento del compartimento graso. Este aumento en los depósitos de tejido adiposo se acompaña de incremento del peso corporal y supone un considerable aumento del riesgo de aparición de problemas de salud secundarios, afectando la calidad y la esperanza de vida (1).

La obesidad es una enfermedad crónica de origen multifactorial, en cuyo desarrollo están implicados determinantes, tanto genéticos como ambientales. La evidencia científica disponible refleja que en la aparición de los casos, 95% interviene claramente con un componente ambiental relacionado con un estilo de vida sedentario y hábitos alimentarios que favorecen un balance positivo de energía y, como consecuencia, el depósito gradual de grasa (2). El Grupo de Trabajo Internacional sobre Obesidad (IOTF) y la Organización Mundial de la Salud (OMS)

han calificado la obesidad como la epidemia del siglo XXI por las dimensiones adquiridas; morbimortalidad, calidad de vida y costo sanitario añadido (3).

En México, la prevalencia de sobrepeso-obesidad va incrementándose de manera importante (4). De seguir con la misma tendencia a mediano plazo se tendría un porcentaje muy importante de adultos jóvenes con enfermedades asociadas a la obesidad, lo que representaría un gasto sumamente alto en salud y la incapacidad para involucrarse en las actividades productivas (5). La orientación alimentaria y la promoción de la actividad física se encuentran dentro de las acciones recomendables para su atención más baratas, pero requieren de estudios que precisen hacia dónde dirigirlos, orientar sin ocasionar confusiones (6).

Existe suficiente información científica donde se señala que la dieta y el ejercicio disminuyen los niveles de inflamación crónica, elemento determinante en el incremento del tejido adiposo (7,8). Estudios epidemiológicos muestran la relación entre la dieta y los marcadores inflamatorios, por ejemplo, en el manejo del síndrome metabólico (SM), se busca la mejora del estado inflamatorio relacionada con la obesidad (9). Sin embargo, se tienen pocos estudios en población mexicana que den evidencia de la respuesta de programas de intervención para prevenir el incremento de adiposidad y sus repercusiones en las alteraciones metabólicas, particularmente en el centro y sur del país (10). Con la utilización de los alimentos propios de cada región, respetando la costumbre alimentaria familiar de la persona, implementar una intervención con estas características permite ofrecer datos valiosos para la atención y prevención en salud.

Adolescentes

Según la OMS, se considera que los adolescentes (jóvenes de 10 a 19 años) son un grupo sano. Sin embargo, muchos mueren de forma prematura (accidentes, suicidios, violencia, complicaciones relacionadas con el embarazo y enfermedades prevenibles o tratables). Son aún más numerosos los que tienen problemas de salud o discapacidades, además varias enfermedades graves de la edad adulta comienzan en la adolescencia (11).

Una de las necesidades básicas de salud para que los adolescentes desarrollen al máximo su potencial biológico, es la nutrición (1). Durante la adolescencia, las necesidades nutricionales se relacionan directamente con los cambios en la composición corporal (12). De ahí la importancia crucial de la nutrición en el incremento de la masa corporal durante la pubertad (13).

La prevalencia de obesidad durante la niñez y adolescencia, se ha incrementado en el mundo de manera alarmante. De acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, 35% de los adolescentes

tiene sobrepeso u obesidad. Además, indica que más de uno de cada cinco adolescentes tiene sobrepeso y uno de cada diez presenta obesidad. La prevalencia nacional combinada de sobrepeso y obesidad en adolescentes fue 35.8% para el sexo femenino y 34.1% en el sexo masculino (14).

Para 2012 la ENSANUT, por entidad federativa, señaló que 28.9% de adolescentes presentó exceso de peso en el estado de Chiapas y 31.9% en el estado de México (15, 16). La preocupación por la prevalencia que la obesidad está adquiriendo a nivel mundial se debe a su asociación con las principales enfermedades crónicas, como las enfermedades cardiovasculares, diabetes mellitus tipo 2 (DM2), hipertensión arterial (HTA) y ciertos tipos de cáncer (3).

Dentro de los factores que están determinando dicho fenómeno, se señala la dieta inadecuada, decremento en la actividad física, así como aumento de horas de ocio (17). Por otra parte, los factores que incluyen la búsqueda de la independencia, la aceptación por los compañeros, mayor movilidad, tiempo de estancia en la escuela o actividades de trabajo y la preocupación por la propia imagen, contribuyen a los comportamientos erráticos y poco saludables que son comunes durante la adolescencia (18).

La obesidad se define como el aumento en la acumulación de tejido adiposo. El tejido adiposo, particularmente el que se encuentra acumulado en la cavidad abdominal (TAIA), está vinculado con el desarrollo de problemas metabólicos (19). Como ocurre en muchas otras situaciones fisiopatológicas, es preciso tener en cuenta que la obesidad de instauración en edades tempranas de la vida, presenta múltiples particularidades que la diferencian de la obesidad del adulto.

Dichas particularidades se extienden también a la síntesis y secreción de adipocinas, tanto en el periodo fetal como en la infancia y en la adolescencia, periodos de la vida caracterizados por una intensa tasa de crecimiento y desarrollo, así como por un mayor grado de plasticidad, tanto estructural como funcional de los tejidos, en comparación con la observada en la vida adulta. El exceso de peso y grasa corporal en la adolescencia se ha asociado a un incremento de las concentraciones plasmáticas de insulina, dislipidemia e hipertensión arterial, factores asociados con la morbilidad adulta debida a la obesidad (20).

Cambios en el patrón de alimentación y de actividad física

La emergencia de la biotecnología alimentaria ha posibilitado consumir, durante todo el año, cualquier tipo de alimento. Esto, unido a una accesibilidad casi ilimitada a los alimentos por gran parte de la población, ha generado toda una serie de modificaciones en la dieta habitual de los sujetos. En tal sentido, se ha producido un incremento en el consumo de alimentos de origen animal, así como de

bebidas carbonatadas de elevado contenido energético, cuya ingestión representa entre 20 y 30% del total de la energía ingerida a diario.

González *et al.*, por su parte, plantean que el total de calorías, la composición, potabilidad de los alimentos, variedad de los mismos, así como tamaño y número de comidas diarias, representan también factores estrechamente vinculados a la obesidad (21). Otros factores a tener en cuenta son el estilo de vida actual, los horarios laborales de los padres dificultan la tarea diaria de elaboración de los alimentos, optando frecuentemente por comidas precocinadas y bebidas azucaradas en lugar de agua.

El hábito de comer fuera de casa, de manera permanente, contribuye también al incremento progresivo de tejido adiposo, las comidas suelen ser ricas en grasas y con un elevado contenido energético. Algunos jóvenes realizan la comida principal del día (almuerzo) en su centro escolar, muchos de ellos en comedores escolares que no cumplen los criterios de una dieta saludable (18, 20).

Por otra parte, se tiene la progresiva reducción en los niveles de actividad física y mayor tiempo sedentario. En el caso concreto de los adolescentes, se ha podido verificar cómo optan por la utilización del transporte público cuando la distancia a caminar excede los 15 minutos de tiempo. Según datos técnicos, ello se traduce en una clara reducción, 37% del número de desplazamientos a pie y 20% del número de kilómetros caminados al año. Datos obtenidos en el estudio ENKID, señalan que sólo 32.2% de los varones y 17.8% de las mujeres entre los 6 y los 9 años de edad, hacen deporte más de 2 días a la semana en su tiempo libre (22).

Tejido adiposo y alteraciones de factores metabólicos

En adultos, gran cantidad de estudios muestran una estrecha correlación entre mediciones de adiposidad visceral con alteraciones metabólicas y mediciones externas de obesidad. Algunos estudios nacionales corroboran la estrecha asociación entre obesidad y alteraciones comprendidas en el síndrome metabólico (SM). Estudios en niños y adolescentes han encontrado asociación entre el aumento de la grasa intraabdominal, resistencia a la insulina (RI) y todas las alteraciones metabólicas relacionadas o no con SM. Estudios con tomografía axial computarizada, han demostrado asociación entre la grasa intraabdominal y algunas alteraciones metabólicas asociadas a riesgo cardiovascular (23).

La obesidad infantil se asocia a alteraciones metabólicas, transformándose en un factor de riesgo importante de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular en la vida adulta (24). Diversos estudios epidemiológicos han mostrado que la relación entre la adiposidad y el riesgo de enfermedades crónicas comienza tempranamente en la vida. Los lípidos desempeñan una función importante en el

proceso aterosclerótico y la enfermedad cardiovascular. Se considera que el TAlA se relaciona con complicaciones metabólicas.

La asociación documentada en adultos entre obesidad y dislipidemias, también se observa en niños y adolescentes con un perfil lipídico aterogénico, consistente en c-LDL y TG aumentados, y concentración de c-HDL disminuida (25). Diversas investigaciones muestran una significativa correlación entre niveles de CT, c-LDL, TG, y grasa intraabdominal, más una negativa correlación con c-HDL.

Niños con 33% o más de tejido graso corporal y circunferencia de cintura (CC) > 71cm, tienen mayores probabilidades de presentar perfiles lipídicos adversos (26). Desde la adolescencia, pueden desarrollarse concentraciones altas de insulina y perfil anormal de lípidos alteraciones, que se asocian al incremento de masa corporal. Dentro de los factores de riesgo asociados, las dislipidemias constituyen uno de los elementos etiopatogénicos más significativos; en particular la hipertrigliceridemia, bajas concentraciones de c-HDL y ligero aumento de c-LDL sumadas a la hiperglucemia, HTA y obesidad abdominal (27).

La obesidad debe considerarse como un factor de riesgo para la hipercolesterolemia infantil, por lo que los niños obesos deben ser examinados para detectar perfiles anormales de lípidos. Ahora se sabe que los niveles elevados de CT en la infancia, se asocian con hipercolesterolemia en la vida adulta (28). En poblaciones pediátricas obesas, la existencia de estados de RI puede ser el punto de partida para el desarrollo posterior de DM tipo dos o SM, habiéndose definido recientemente la prediabetes tipo dos en el adolescente obeso (29).

Dieta

El estilo de vida juega un papel importante en el desarrollo de la obesidad durante la infancia y la adolescencia, particularmente en la ingestión de alimentos y los hábitos alimentarios. La evidencia científica es cada vez mayor sobre los factores dietéticos asociados con esta relación, algunas de las acciones señaladas al respecto son: momentos alimentarios sin la frecuencia pertinente, omitir el desayuno, así como un alto consumo de bebidas endulzadas con azúcar (30).

Investigaciones recientes mostraron cómo niños escolares y adolescentes que consumían una bebida azucarada (ocho onzas/250 ml) por día durante un lapso de 12 a 18 meses, aumentaron más de peso al compararlos con quienes recibieron bebidas libres de azúcar, sin calorías (31). Beber regularmente refrescos lleva a un mayor consumo de energía, a una menor calidad de la dieta, al aumento de caries dental, riesgo de obesidad y padecer DM tipo dos.

Tal vez algunos de los factores dietéticos podrían agruparse en la misma población de adolescentes, aumentando el riesgo individual (32). La suplementa-

ción dietaria con ácido eicosapentaenoico (EPA) y ácido docosahexaenoico (DHA), también es capaz de reducir la producción de citocinas pro-inflamatorias que se liberan cuando los macrófagos y monocitos son activados (33). En ese sentido, seguir una dieta ajustada en energía, moderada en hidratos de carbono, abundante en ácidos grasos oleico y omega-3, pero pobre en ácidos grasos saturados y trans, así como un consumo abundante de frutas y verduras, y moderado de alcohol, parece tener un efecto beneficioso en el estado inflamatorio, relacionado con la obesidad y las manifestaciones del SM (34).

Actividad física

Los resultados nacionales para el componente de actividad física ENSANUT 2012, reflejan que más de la mitad de la población entre 10 y 14 años de edad no realizaron ninguna actividad formal (como deportes de equipo, organizados con entrenadores) en los últimos 12 meses previos a la encuesta, solamente 33% de los niños y adolescentes encuestados pasa menos de dos horas (el tiempo máximo recomendado) frente a pantallas (14, 35). Con base en estos resultados, se puede señalar que el sedentarismo es importante en México, estudios de investigación han demostrado que el sobrepeso y obesidad son el común denominador de enfermedades cardiovasculares y el sedentarismo, a su vez, se considera causa de ambos. La obesidad ha sido explicada a partir de la ecuación de ingestión y gasto de energía (36, 37).

OBJETIVO

Evaluar el efecto de un programa de intervención de 26 semanas de duración, incluyó educación nutricional (EN) con énfasis en la orientación para el consumo de ácidos grasos o actividad física (AF), sobre indicadores metabólicos en adolescentes con sobrepeso-obesidad de Tuxtla Gutiérrez y Toluca.

MATERIAL Y MÉTODOS

La intervención se llevó a cabo en escuelas públicas, tres en Tuxtla Gutiérrez y tres en Toluca con adolescentes de 12 a 14 años de edad, quienes padecen sobrepeso-obesidad ($IMC \geq P85$, y $<P97$ para la edad y sexo). Cada caso fue asignado, al azar, a un programa de educación nutricional (EN), a un programa de actividad física (AF) o para la realización de ambos; se consideraron 30 adolescentes para cada plantel.

El plan tuvo una duración de 26 semanas, se realizaron tres evaluaciones: al inicio, antes de la intervención, en la semana 14 y al finalizar el método. Mediante métodos convencionales se hicieron mediciones de peso, estatura, se calculó el índice de masa corporal (IMC); se determinaron concentraciones séricas de glucosa (GL), triacilglicéridos (TG) colesterol total (CT), colesterol de alta densidad (c-HDL), colesterol de baja densidad (c-LDL).

Para el análisis estadístico, se usó la paquetería digital SPSS, Windows (15.0).

RESULTADOS

Tabla 1 y 2 muestran los datos para el CT en lugar del estudio, tipo de intervención, momento de la evaluación y de género. El análisis multivariado, mostró un efecto altamente significativo ($p < 0.001$) por tiempo y área de estudio, en la intervención de ambos programas. Los valores disminuyeron en los dos puntos de evaluación en todos los grupos de Toluca y sólo en los hombres en el grupo de EN, así como las mujeres en el grupo de AF+EN de Tuxtla Gutiérrez. Entre los grupos de AF, las mujeres en el grupo de EN y los hombres en el grupo de AF+EN, se mostró una disminución durante la semana 14 y el consiguiente aumento en la semana 26.

Tabla 1
Valores de colesterol mg/dl (Media \pm DE)

	<i>Toluca (n=90)</i>					
	<i>AF (n=30)</i>		<i>EN (n=30)</i>		<i>AF+EN (n=30)</i>	
	<i>F(n=17)</i>	<i>M(n=13)</i>	<i>F(n=14)</i>	<i>M(n=16)</i>	<i>F(n=12)</i>	<i>M(n=18)</i>
I	140 \pm 3	156 \pm 3	139 \pm 2	163 \pm 2	140 \pm 2	146 \pm 3
IN	137 \pm 2	148 \pm 3	124 \pm 3	165 \pm 2	140 \pm 3	138 \pm 3
F	130 \pm 2	132 \pm 3	113 \pm 2	154 \pm 2	132 \pm 2	129 \pm 2

AF = Actividad Física, EN = Educación Nutricional, DE = Desviación Estándar; I = Inicial, IN = Intermedia, F = Final.

Tabla 2
Valores de colesterol mg/dl (Media \pm DE)

	<i>Tuxtla Gutiérrez (n=90)</i>					
	<i>AF (n=30)</i>		<i>EN (n=30)</i>		<i>AF+EN (n=30)</i>	
	<i>F(n=19)</i>	<i>M(n=11)</i>	<i>F(n=15)</i>	<i>M(n=15)</i>	<i>F(n=13)</i>	<i>M(n=17)</i>
I	154 \pm 2	175 \pm 3	163 \pm 2	176 \pm 5	154 \pm 3	144 \pm 3
IN	97 \pm 5	109 \pm 3	144 \pm 2	166 \pm 3	122 \pm 1	107 \pm 2
F	138 \pm 3	146 \pm 1	151 \pm 3	149 \pm 1	107 \pm 3	114 \pm 2

AF = Actividad Física, EN = Educación Nutricional, DE = Desviación Estándar; I = Inicial, IN = Intermedia, F = Final.

Los valores de c-HDL fueron altamente significativos en tiempo, tiempo por sitio de estudio, intervención, lugar de estudio y género en el análisis multivariado ($p < 0.001$). Sin embargo, el patrón de cambio se dio con una disminución después de la semana 14 de intervención y un aumento a partir de entonces, con la excepción de los hombres en AF de Toluca que mostraron aumento en la primera evaluación y disminución para la segunda; hombres de AF en Tuxtla Gutiérrez, que mantuvieron sus niveles en la medición intermedia y disminuyeron después; las mujeres en AF, y los sujetos de ambos sexos en el programa de AF+EN de Tuxtla Gutiérrez, quienes mostraron descensos en ambas evaluaciones. Vale la pena señalar que la mayoría de los valores finales fueron inferiores a los datos de referencia (datos no mostrados).

Con respecto a c-LDL, el análisis multivariado mostró un efecto altamente significativo ($p < 0.001$) para el tiempo y el tiempo por sitio de estudio, así como un efecto ligeramente significativo ($p < 0.05$) por el tiempo y la intervención. Dos distintos patrones se pueden encontrar en estos datos, una disminución en los valores medios de los dos puntos de evaluación en todos los grupos de Toluca y los hombres con AF en Tuxtla Gutiérrez, así como una disminución en la primera evaluación y un aumento posterior en la segunda evaluación en las mujeres con la AF, ambos sexos en EN y AF+EN de Tuxtla Gutiérrez (datos no mostrados).

Los TG no mostraron un patrón de cambio específico, a pesar de que el análisis multivariado encontró efectos significativos de tiempo ($p < 0.01$) y el tiempo por sitio de estudio e intervención ($p < 0.001$) (datos no mostrados). Todos los valores GL disminuyeron en la semana 14; en la semana 26 se han encontrado aumentos en las mujeres con la AF y en ambos sexos con la EN de Toluca. Lo mismo ocurre para las mujeres con la AF o la EN de Tuxtla Gutiérrez (Tabla 3). Se observaron efectos significativos por el tiempo ($p < 0.001$), el tiempo por sitio de estudio ($p < 0.05$) y el tiempo por la intervención ($p < 0.01$) con el análisis multivariado.

Tabla 3
Valores de glucosa mg/dl (Media \pm DE)

	<i>Tuxtla Gutiérrez (n=90)</i>					
	<i>AF</i>		<i>EN</i>		<i>AF+EN</i>	
	<i>(n=30)</i>		<i>(n=30)</i>		<i>(n=30)</i>	
	<i>F(n=19)</i>	<i>M(n=11)</i>	<i>F(n=15)</i>	<i>M(n=15)</i>	<i>F(n=13)</i>	<i>M(n=17)</i>
I	98 \pm 1	96 \pm 1	101 \pm 9	103 \pm 8	96 \pm 9	102 \pm 9
IN	87 \pm 7	84 \pm 7	84 \pm 9	91 \pm 8	86 \pm 7	85 \pm 1
F	88 \pm 3	77 \pm 1	89 \pm 5	90 \pm 6	71 \pm 8	75 \pm 1

AF=Actividad Física, EN=Educación Nutricional, DE=Desviación Estándar; I=Inicial, IN=Intermedia, F=Final.

La insulina en plasma sólo se evaluó al inicio del estudio y después de 26 semanas de intervención, los valores medios se redujeron en los grupos de Tuxtla Gutiérrez y aumentaron en todos los grupos de Toluca. El análisis multivariado mostró efectos altamente significativos ($p < 0.001$) de tiempo por sitio de estudio, y un poco significativos ($p < 0.05$) al efecto del tiempo de intervención y de género (datos no mostrados).

DISCUSIÓN

El desarrollo del sistema nacional de encuestas ha permitido la identificación y caracterización de diversos problemas de salud pública en México, entre estos destacan las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), asociadas con la nutrición como la obesidad, la diabetes mellitus, la hipertensión arterial y las dislipidemias (34, 38). La prevalencia de hipercolesterolemia ha presentado incrementos importantes de 1994 al año 2000, 21% de aumento aproximado, este cambio fue acompañado de un aumento en el consumo de grasa como porcentaje de las calorías totales (39). Aunque no se dispone de información similar en el caso de los triacilglicéridos ni de las lipoproteínas, es muy probable que se hayan observado aumentos similares dado que la dieta y los estilos de vida sufrieron cambios drásticos en dicho período (34).

También han sucedido otros cambios, como un aumento importante en el consumo de bebidas calóricas y alimentos con carbohidratos refinados (10). Publicaciones actuales señalan que, tanto en mujeres como en hombres, la dislipidemia más frecuente es la hipoalfa lipoproteinemia, lipoproteínas de alta densidad bajas, seguido de hipertrigliceridemia y de hipercolesterolemia. Las dos combinaciones más frecuentes son triacilglicéridos altos y c-HDL bajo (hipertrigliceridemia con hipoalfa lipoproteinemia), y triacilglicéridos altos con colesterol total alto, dislipidemia mixta (40).

Dicho panorama coincide para las poblaciones del presente estudio. En el 2010 se reporta, para adolescentes de 11 a 14 años de edad de Tuxtla Gutiérrez, cifras más altas en las concentraciones séricas de, TG y GL, y más bajas de c-HDL estadísticamente significativas, en comparación con estudios previos reportados en el 2005 en adolescentes de la misma edad y ciudad. Existe similitud de circunstancias para la población de Toluca, al comparar los datos con estudio realizado en el 2007, reportando valores estadísticamente significativos para TG y GL. Se observó 59.5% y 54.6% de hipolipoproteinemia de alta densidad entre los jóvenes de Tuxtla Gutiérrez y Toluca, presentándose como la dislipidemia más prevalente en ambas poblaciones de adolescentes (41).

Resultados consistentes con lo publicado actualmente, incluso en niños, ha detectado cifras elevadas de colesterol y triacilglicéridos en sangre, probablemente sea debido a la comercialización masiva de alimentos procesados con alto contenido de azúcar o grasa, los cambios de patrones de dieta y el abuso de alimentos ricos en grasa animal (42). En este contexto, se prioriza la necesidad de involucrar a los profesionales de la salud en el análisis del conocimiento pertinente e implementar la evaluación de programas de intervención en población joven con sobrepeso-obesidad para valorar de manera específica respuesta en los niveles séricos de colesterol, triacilglicéridos, lipoproteínas, etcétera. La finalidad debe ser aportar, de manera urgente, información capaz de implementar acciones de atención y prevención que sean oportunas, acertadas y encaminadas a frenar la génesis de padecimientos crónicos.

Las evidencias científicas en el mundo, respecto a las intervenciones para tratar y/o prevenir la obesidad en niños y adolescentes, presentan resultados limitados. Respecto a las intervenciones con actividad física y/o educación nutricional, así como su impacto en parámetros metabólicos, se encuentran pocos reportes que presentan metodologías diversas y resultados variables, desde nulos y poco alentadores hasta algunos benéficos para la salud (10, 43, 44).

Programa de intervención con AF

El presente estudio difiere con lo reportado por la bibliografía citada (43, 44), los resultados presentan una disminución significativa en el tiempo para colesterol. Con diferencia por sitio de estudio e intervención, exclusivamente entre los adolescentes de Tuxtla Gutiérrez, decrece para la primera evaluación. Para las lipoproteínas de baja densidad, se presenta disminución significativa de los valores de mejor respuesta para la población de Toluca con significancia moderada por tipo de intervención ($p < 0.05$); ello coincide con Ardoy *et al.*, que reportó cambios modestos en población escolar tras cuatro meses de intervención (43).

Probablemente los sujetos incluidos en este grupo, debido al entusiasmo, disminuyeron el consumo de grasas en la dieta; existen evidencias que señalan que para lograr disminuir los niveles séricos de lipoproteínas de baja densidad, se requiere modificación de la ingesta (45). Para los triacilglicéridos se tiene buena respuesta, disminuyendo de manera significativa en el tiempo y con diferencia significativa entre ambas poblaciones teniendo mejor respuesta la población de Toluca; de presentar valores promedios de hipertrigliceridemia, después de la intervención se presentan valores de normalidad, logrando buenos resultados desde la semana 14.

Hay coincidencia con estudios donde se reporta que el ejercicio moderado regular puede mejorar la dislipidemia (46), incluso a corto plazo (tres meses) algunos programas de intervención (90 min. diarios durante tres días a la semana) han informado que conduce a mejoras significativas en las concentraciones de triacilglicéridos (47). En ambas poblaciones, los niveles de glucosa disminuyeron de manera importante, surgiendo mejor respuesta en los adolescentes de Tuxtla Gutiérrez.

Lo mencionado previamente coincide con la intervención en centros escolares suizos, donde se publica una disminución discreta de GL (82.8- 84.6 vs 81.0-82.8 mg/dl). Pero difiere con lo reportado por otros estudios al confirmar que el ejercicio, por sí solo, no siempre se asocia con cambios en el metabolismo de la glucosa (44,48). La insulina disminuye, exclusivamente para los adolescentes de Tuxtla Gutiérrez con predominio del género femenino.

En los resultados publicados no se presenta respuesta positiva de las lipoproteínas de alta densidad para ninguna de las poblaciones (43), aunque en contraparte, se ha reportado que el aumento de la actividad física de una manera estructurada y programada en periodos cortos de tiempo produce disminución de las concentraciones séricas de triacilglicéridos. Además, la práctica repetitiva y prolongada no sólo tiene efectos benéficos sobre los triacilglicéridos, también sobre la disminución de colesterol total y aumento de la fracción a 12-18% de c-HDL.

En el presente estudio, considerando los valores de colesterol total basales, uno de los grupos de Tuxtla Gutiérrez se encuentra en hipercolesterolemia leve (170 a 199 mg/dl) (49), valores que coinciden con la bibliografía (28, 50). Al final de la intervención, lo mencionado ha logrado obtener valores de colesterol total dentro de rangos considerados de normalidad. En general, se presenta mejor respuesta entre los adolescentes de Toluca, particularmente para colesterol y triacilglicéridos, pero mala respuesta para las lipoproteínas de alta densidad en ambas poblaciones. Los adolescentes de Toluca presentan mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad a los de Tuxtla Gutiérrez, aunque la respuesta al ejercicio pudiera ser más importante (41).

Programa de intervención con EN

De manera similar a lo reportado por Jiang *et al.* (51) y Velásquez *et al.* (10), se tienen buenos resultados para colesterol en ambas poblaciones, logrando decrecer los valores en ambas evaluaciones entre las mujeres de Toluca y los hombres de Tuxtla Gutiérrez. También se logra disminuir los valores de las lipoproteínas de baja densidad, tanto en la semana 14 como la semana 26, a los adolescen-

tes de Toluca, presentando diferencia significativa en el tiempo y por sitio de estudio e intervención. Los de Tuxtla Gutiérrez solamente logran buenos resultados en la primera evaluación sin distinción de género, resultados coincidentes con lo publicado en la literatura en intervenciones similares (10).

De acuerdo con *The National Cholesterol Education Program*, la dieta recomendable (30% o menos de las calorías en forma de grasa total) reduce colesterol total y los niveles de c-LDL en sujetos normolipidémicos como hipercolesterolémicos (52). Para este parámetro, la respuesta no mejora lo logrado en el programa de AF. Respecto a los niveles de glucosa, llama la atención que sólo se presentan buenos resultados en la semana 14 para ambas poblaciones, dichos datos coinciden con Saavedra, quien presenta valores de glucosa que decrecen postintervención (53).

Posiblemente va disminuyendo el interés por continuar consumiendo una dieta saludable tras pasar más tiempo, porque los niveles de insulina y de triacilglicéridos decrecen exclusivamente para la primera evaluación de la población de Tuxtla Gutiérrez. Es importante señalar que la concentración de triacilglicéridos está influenciada, entre otros factores, por la cantidad y la calidad de los hidratos de carbono y grasas ingeridas, (el consumo de grasas saturadas y colesterol), y de hidratos de carbono con alto índice glucémico (54).

La falta de apego a la dieta recomendable, al no aumentar el consumo diario de frutas y verduras, posiblemente podría explicar la falta de reducción de los mismos (55). Respecto a las lipoproteínas de alta densidad, llama la atención que mejora la respuesta, en comparación con el programa de AF, aumentaron los niveles en los grupos de ambas poblaciones, pero hasta la segunda evaluación; varias pruebas sugieren que el tiempo es importante para lograr cambios, situación que coincide con lo reportado por la bibliografía citada (10).

Los hombres de ambas poblaciones presentan, al concluir la intervención, valores $\geq 40\text{mg/dl}$, coincidiendo con los valores acordes a la recomendación (49). Así se logra impactar, en ambas poblaciones, los niveles séricos de colesterol y glucosa; sin embargo, es de resaltar la respuesta para los grupos de Tuxtla Gutiérrez, especialmente para incrementar los niveles séricos de c-HDL y disminuir los de insulina.

Programa de intervención con AF y EN

Considerando estudios similares (28, 56), los niveles de colesterol decrecen de manera significativa con el paso del tiempo y por intervención ante los grupos de Toluca y para los de Tuxtla Gutiérrez, tanto a la primera como la segunda evaluación, a excepción de los hombres que sólo disminuyen para la primera eva-

luación. Las lipoproteínas de baja densidad disminuyen para la primera evaluación en todos los grupos, eso coincide con Kelishadi R *et al.* (50), quien encontró importante reducción de c-LDL, tanto para varones como para mujeres; también existe coincidencia con Saavedra JM *et al.* (53), quien presentó mejoras en c-LDL. Entre los grupos que estuvieron exclusivamente dentro del programa con AF, no existió mejora en la respuesta.

De cualquier forma, todos los grupos presentaron menores concentraciones de glucosa con diferencia significativa en el tiempo y por intervención, sin diferencia importante por sitio de estudio. Basándose en la bibliografía publicada, la cual logra resultados significativos para este parámetro, importa hacer mención que dichos estudios presentan valores basales de glucosa menores a 100 mg/dl y los valores basales del presente estudio corresponden a hiperglucemia (≥ 100 mg/dl) (57), a pesar de ser población joven (53, 56).

La insulina decrece exclusivamente para las mujeres del grupo de Tuxtla Gutiérrez y los triacilglicéridos disminuyen en ambas poblaciones a las 26 semanas, dicha afirmación coincide con lo reportado por Grulich-H *et al.* (56) y Saavedra *et al.* (53), quienes señalan disminución de los niveles después de una intervención conjunta (12.4 – 9.1 μ UI/ml), aunque sin ser significativo. La respuesta de las lipoproteínas de alta densidad no mejora, inclusive decrece de manera significativa tras pasar el tiempo, lo que difiere con otros estudios similares, quienes reportan incremento significativo (53, 58), pero coincide con otros donde se presentan valores que decrecen.

Por su parte, los grupos de Tuxtla Gutiérrez presentan los valores más bajos, fenómeno que se ha asociado a la condición física (28, 56). La respuesta para glucosa es importante en ambas poblaciones y el nivel de insulina disminuye de manera importante en el grupo de intervención conjunta, en particular para las mujeres.

Los valores séricos basales de insulina para Tuxtla Gutiérrez y todos los grupos de intervención, se encuentran en hiperinsulinemia (Alteración ≥ 16 μ UI/mL) (59), cabe resaltar que en la evaluación final, se presentan niveles de normoinsulinemia en los grupos de EN y AF, no así en el programa de intervención conjunta; sin embargo, se logran disminuir 22.3 puntos en las mujeres de este programa.

Los resultados del presente estudio son mejores que los reportados por el estudio de Grulich – Henn J *et al.* (56) (28.3 – 23.8 μ UI/ml) que inicia con hiperinsulinemia, pero después de la intervención, no logra bajar los valores a niveles de normalidad. También se han logrado mejorar los resultados reportados por Saavedra, quien sí logró disminuir los valores séricos de insulina, pero no de manera significativa (53).

CONCLUSIONES

A pesar de que las poblaciones de estudio corresponden a diferentes regiones del país, centro y sur, presentan características similares, dicho fenómeno ya se ha informado en relación a los adolescentes y la transición epidemiológica.

Para el programa de intervención con AF, generalmente se presenta mejor respuesta entre los adolescentes de Toluca, particularmente para colesterol total, lipoproteínas de baja densidad y triacilglicéridos. Eso se puede relacionar a la presentación de mayor peso corporal en la población de Toluca.

En el programa EN, la mayoría de los parámetros presentan mejor respuesta entre los grupos de Tuxtla Gutiérrez, específicamente para insulina, triacilglicéridos y lipoproteínas de alta densidad. Debe resaltarse el impacto que podría tener tras el paso del tiempo en las dislipidemias: hipertrigliceridemia con hipoalfa lipoproteinemia. La respuesta al programa de IC es muy útil para decrecer los niveles de glucosa y triacilglicéridos para ambas poblaciones e insulina únicamente para la población de Tuxtla Gutiérrez, no así para incrementar los niveles séricos de lipoproteínas de alta densidad.

Retomando la prioridad en salud respecto a mejorar las concentraciones de lipoproteínas de alta densidad, triacilglicéridos y colesterol por considerarlas las alteraciones más prevalentes en los adolescentes y por las consecuencias en la salud que están generando, debe hacerse mención que se disminuye el nivel aterogénico de los grupos que incrementaron los niveles de lipoproteínas de alta densidad, debido a su asociación en forma independiente e inversa con la presencia de enfermedad cardiovascular y su asociación a la resistencia a la insulina identificándose como un factor protector antiaterogénico. De igual forma, también se disminuye el riesgo a prediabetes, por lo que el logro obtenido debe enfatizarse y las lipoproteínas de baja densidad presentan mejor respuesta en el programa de AF.

Por tanto se concluye que con cualquiera de los programas de intervención se pueden decrecer los niveles séricos de colesterol total, no así para mejorar las lipoproteínas de alta densidad y disminuir los triacilglicéridos; para las primeras, únicamente se registró incremento importante en los grupos de intervención con EN; para las segundas, el programa de IC. Se recomienda implementar programas con EN que requieren menor financiamiento, su realización podría llevarse a cabo con prontitud, aunque se subraya la necesidad de la formación adecuada, así como su programación escolar para su correcta implementación.

REFERENCIAS

1. Grajeta H, Kubicka A, Ilow R, Noczynska A, Biernat J. Assessment of dietary intake of overweight and obese adolescents before and after the introduction of dietetic recommendations. *Pediatr Endocrinol Diabetes Metab* 2008; 14(1).
2. Arslan N, Erdur B, Aydin A. Hormones and Cytokines in Childhood Obesity. *Indian Pediatr* 2010; 47: 829-839.
3. Caballero C, Hernandez B, Moreno H, Hernandez-Giron C, Campero L, Cruz A. Obesidad, actividad e inactividad física en adolescentes de Morelos, México: un estudio longitudinal. *ALAN* 2007; 57(3): 231-237.
4. Rivera J, Shamah T, Villalpando S, Gonzalez T, Hernandez B, Sepulveda J. ENSANUT. Estado nutricional de niños y mujeres en México. INSP; 2001.
5. Lee S, Bacha F, Hannon T, Kuk JL, Boesch C, *et al.* Effects of Aerobic Versus Resistance Exercise Without Caloric Restriction On Abdominal Fat , Intrahepatic Lipid, And Insulin Sensivity in Obese Adolescent Boys: a Randomized Controlled Trial. *Diabetes* 2012; 61(11): 2787-2795.
6. Gonzales R, Llapur R, Dubio D, Amador M. Caracterización de la obesidad en los adolescentes. *Rev Cubana Pediatr* 2009; 81(2).
7. Hajer G, Van-Haeften T, Visseren F. Adipose tissue dysfunction in obesity, diabetes, and vascular diseases. *Eur Heart J* 2008; 29: 2959-2971.
8. Rokling-Andersen MH, Reserland JE, Veierod MB, Andersen SA, Jacob DR, Urdal Pea. Effects of long-term exercise and diet intervention on plasma adipokine concentrations. *Am J Clin Nutr* 2007; 86: 1293-1301.
9. Johnson JJ, Kroon M, Frank L, Greenway WD. Prevalence of Risk Factors for Metabolic Syndrome in Adolescents. National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES), 2001-2006. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2009; 163(4).
10. Velazquez L, Rico J, Torres M, Medina P, Toca L, Escobedo J. The impact of nutritional education on metabolic disorders in obese children and adolescents. *Endocrinol Nutr* 2009; 56(10): 441-6.
11. http://www.Who.Int/Topics/Adolescent_Health/Es/.
12. Casanueva E, Daufer-Horwitz M, Perez-Lizau A, Arroyo P. Nutriología Médica. México: Panamericana; 2008.
13. Stanciola HM, Queiros G, Feliciano P. Body Composition, Biochemical and Clinical Changes of Adolescents with Excessive Adiposity. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(4): 464-472.
14. Gutierrez JP, Rivera-Dommarco J, Shamah-Levy T, Villalpando-Hernandez S, Franco A, Cuevas-Nasu L, *et al.* ENSANUT 2012. Resultados Nacionales. Cuernavaca, Mexico: INSP; 2012.

15. Oropeza C, Reveles F, Garcia JJ. ENSANUT 2012. Resultados por entidad federativa, Chiapas: INSP; 2013.
16. Oropeza C, Reveles F, Garcia JJ. ENSANUT 2012. Resultados por entidad federativa, Estado de México: INSP; 2013.
17. Cano A, Perez I, Casares I, Alberola S. Determinantes del nivel de actividad física en escolares y adolescentes: estudio OPACA. *An Pediatr* 2011; 74(1): 15-24.
18. Gonzalez-Gross M, Gómez-Lorente J, Valtueña J, Ortiz J, Meléndez A. La “pirámide del estilo de vida saludable” para niños y adolescentes. *Nutr Hosp* 2008; 23(2): 159-168.
19. Ramos-Ibañez N. Tejido Adiposo Intra-Abdominal: Crecimiento, evaluación y su asociación con el desarrollo de problemas metabólicos en niños y adolescentes. *Bol Med Hosp Infant* 2009; 66: 492-501.
20. Ureña C. Conceptos básicos de obesidad en la niñez la adolescencia: definición, diagnóstico, epidemiología, factores de riesgo y complicaciones. *Rev Med* 2008: 31-35.
21. Gonzales E, Aguilar MJ, Garcia C, Garcia PA, Alvarez J, Padilla CA. Léptina: un péptido con potencial terapéutico en sujetos obesos. *Endocrinol Nutr* 2010; 5(7): 322-327.
22. Serra L, Ribas L, Aranceta J, Perez C, Saavedra P, Peña L. Obesidad infantil y juvenil en España, resultados del estudio OPACA (1998-2000). *Med Clin* 2003; 121: 725-732.
23. Neri D, Espinoza A, Bravo A, Rebollo JM, Moraga F, Mericq V, *et al.* Adiposidad visceral y su asociación con lípidos séricos e insulinemia en adolescentes obesas. *Rev Méd* 2007; 135: 294-300.
24. Lloyd-Jones DM, Hong y, Labarthe D, Mozaffarian D, Appel LJ, Van-Horn L. Defining and Setting National Goals for Cardiovascular Health Promotion and Disease Reduction, The American Heart Association’s Strategic Impact Goal Through 2020 and Beyond. *Circulation* 2010.
25. Gotthelf SJ, Jubany LL. Anthropometry and serum lipids in obese children and adolescents of Salta City. *Arch Argent Pediatr* 2007; 105(5): 411-417.
26. Freedman DS, Dietz WH, Sirinivasan SR. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents. *Pediatrics* 1999; 103(6): 1175-1182.
27. Joseph A, Knight. Diseases and Disorders Associated with Excess Body Weight. *Ann Clin Lab Sci* 2011; 41(2).
28. Nemet D, Barkan S, Epstein Y, Friedland O, Kowen G, Eliakim A. Short- and Long-Term Beneficial Effects of a Combined Dietary–Behavioral–Physical Ac-

- tivity Intervention for the Treatment of Childhood Obesity. *Pediatrics* 2005; 115(4): 443-449.
29. Yeste D, Carrascosa A. Complicaciones metabólicas de la obesidad infantil. *An Pediatr* 2011; 75(2): 135-135.
 30. Qibin Q, Chu A, Kang J, Jensen M, Curhan G, Pasquale Lea. Sugar-sweetened beverages and genetic risk of obesity. *N Engl J Med* 2012; 367: 1387-1396.
 31. Ruyter J, Olthof M, Seidell J, Katan M. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. *N Engl J Med* 2012: 1397-1406.
 32. Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ* 2012: 7345-7492.
 33. Valenzuela R, Tapia G, Gonzalez M, Valenzuela A. Ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA) y su aplicación en diversas situaciones clínicas. *Rev Chil Nutr* 2011; 38(3): 356-367.
 34. Rivera DJ, Barquera S, Campirano F, Campos NI, Safdie M, Tovar V. The Epidemiological and Nutritional Transition in Mexico: rapid increase of non-communicable chronic diseases and obesity. *Public Health Nutr* 2002; 14(44): 113-122.
 35. Al-Hazza H, Abaussain N, Al-Sobayel H, Qahwaji D, Musaiger A. Lifestyle factors associated with overweight and obesity among saudi adolescents. *BMC Public Health* 2012; (12): 354.
 36. Morales RV. Los Adolescentes Mexiquenses: sus factores de riesgo para enfermedades cardiometabólicas [tesis]. Toluca, Estado de México. UNAM; 2011.
 37. Cordente CA, García P, Sillero M, Domínguez J. Relación del nivel de actividad física, presión arterial y adiposidad corporal en adolescentes madrileños. *Rev Esp Sa Públ* 2007; 81(3): 307-317.
 38. Stevens G, Dias RH, Thomas KJ, Rivera JA, Carvalho N, Barquera S, *et al.* Characterizing the epidemiological transition in Mexico: national and subnational burden of diseases, injuries, and risk factors. *Plos Med* 2008; 5(6): 25.
 39. Barquera S, Rivera JA, Espinosa-Montero J, Safdie M, Campirano F, Monterrubio EA. Consumo de Energía y Nutrientes en mujeres mexicanas de 12 a 49 años de edad: análisis de la Encuesta Nacional de Nutrición 1999 2003. *Sa Publ Méx* 2003; 45(4): 530-539.
 40. Barquera S, Flores M, Olaiz-Fernández G, Monterrubio E, Villalpando S, González C, *et al.* Dyslipidemia and Obesity in Mexico. *Sa Publ Méx*; 2007: 49.
 41. Velasco RM, Valdés R. Perfil de Lípidos y su relación con el incremento de adiposidad en adolescentes de Tuxtla Gutiérrez y Toluca. En Cumbre sobre

- Prevención de la Obesidad en la Frontera de México y los Estados Unidos. McAllen, Texas: OBH; 2013.
42. Villalpando S, Carrión C, Barquera S, Olaiz G, Robledo R. Body mass index associated with hyperglycemia and alterations of components of metabolic syndrome in Mexican adolescents. *Sa Publ Méx* 2007; 49(s3): s324-s330.
 43. Ardoy D, Artero E, Ruiz J, Labayen I, Sjöström M, et al. Effects on adolescents lipid profile of a fitness-enhancing intervention in the school setting: The Edufit study. *Nutr Hosp* 2013; 28(1): 119-126.44.
 44. Cordova A, Villa G, Sureda A, Rodríguez-Marroyo J, Sánchez-Collado M. Actividad física y factores de riesgo cardiovascular de niños españoles de 11-13 años. *Rev Esp Cardiol* 2012; 65(7): 620-626.
 45. Sudi K, Gallistl S, Trobinger M, Payerl D, Aigner R, Borkenstein M. The effects of changes in body mass and subcutaneous fat on the improvement in metabolic risk factors in obese children after short-term weight loss. *Metabolism* 2001; 50(11): 1323-1329.
 46. Chang C, Liu W, Zhao X, Li S, Yu C. Effect of supervised exercise intervention on metabolic risk factors and physical fitness in Chinese obese children in early puberty. *Obes Rev* 2008; 9(suppl 1): 135-141.
 47. Shalitin S, Ashkenazi-Hoffnung L, Yackobovitch-Gavan M, Nagelberg N, Karni Y, HersHKovitz E, et al. Effects of a Twelve-Week Randomized Intervention of Exercise and/or Diet on Weight Loss and Weight Maintenance, and Other Metabolic Parameters in Obese Preadolescent Children. *Horm Res* 2009; 72(5): 287-301.
 48. Watts K, Jones TW, Davis EA, Green D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med* 2005; 35(5): 375-392.
 49. Freedman DS, Mei Z, Sinivasan R, Berenson FS, Dietz WH. Cardiovascular risk factors and excess adiposity among overweight children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *J Pediatr* 2007; 150: 12-17.
 50. Kelishadi R, Hashemipour M, Sheikh-Heidar A, Ghatreh-Samani S. Changes in serum lipid profile of obese or overweight children and adolescents following a lifestyle modification course. *ARYA Atheroscler* 2012; 8: 143-148.
 51. Jiang JX, Xia XL, Greiner T, Lian GL, Rosenqvist U. A two year family based behaviour treatment for obese children. *Arch Dis Child* 2005; 90: 1235-1238.
 52. Schaefer EJ, Lichtenstein AH, Lamon-Fava S, Contois JH, Li Z, Rasmussen H, et al. Efficacy of a National Cholesterol Education Program Step 2 diet in normolipidemic and hypercholesterolemic middle-aged and elderly men and women. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 1995; 15(8): 1079-1085.

53. Saavedra JM, Garcia-Hermoso A, Escalante Y. Effects of Exercise and/or Diet Programs on Kinanthropometric and Metabolic Parameters in Obese Children: a Pilot Study. *J Hum Kinet* 2011; 29: 67-78.
54. McKeown NM, Meigs JB, Liu S, Saltzman E, Wilson PW, Jacques PF. Carbohydrate nutrition, insulin resistance, and the prevalence of the metabolic syndrome in the Framingham Offspring Cohort. *Diabetes Care* 2004; 27(2): 538-546.
55. Law M, Morris JK. By how much does fruit and vegetable consumption reduce the risk of ischaemic heart disease: response to commentary. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(11): 903-904.
56. Grulich-Henn J, Lichtenstein S, Horster F, Hoffmann GF, Nawroth PP, Hamann A. Moderate Weight Reduction in an Outpatient Obesity Intervention Program Significantly Reduces Insulin Resistance and Risk Factors for Cardiovascular Disease in Severely Obese Adolescents. *Int J Endocrinol* 2011.
57. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2006; 29: 43-46.
58. Ben Ounis O, Elloumi M, Ben CI, Zbidi A, Amri M, Lac G, *et al.* Effects of two-month physical endurance and diet-restriction programmes on lipid profiles and insulin resistance in obese adolescent boys. *Diabetes Metab* 2008; 34(6): 595-600.
59. Wallace TM, Matthews DR. The assessment of insulin resistance in man. *Diabetic Medicine* 2002; 19: 527-534.

Relación entre el consumo habitual de vitamina D y función de las células β pancreáticas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 originarios del Estado de México

Ana Laura Guadarrama López,¹ Roxana Valdés Ramos,¹ Martha Kaufer Horwitz,² Laurence S. Harbige,³ Irazú Contreras García,¹ Beatriz Elina Martínez Carrillo¹

Resumen

Los cambios en el estilo de vida en el último siglo, han provocado un incremento de la incidencia mundial de diabetes mellitus tipo 2. En México, de acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2012, existen 6.4 millones de diabéticos. La etiología de la diabetes mellitus tipo 2, su evolución y sus complicaciones, se han asociado con cambios en el sistema inmunitario. Los procesos inflamatorios crónicos de bajo grado se han asociado con enfermedades crónicas, como la resistencia a la insulina y la diabetes mellitus tipo 2. Evidencia reciente afirma que la vitamina D interviene en la actividad de las endopeptidasas de las células beta, mejorando funcionamiento de dichas células.

El objetivo de este estudio, fue investigar la relación existente entre el consumo habitual de vitamina D con la función de las células β pancreáticas en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 de la población del Estado de México. Se llevó a cabo un estudio transversal en una muestra de 80 pacientes adultos con diabetes mellitus tipo 2, se conformaron 2 grupos, con peso normal (DM2 PN) y con sobrepeso (DM2 SP), se realizaron evaluaciones antropométricas, dietéticas, bioquímicas, así como el cálculo de índices de resistencia a la insulina y de la función de las células β . Se encontró un bajo consumo de vitamina D en ambos grupos ($1.03 \pm .85 \mu\text{g} / \text{día}$ vs $0.99 \pm .78 \mu\text{g} / \text{día}$), un mejor control metabólico en grupo DM2SP, y una asociación positiva entre el consumo de vitamina D y el índice

¹ Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Departamento de Endocrinología y Metabolismo, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, Tlalpan, México.

³ Faculty of Life Science and Computing, London Metropolitan Univesity, Londres, Reino Unido.

HOMA B ($r = -.514$ $p = .001$). El consumo de vitamina D no se correlaciona con la adiposidad corporal, control glucémico, lípidos plasmáticos ni resistencia a la insulina, pero sí con el funcionamiento de las células β pancreáticas.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades crónicas no transmisibles se han convertido en uno de los problemas de salud pública más importantes, debido a los altos costos de su tratamiento y de la prevención de las complicaciones. Los cambios en el comportamiento humano y los estilos de vida en el último siglo, han provocado un gran incremento de la incidencia mundial de diabetes, sobre todo de la diabetes tipo 2. La Organización Mundial de la Salud (OMS) calcula que el número de personas con diabetes en el mundo es de 171 millones, las estimaciones indican que para el año 2030, su prevalencia alcanzará proporciones epidémicas y afectará a 366 millones de personas en todo el mundo (1).

En México, el análisis de las principales causas de morbi-mortalidad se ha vuelto un tema de interés, debido a los cambios demográficos y epidemiológicos que se presentan. El descenso de la mortalidad infantil y de las enfermedades infectocontagiosas, se ha mezclado con estilos de vida poco saludables, dando como resultado el aumento de las enfermedades crónico-degenerativas, las cuales se han convertido en una de las principales causas de muerte en México. Los resultados de ENSANUT 2012, indican que en México existen 6.4 millones de personas con diabetes mellitus (2).

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica, caracterizada por hiperglucemia, la cual es consecuencia de la coexistencia de dos alteraciones: insuficiencia en la secreción de insulina por las células β del páncreas y resistencia a la insulina (3). A menos que los sujetos con resistencia a la insulina produzcan grandes cantidades de insulina para compensar los trastornos que la ocasionan, a la larga padecerán hiperglucemia y diabetes. Los defectos relacionados con la resistencia a la insulina incluyen menor expresión de receptores de insulina en la superficie de las células sensibles a la acción de esta hormona, trastornos en la vía de señalización que deben activarse después de que la insulina se une a sus receptores y anomalías en las vías normales que responden a la acción de la insulina, como el transporte de glucosa y la síntesis de glucógeno (3, 4).

Se considera que la etiología de la diabetes mellitus tipo 2 es desconocida. Existen diversas hipótesis que tratan de explicar el origen de esta enfermedad, tales como un desorden del hipotálamo anterior y del páncreas endocrino, causado por isquemia progresiva o que existe una innervación anormal de los islotes (5, 6).

Asimismo, el estudio del sistema inmunitario innato proporcionó un modelo de explicación de la patogénesis, ya que existen pruebas crecientes de que una respuesta inflamatoria de fase aguda, inducida por citocinas, está estrechamente vinculada con la generación de resistencia a la insulina y de diabetes mellitus tipo 2. Estudios recientes han relacionado estas patologías con la presencia de biomarcadores del sistema inmunitario y de inflamación incluyendo TNF- α , IL-1, IL-6, leptina, adiponectina, resistina y visfatina (7, 8).

Por otra parte, la vitamina D o calciferol es un heterolípido insaponificable del grupo de los esteroides. Hay dos formas básicas de la vitamina D, la vitamina D₂ (ergocalciferol) se halla en plantas como producto de la radiación ultravioleta B sobre el ergosterol; la vitamina D₃ tiene su origen en el dehidrocolesterol, producido por radiación ultravioleta B, después de pasar transitoriamente por la previtamina D₃. La vitamina D₃ puede sintetizarse en la epidermis humana o ingerirse en aceites de hígado de pescado, los alimentos fortificados o los suplementos, el término vitamina D se refiere a ambas, D₂ y D₃.

Las mejores fuentes alimentarias de vitamina D son el aceite de hígado de bacalao, pescados grasos y la yema de huevo, pero además, la radiación ultravioleta (RUV) es indispensable para la producción de más del 90% de la vitamina D en la mayoría de los individuos, por lo que es necesaria una exposición adecuada al sol para garantizar el nivel óptimo de esta vitamina (9).

Recientemente, diversos estudios epidemiológicos han reportado un incremento en la prevalencia de deficiencia de 25-hidroxivitamina D sérica (25-OH vitamina D) en diversas comunidades alrededor del mundo (10-14); hasta hace algunos años, esta deficiencia sólo se asociaba con poblaciones muy específicas, como personas ancianas residentes en altas latitudes y altitudes o en áreas geográficas con poca exposición al sol. Actualmente existen cifras alarmantes de deficiencia de vitamina D en poblaciones aparentemente sanas, especialmente en individuos de la tercera edad de sociedades industrializadas (15).

A pesar del supuesto generalizado de que en países o regiones con alta exposición a la luz solar, como México, la deficiencia de vitamina D no podría ser un problema de salud pública; se han documentado prevalencias elevadas de deficiencia en climas soleados donde, debido a la actividad laboral, la población no tiene una gran exposición solar (16). Por otra parte, existe conflicto entre la fotoprotección para evitar efectos de foto-envejecimiento o incluso cáncer de piel *versus* la deficiencia de vitamina D que el uso de los protectores solares puede condicionar, pues la aplicación correcta de estos productos puede evitar que la RUV genere daños en la piel, pero simultáneamente está bloqueando la RUV de tipo B, que es indispensable para la síntesis de vitamina D.

Además, la etiología de esta deficiencia se ha considerado multifactorial, entre algunos de estos factores se encuentran la etnicidad; se ha observado una alta incidencia de hipovitaminosis D en poblaciones muy específicas, como los afroamericanos y latinos, quienes tienen mayor riesgo de padecer resistencia a la insulina y diabetes mellitus tipo 2, comparados con poblaciones caucásicas (17). Algunos investigadores (18, 19) han hipotetizado que bajas concentraciones séricas de 25-OH vitamina D pueden tener un papel importante en la patogénesis de la intolerancia a la glucosa y la diabetes mellitus tipo 2, pues los receptores de vitamina D están presentes, tanto en las células β pancreáticas como en las células inmunitarias.

Además de su papel clásico como el principal regulador de la absorción de calcio, la vitamina D interviene en la actividad de las células beta endopeptidasas, dependientes de calcio y capaces de actuar por dos posibles vías:

1. Directamente para inducir que las células beta secreten insulina mediante el aumento de la concentración de calcio intracelular a través de los canales de calcio.
2. Mediando la activación de las células beta calcio-dependientes para facilitar la conversión de proinsulina a insulina (20).

Algunos estudios de cohorte de Estados Unidos y uno de Finlandia, han informado una asociación entre bajas concentraciones plasmáticas de vitamina D y el riesgo de padecer diabetes mellitus tipo 2 (16, 21, 22). Algunos otros estudios (23, 24), han encontrado asociaciones entre las concentraciones séricas de 25 hidroxivitamina D (25OHD), resistencia a la insulina y disfunción de las células β , pues esta forma de la vitamina D estimula al receptor VDR (receptor de vitamina D) y facilita la producción de insulina.

El VDR se expresa en los órganos blancos de la insulina, favoreciendo su sensibilidad en estos tejidos. Por otra parte, la deficiencia de esta vitamina altera la expresión de los receptores de insulina e inactiva los receptores del proliferador de peroxisoma, activados por los receptores- δ y favoreciendo el depósito de tejido adiposo, el incremento en la producción de adipocinas y resistencia a la insulina (25). Además, la expresión de calbindina-D28K (vitamina D, dependiente de unión de proteínas a calcio), modula los efectos de citocinas pro-inflamatorias y factores de transcripción nuclear, como el NF- κ B, evitando así la lesión y muerte de las células pancreáticas (8).

Considerando a la diabetes tipo 2 como una enfermedad de fase aguda y ante la evidencia creciente de las bondades de la vitamina D, se consideró importante realizar un estudio que permitiera determinar el consumo habitual de

esta vitamina en población con diabetes tipo 2 de México, y su relación con la secreción y acción de la insulina, lo cual permitiría establecer estrategias para modificar y mejorar la terapéutica nutricional, así como realizar un adecuado monitoreo de su evolución.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio transversal con una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 80 pacientes con diabetes tipo 2 residentes del Estado de México, mayores de 25 años y menores a 60 años, con índice de masa corporal (IMC) menor a 30, que no presentaran otra patología crónica concomitante a la diabetes y que no tuvieron tratamiento con insulina. El protocolo fue aprobado por los Comités de Ética e Investigación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma del Estado de México, además se buscó el consentimiento, por escrito, de todos los participantes y que tuvieran todas las mediciones correspondientes.

Un médico calificado realizó la historia clínica completa de los participantes y una experimentada nutrióloga realizó la historia dietética, además enseñó a todos los participantes para llenar adecuadamente los registros de consumo de 24 horas de tres días no consecutivos, dos días de lunes a viernes y uno durante el fin de semana. Se utilizó el software DIAL para evaluar la ingestión de nutrimentos de la dieta y el consumo regular de vitamina D en microgramos.

Personal estandarizado, mediante el método Habicht (26), midió el peso (usando una báscula portátil electrónica Tanita 1631) y la estatura (utilizando un estadímetro portátil Seca 1013522), con estos datos se pudo calcular el índice de masa corporal ($IMC = \text{peso (kg)} / \text{altura}^2 \text{ (cm)}$). Se conformaron dos grupos, el grupo con peso normal (DM2 PN) con IMC menor a 25 y el grupo con sobrepeso (DM2 SP) con IMC mayor o igual a 25 y menor a 30, cada grupo quedó conformado por 40 pacientes.

También se realizó la medición de circunferencia de cintura (CC) con una cinta Gülik y porcentaje de grasa corporal (%GC) mediante bioimpedancia eléctrica (Tanita 1631). Se midió además la tensión arterial (TA) por triplicado de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-030-SSA2-1999 para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial, basada en Apéndice Normativo B (27).

Tras un previo ayuno de 12 horas, se recolectó una muestra de sangre venosa en un tubo para suero con gel y activador de coagulación de 8.5 ml, guardando las medidas de bioseguridad recomendadas; una vez obtenida la muestra, se dejó coagular la sangre, al menos, durante 30 minutos (pero no más de 60 minutos) antes de comenzar la centrifugación por 10 minutos a 900g.

Inmediatamente después se alicuotó el suero, se congeló a -70°C y se almacenó para su posterior análisis. En el suero obtenido se midieron las concentraciones de glucosa, colesterol total, colesterol HDL, colesterol LDL y triacilglicéridos, ello mediante el método colorimétrico ultrasensible del equipo Selectra II y con reactivos marca RandoxTM (cat. GL1611, CH 198, CH3811A, CH3841A y TR1695, respectivamente). Se realizó la determinación de insulina plasmática mediante técnica de ELISA con un kit comercial marca Merck-Millipore (cat. EZHI-14K) de acuerdo a las instrucciones del fabricante. Posteriormente se determinó el índice HOMA-IR, el cual estima la severidad de la resistencia a la insulina, también el índice HOMA-B, que permite valorar la funcionalidad de la célula beta mediante las siguientes fórmulas: $\text{HOMA}_{\text{IR}} = (\text{insulina} \times \text{glucosa})/405$ y $\text{HOMA-B} = 20 \times \text{insulina} \times 360 / (\text{glucosa} - 63)$ (28).

Para el análisis de datos, se utilizó el paquete SPSS versión 19.0. Se empleó estadística descriptiva con cuantificación de medias y desviación estándar para las variables continuas, además se utilizaron frecuencias para describir las características sociodemográficas de los participantes. Las variables numéricas continuas se compararon mediante prueba t-Student, el coeficiente de correlación se obtuvo a través de la prueba de Pearson y la significancia estadística se consideró con una $p < 0.05$.

RESULTADOS

En ambos grupos predominaron los pacientes del sexo femenino. La escolaridad que con más frecuencia se encontró fue primaria completa (31 vs 14), sin embargo se observó un grado de escolaridad mayor en el grupo DM2 SP, pues en segundo lugar le siguió el grado de secundaria terminada. En relación a la ocupación, labores inherentes al hogar fue la actividad más frecuente que se presentó. Tabla 1 muestra los datos sociodemográficos de los participantes.

Tabla 1
Datos sociodemográficos

	<i>dm2 pn</i>	<i>DM2 SP</i>
<i>Sexo</i>		
Femenino	26	29
Masculino	14	11
<i>Escolaridad</i>		
Analfabeta	1	2
Alfabeta	1	1
Primaria incompleta	2	2
Primaria completa	31	14
Secundaria incompleta	0	1
Secundaria completa	8	11
Técnica	1	3
Bachillerato	1	2
Licenciatura	1	4
<i>Ocupación</i>		
Hogar	22	21
Comerciante	4	6
Chofer	1	2
Empleado	4	5
Empleada doméstica	2	2
Desempleado	3	0
Otras	4	4

Los valores representan frecuencias, cada grupo con n=40.

En relación con la edad, no se observaron diferencias entre los grupos. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en IMC, CC y %GC, pues como era de esperarse, estos parámetros resultaron más elevados en el grupo DM2 SP. En cuanto a la TA sistólica y TA diastólica, no se observaron diferencias. Tabla 2 resume la evaluación antropométrica de los participantes.

Tabla 2
Características de la población estudiada

	<i>dm2 pn</i>	<i>DM2 SP</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
Edad (años)	47.2 ± 10.2	44.5 ± 9.8	3.6	.06
IMC (kg / talla ²)	22.8 ± 1.7	27.3 ± 1.2	-10.4	.001
CC (cm)	83.1 ± 9.5	90.2 ± 7.2	-4.2	.001
% gc	23.8 ± 5.5	33.5 ± 5.4	-7.5	.001
TA sistólica (mmHg)	115.1 ± 5.4	116.2 ± 4.6	-.607	.545
TA diastólica (mmHg)	73.5 ± 9.4	74.5 ± 7.8	-525.	.600

Los valores representan la media ± DE, cada grupo con n=40, se realizó t Student, *p<.005. DM2 PN (grupo con peso normal), DM2 SP (grupo con sobrepeso), IMC (índice de masa corporal kg/m²), CC(cm) (circunferencia de cintura en centímetros), %GC (porcentaje de grasa corporal), TA (tensión arterial).

Respecto al análisis de dieta en el grupo no se observaron diferencias en el consumo de energía, macronutrientes ni vitamina D. La tabla 3 muestra la evaluación dietética de los pacientes.

Tabla 3
Análisis de dieta y evaluación bioquímica

	<i>dm2 pn</i>	<i>DM2 SP</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Dieta</i>				
Energía (kcal)	1232 ± 219	1262 ± 248	-265	.792
Proteínas (g/día)	44.5 ± 19.4	46.4 ± 20.3	-249	.804
Hidratos de Carbono (g/día)	201.1 ± 49	199.8 ± 59.7	.132	.894
Lípidos (g/día)	27.2 ± 10.8	31.1 ± 11.3	-1.255	.210
Vitamina D	1.03 ± 0.85	0.99 ± 0.78	.213	.832
<i>Bioquímicos</i>				
Glucosa (mg/dL)	247.5 ± 10.2	175.8 ± 9.8	3.6	.05
Triacilglicéridos (mg/dL)	306.7 ± 1.7	233.9 ± 1.2	-10.4	.001
Colesterol (mg/dL)	239.8 ± 9.5	209.2 ± 7.2	-4.2	.001
HDL Colesterol (mg/dL)	44.1 ± 5.5	41.2 ± 5.4	-7.5	.001

continúa...

Tabla 3
Análisis de dieta y evaluación bioquímica
(continuación)

	<i>dm2 pn</i>	<i>DM2 SP</i>	<i>T</i>	<i>P</i>
<i>Dieta</i>				
LDL Colesterol (mg/dL)	143.3 \pm 5.4	128.9 \pm 4.6	-0.607	.545
Insulina (μ UI/mL)	3.6 \pm 2.4	4.4 \pm 3.8	-1.35	.181
HOMA	2.1 \pm 1.3	1.7 \pm 3.8	1.32	.176
HOMA b	21.3 \pm 11.3	68.8 \pm 38.8	-2.95	.003

Los valores representan la media \pm DE, cada grupo con n=120, se realizó t-Student, *p<.005. DM2 PN (grupo con peso normal), DM2 SP (grupo con sobrepeso).

La evaluación bioquímica mostró concentraciones séricas de glucosa mayores en el grupo DM2 NP (247.5 \pm 10.2 mg/dL) comparadas con el grupo DM2 SP (175.8 \pm 9.8 mg/dL), sin embargo, estas diferencias no fueron significativas. En cuanto al perfil de lípidos, se encontraron en el grupo DM2 NP concentraciones más elevadas de triacilglicéridos (306.7 \pm 1.7 vs 233.9 \pm 1.2 mg/dL), colesterol total (239.8 \pm 9.5 vs 209.2 \pm 7.2 mg/dL) y HDL colesterol (44.1 \pm 5.5 vs 41.2 \pm 5.4 mg/dL). No se observaron diferencias en el LDL colesterol. Por otra parte, las concentraciones plasmáticas de insulina no presentaron diferencias entre los grupos, tampoco el índice HOMA IR; por el contrario, el índice HOMA B fue tres veces mayor en el grupo DM2 SP (68.8 \pm 38.8 vs 21.3 \pm 11.3) y se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 3 muestra los datos de la evaluación bioquímica, se encontró una correlación significativa entre el consumo de vitamina D y el índice HOMA B en el grupo de pacientes con diabetes y sobrepeso (r= -.514 p= .001).

DISCUSIÓN

En las células beta pancreáticas, la vitamina D puede tener acción autócrina, favoreciendo la producción de 1-alfa-hidroxilasa y sintetizando 1-25 vitamina D, lo cual puede mejorar directamente la sensibilidad a la insulina y regular el metabolismo de los ácidos grasos en el músculo esquelético y en el tejido adiposo (25).

Este estudio tuvo el objetivo de buscar una asociación entre el consumo habitual de vitamina D, algunos indicadores de adiposidad y los índices HOMA IR y HOMA B, que son parámetros bien establecidos para evaluar la secreción de insulina y la función de las células beta pancreáticas, respectivamente. Sin embargo, en nuestra población de estudio se observó un bajo consumo de vitamina D, el cual no se

relacionó con la concentración plasmática de insulina, pero sí con el índice HOMA B, lo cual nos indica que el número de células beta o su función se encuentra alterado. Probablemente la deficiencia vitamínica condiciona un desequilibrio en el estado pro-inflamatorio/anti-inflamatorio, pues la vitamina D activa, reduce la producción de diversas citocinas pro- inflamatorias, como IL-12, IFN- γ , TNF α y β , mientras que incrementa las citocinas anti-inflamatorias como IL-4 y IL-10, y el factor de crecimiento transformante β (29).

En el presente estudio se realizó un registro de consumo de 3 días no consecutivos para determinar el consumo de vitamina D, esta metodología ha sido utilizada previamente por otros investigadores en la evaluación del consumo de nutrimentos (30). El análisis de dieta permitió establecer que la población del presente estudio tiene un consumo de vitamina D en promedio de 1.2 μg /día, lo cual se encuentra muy por debajo de lo recomendado por la OMS ya que, de acuerdo a los “requerimientos de vitaminas y minerales en la nutrición humana”, se deben consumir de 5 a 10 μg /día (31).

Con relación a los parámetros bioquímicos, la Federación Internacional de Diabetes recomienda concentraciones de glucosa en plasma <115mg/dl, colesterol LDL <80 mg/dl, colesterol HDL > 39 mg/dl y triacilglicéridos <200 mg/dl (32). A pesar de ello, sólo 23% de la población estudiada cumplió con el criterio de control glucémico, pero más grave aún es que 40% tiene un incremento del riesgo cardiovascular, al presentar bajas concentraciones de HDL, pero elevadas concentraciones de LDL y triacilglicéridos. Sin embargo, es sabido que la población mexicana presenta predisposición genética para el desarrollo de algunos tipos de dislipidemias primarias, como la hipoalfalipoproteinemia aislada o la deficiencia de lipoproteinlipasa.

En nuestra población puede considerarse endémica la presencia de dislipidemia mixta, caracterizada por hipertrigliceridemia y bajas concentraciones de colesterol HDL; esta entidad se ha asociado con el consumo de dietas elevadas en hidratos de carbono y lípidos, como los alimentos típicos de México en la actualidad. Al realizar la comparación entre grupos, se observó que el grupo con peso normal presentó las concentraciones séricas más elevadas de glucosa, colesterol total, colesterol LDL y triacilglicéridos, además de las concentraciones más bajas de colesterol HDL, lo cual no concuerda con algunos estudios que han asociado el grado de adiposidad corporal con el descontrol metabólico en los pacientes con diabetes mellitus (33, 34).

No se encontró correlación entre el consumo de vitamina D y las concentraciones de glucosa, triacilglicéridos, colesterol total, colesterol HDL o colesterol LDL; lo mencionado no es consistente con otros estudios observacionales, donde reportan que el consumo de vitamina D mejora el perfil de lípidos y la función endotelial (35). Probablemente, en nuestra muestra, estos resultados se relacionan

con el bajo consumo de vitamina D en gran parte de la población mexicana, pues estudios previos de nuestro grupo de trabajo indican que la población sin diabetes mellitus presenta un consumo escaso de vitamina D (en promedio, $0.88 \mu\text{g}/\text{día}$), cantidad que es menor a lo que consume la población con diabetes.

El presente estudio no encontró correlación entre el consumo de vitamina D y el índice HOMA IR, lo cual resulta razonable, pues estudios que indican que la vitamina D mejora la sensibilidad a la insulina (36). Era predecible que el bajo consumo de vitamina D en nuestra población no tuviera efecto alguno sobre la disminución de la resistencia a la insulina.

Por otra parte, se investigó la función de las células β -pancreáticas en los pacientes, a través de la determinación del índice HOMA B, observando que este indicador fue tres veces mayor en el grupo con sobrepeso, comparado con el grupo con peso normal. Únicamente se encontró una correlación negativa de dicho índice en el grupo DM SP con el consumo de vitamina D, el mecanismo de esto puede ser que la deficiencia de vitamina D conduce al cierre de los canales de iones de calcio de tipo L en las células beta, también puede ser por la interrupción de la fosforilación del sustrato del receptor de insulina eso reprime la transducción de señales de la insulina, y reduce la síntesis y la secreción de insulina directamente (37).

En resumen, la vitamina D puede influir en la función de las células β , afectando la síntesis y la secreción de la insulina, así como la sensibilidad a esta última. Por tanto, la deficiencia de esta vitamina puede causar y empeorar la resistencia a la insulina, además de agravar el daño a la función de las células β .

El presente estudio tiene varias limitaciones, al ser transversal, no se puede inferir causalidad; además podría haber algún grado de error en la medición del consumo habitual de alimentos y, por lo tanto, en el cálculo de los macro y micronutrientes. Por otra parte, hay sólo un par estudios donde se evalúa el consumo habitual de vitamina D, lo que hace difícil comparar los resultados con otros estudios, ya que la mayoría de los trabajos se centran en la cuantificación de 25-hidroxivitamina D o son estudios de suplementación.

Es necesario continuar haciendo estudios que permitan determinar cuánta proporción de la vitamina D consumida por la población con diabetes se encuentra biodisponible, así como establecer cuál es la relación de estas concentraciones circulantes con la insulina plasmática, el índice de resistencia a la insulina y el de funcionamiento de células beta pancreáticas.

Encontrar una asociación entre estos factores en poblaciones de alto riesgo, como la mexicana, permitirá establecer estrategias para incrementar el consumo de vitamina D. Si bien existen pocos alimentos ricos en vitamina D, algunos de ellos no están al alcance de la población general por su alto costo (salmón o

bagre), otros productos como el aceite de hígado de bacalao son poco consumidos por su desagradable sabor, por lo tanto resulta viable el consumo de alimentos fortificados o la administración de suplementos vitamínicos (38, 39); en otras poblaciones, estas estrategias han disminuido la resistencia a la insulina y ha mejorado la glucemia de los pacientes diabéticos (35, 40).

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio indican que en los pacientes con diabetes, el consumo de vitamina D es bajo y no se correlaciona directamente con la adiposidad corporal, control glucémico, los lípidos séricos ni la resistencia a la insulina, pero sí con el funcionamiento de las células β pancreáticas (HOMA B), por eso es importante modificar las actuales intervenciones nutricionales.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por UAEM. Es parte de la tesis doctoral de ALGL, quien recibió beca Conacyt durante su posgrado.

REFERENCIAS

1. OMS, <http://www.who.int/whosis/whostat/2011/es/index.html>, 2011.
2. ENSANUT, http://www.insp.mx/ensanut/resultados_ensanut.html, 2012.
3. Weyer C, Bogardus C, Mott DM, Pratley RE. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *J Clin Invest* 1999; 104(6): 787-794.
4. Mercurio V, Carlomagno G, Fazio V, Fazio S. Insulin resistance: Is it time for primary prevention? *World J Cardiol* 2012; 4(1): 1-7.
5. Koshiyama H, Hamamoto Y, Honjo S, Wada Y, Lkeda H. Hypothalamic pathogenesis of type 2 diabetes. *Medical hypotheses* 2006; 67(2): 307-310.
6. Meier JJ, Kjems LL, Veldhuis JD, Lefebvre P, Butler PC. Postprandial suppression of glucagon secretion depends on intact pulsatile insulin secretion: further evidence for the intraislet insulin hypothesis. *Diabet* 2006; 55(4): 1051-1056.
7. Bullo M, Garcia-Lorda P, Salas-Salvado J. Plasma soluble tumor necrosis factor alpha receptors, and leptin levels in normal-weight and obese women: effect of adiposity and diabetes. *Eur J Endocrinol*. 2002; 146(3): 325-31.

8. Guadarrama-López A. L. V-RR, Martínez-Carrillo B.E. Type 2 Diabetes, Pufas, and Vitamin D: Their Relation to Inflammation. *Journal of Immunology Research* 2014; 2014: 13.
9. Lopes N, Sousa B, Martins D, Gomes M, Vieira D, Veronese LA, *et al.* Alterations in Vitamin D signalling and metabolic pathways in breast cancer progression: a study of VDR, CYP27B1 and CYP24A1 expression in benign and malignant breast lesions. *BMC Cancer* 2010; 10: 483.
10. Holick MF. Vitamin D deficiency in CKD: why should we care? *Am J Kidney Dis* 2005; 45(6): 1119-1121.
11. Holick MF. Vitamin D: important for prevention of osteoporosis, cardiovascular heart disease, type 1 diabetes, autoimmune diseases, and some cancers. *South Med J* 2005; 98(10): 1024-1027.
12. Moore CE, Murphy MM, Holick MF. Vitamin D intakes by children and adults in the United States differ among ethnic groups. *The Journal of nutrition*. 2005; 135(10): 2478-2485.
13. Grant WB, Holick MF. Benefits and requirements of vitamin D for optimal health: a review. *Altern Med Rev* 2005; 10(2): 94-111.
14. Raiten DJ, Picciano MF. Vitamin D and health in the 21st century: bone and beyond. Executive summary. *Am J Clin Nutr* 2004; 80(6 suppl): 1673S-1677S.
15. Hidayat RS, S. Soewondo P. The Asociation between Vitamin D Deficiency and Type 2 Diabetes Mellitus. *Acta Med Indones* 2010; 42(3): 123-129.
16. Pittas AG, Dawson-Hughes B, Li T, Van Dam RM, Willett WC, Manson JE, *et al.* Vitamin D and calcium intake in relation to type 2 diabetes in women. *Diabetes Care* 2006; 29(3): 650-656.
17. Chiu KC, Chuang LM, Yoon C. The vitamin D receptor polymorphism in the translation initiation codon is a risk factor for insulin resistance in glucose tolerant Caucasians. *BMC Med Genet* 2001; 2: 2.
18. Bolland MJ, Chiu WW, Davidson JS, Grey A, Bacon C, Gamble GD, *et al.* The effects of seasonal variation of 25-hydroxyvitamin D on diagnosis of vitamin D insufficiency. *N Z Med J* 2008; 121(1286): 63-74.
19. Tzotzas T, Papadopoulou FG, Tziomalos K, Karras S, Gastaris K, Perros P, *et al.* Rising serum 25-hydroxy-vitamin D levels after weight loss in obese women correlate with improvement in insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab.* 2010;95(9):4251-7.
20. Mathieu C, Gysemans C, Giulietti A, Bouillon R. Vitamin D and diabetes. *Diabetolog* 2005; 48(7): 1247-1257.

21. Knekt P, Laaksonen M, Mattila C, Harkanen T, Marniemi J, Heliovaara M, *et al.* Serum vitamin D and subsequent occurrence of type 2 diabetes. *Epidemiology* 2008; 19(5): 666-671.
22. Liu S, Song Y, Ford ES, Manson JE, Buring JE, Ridker PM. Dietary calcium, vitamin D, and the prevalence of metabolic syndrome in middle-aged and older U.S. women. *Diabetes Care* 2005; 28(12): 2926-2932.
23. Kayaniyl S, Vieth R, Retnakaran R, Knight JA, Qi Y, Gerstein HC, *et al.* Association of vitamin D with insulin resistance and beta-cell dysfunction in subjects at risk for type 2 diabetes. *Diabetes Care* 2010; 33(6): 1379-1381.
24. Broder AR, Tobin JN, Putterman C. Disease-specific definitions of vitamin D deficiency need to be established in autoimmune and non-autoimmune chronic diseases: a retrospective comparison of three chronic diseases. *Arthritis Res Ther* 2010; 12(5): R191.
25. Van Etten E, Mathieu C. Immunoregulation by 1,25-dihydroxyvitamin D₃: basic concepts. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2005; 97(1-2): 93-101.
26. Suverza AH, K. Manual de Antropometría. Universidad Iberoamericana 2009: 124.
27. Salud Sd. Norma Oficial Mexicana, NOM-030-SSA2-1999 para la prevención, tratamiento y control de la hipertensión arterial: 1999.
28. Wallace TM, Levy JC, Matthews DR. Use and abuse of HOMA modeling. *Diabetes care* 2004; 27(6): 1487-1495.
29. González-Parra E, Egido J. Vitamin D, metabolic syndrome and diabetes mellitus. *Medicina Clínica* 2014; 142(11): 493-496.
30. Henderson M, Benedetti A, Gray-Donald K. Dietary composition and its associations with insulin sensitivity and insulin secretion in youth. *Br J Nutr* 2014; 111(3): 527-534.
31. WHO. Vitamin and Mineral Requirements in Human Nutrition: 2004.
32. Global Guideline for Type 2 Diabetes 2012.
33. Misra A, Alappan NK, Vikram NK, Goel K, Gupta N, Mittal K, *et al.* Effect of supervised progressive resistance-exercise training protocol on insulin sensitivity, glycemia, lipids, and body composition in Asian Indians with type 2 diabetes. *Diabetes care* 2008; 31(7): 1282-1287.
34. Yu X, Chen P, Wang H, Jin H, Jia W, Wang L. Clinical study of exercise on improvement of beta-cell function and insulin resistance in non-diabetic young offsprings of diabetic patients. *J Endocrinal Invest* 2014.
35. Shab-Bidar S, Neyestani TR, Djazayeri A, Eshraghian MR, Houshiarrad A, Gharavi A, *et al.* Regular consumption of vitamin D-fortified yogurt drink (Doogh) improved endothelial biomarkers in subjects with type 2 diabetes: a randomized double-blind clinical trial. *BMC Med* 2011; 9: 125.

36. Sorkin JD, Vasaitis TS, Streeten E, Ryan AS, Goldberg AP. Evidence for threshold effects of 25-hydroxyvitamin d on glucose tolerance and insulin resistance in black and white obese postmenopausal women. *The Journal of nutrition* 2014; 144(5): 734-742.
37. Seshadri KGT, B. Rajendran, A. Role of Vitamin D on Diabetes. *J Endocrinol Metab* 2011; 1(2): 47-56.
38. Hu FB, Manson JE, Stampfer MJ, Colditz G, Liu S, Solomon CG, *et al.* Diet, lifestyle, and the risk of type 2 diabetes mellitus in women. *N Engl J Med* 2001; 345(11): 790-797.
39. Lindstrom J, Ilanne-Parikka P, Peltonen M, Aunola S, Eriksson JG, Hemio K, *et al.* Sustained reduction in the incidence of type 2 diabetes by lifestyle intervention: follow-up of the Finnish Diabetes Prevention Study. *Lancet* 2006; 368(9548): 1673-1679.
40. Nikooyeh B, Neyestani TR, Farvid M, Alavi-Majd H, Houshiarrad A, Kalayi A, *et al.* Daily consumption of vitamin D- or vitamin D+ calcium-fortified yogurt drink improved glycemic control in patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Am J Clin Nutr* 2011; 93(4): 764-771.

CAPÍTULO III

ÁREA CIENCIAS MÉDICAS

Comunicación centrada en el paciente: preferencias de médicos, pacientes y estudiantes mexicanos de medicina

*Marlene Virginia Romero Paredes Villarreal,¹ Octavio Márquez
Mendoza,² Rosalinda Guadarrama Guadarrama,²
María del Carmen Míguez Varela,³ Jorge Alanís Tavira⁴*

Resumen

La medicina centrada en el paciente ha sido definida como un componente esencial de la atención sanitaria de calidad, dado que se trata de un modelo “humanizador” donde el médico está interesado en la subjetividad del enfermo; sin embargo, la evidencia de que dicho enfoque implique mejores resultados de salud no es concluyente porque algunas conductas comunicativas podrían ser inefectivas y hasta inapropiadas en la relación médica. A partir de lo anterior, este estudio tuvo como objetivos conocer y describir las preferencias de comunicación en el encuentro clínico con médicos, pacientes y estudiantes de medicina mexicanos, así como conocer el grado en que los pacientes, médicos y estudiantes de medicina valoraron la comunicación centrada en el paciente.

Para lo anterior se aplicó la Escala de Orientación Médico-Paciente a 180 médicos, 175 pacientes y 180 estudiantes de medicina del Estado de México, obteniendo como resultado diferencias en las preferencias de comunicación durante la relación clínica en los tres grupos de participantes, al mostrar una preferencia mayor por el enfoque centrado en el paciente, el grupo de médicos y estudiantes de medicina. El grupo de pacientes arrojó preferencias por el enfoque centrado en el médico, por lo que se hace hincapié en adaptar un

¹ Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

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

³ Departamento de Psicología Clínica y Psicobiología, Universidad de Santiago de Compostela, España.

⁴ Centro de Investigación en Estudios Avanzados en Odontología, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

modelo de comunicación médico-paciente a la presunta voluntad del paciente y a las exigencias de la situación, considerando los valores y componentes de la cultura mexicana.

INTRODUCCIÓN

Como respuesta al paradigma del modelo biomédico centrado en la identificación y el tratamiento de entidades patológicas estandarizadas, lo cual reduce la enfermedad del paciente a un conjunto de signos y síntomas que son investigados e interpretados en un marco biomédico positivista (1,2), surge la medicina centrada en el paciente, la cual ha sido definida como un componente esencial de la atención sanitaria de calidad (3, 4), siendo defendido universalmente este enfoque en la educación médica (5).

Epstein *et al.* (6), describen un modelo de comunicación centrada en el paciente que abarca cuatro áreas clave: 1) suscitar y comprender la perspectiva del paciente; 2) entender al paciente dentro de su contexto psicosocial único; 3) lograr un entendimiento común del problema y que su tratamiento sea concordante con los valores del paciente; 4) ayudar a los pacientes a compartir el poder y la responsabilidad mediante su participación en la toma de decisiones, en la medida en que éstos lo deseen.

Diversos estudios refieren que la comunicación centrada en el paciente durante la consulta clínica resulta en un impacto positivo para la salud y el bienestar del paciente (7), así como una mayor adherencia al tratamiento (8). No obstante, la evidencia de que dicho enfoque implique mejores resultados de salud no es concluyente (9). De Haes (5) revisa más de 13 artículos en donde, como resultado, se obtuvo que el enfoque centrado en el paciente no es necesariamente el mejor para todos los consultantes de los servicios de salud, reportando incluso que algunas conductas comunicativas podrían ser inefectivas y hasta inapropiadas. El estudio de Bensing apunta en la misma línea (2).

A pesar de lo anterior, se ha seguido subrayando la importancia de la atención centrada en el paciente, por lo que se considera esencial que sus elementos se incluyan en las encuestas, los indicadores de calidad de la atención y la formación del personal de salud (10). No obstante, se ha prestado poca atención a la pertinencia, importancia y aplicabilidad de la comunicación centrada en el paciente dentro de países en vías de desarrollo (11). Específicamente en el contexto mexicano, han sido escasas las investigaciones que aborden temas estrechamente vinculados a la comunicación durante el encuentro clínico.

Replicando estudios realizados con población estadounidense en México, Waitzkin *et al.* (12) encontraron hallazgos similares para los que las caracterís-

ticas del paciente, asociadas con mayor entrega de información por parte del médico, estuvieron relacionadas con el sexo y la edad, pero no con el nivel de educación ni con la consulta institucional o privada. En otro estudio con médicos mexicanos, Lazcano-Ponce *et al.* (13) reportaron una alta frecuencia de actitudes paternalistas por parte del médico que se encontraron negativamente asociadas con la comunicación explícita, enfatizando la necesidad de modificaciones en la relación clínica que proporcionen mayor autonomía al paciente, al argumentar que las actitudes paternalistas afectan la confianza de éste en su médico.

Por otra parte, Kim *et al.* (14) estudiaron la comunicación médico-paciente en áreas rurales de México, destacando que las habilidades de comunicación en los médicos podían ser mejoradas a través de actividades de apoyo como la supervisión y la autoevaluación, lo cual conllevó una mayor satisfacción por parte de los médicos; sin embargo, dichas actividades no redundaron en resultados más positivos para los pacientes.

El censo de 2010 arrojó que México cuenta con una población de 112.336.538 habitantes, estando constituida mayormente por población femenina y por personas jóvenes (15). Únicamente hay 81.6% de la población con muy alto grado de acceso geográfico a los servicios de salud. El número actual de médicos por cada 1000 habitantes es de 2.2, mientras que el de enfermeras es de 2.7 (16). Para alcanzar los objetivos que en materia de salud se han establecido mediante el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, el gobierno de la república formuló el Programa Sectorial de Salud 2013-2018 (17) donde se contempla un sistema “centrado en la persona” y establece lo siguiente:

El perfil de cada paciente requiere que el personal médico reconozca la interculturalidad de la población, y se apegue al cumplimiento de los derechos humanos y los criterios éticos, además de que debe contar con las habilidades interpersonales y de comunicación necesarias para asegurar la calidad interpersonal en los servicios de atención.

Así es que conocer las preferencias de comunicación empleada durante el encuentro clínico en el contexto mexicano, proporcionará conocimiento empírico fiable que permita la aplicabilidad del concepto de Comunicación Centrada en el Paciente en población mexicana.

Dado que no se encontraron estudios en población mexicana que hayan evaluado las preferencias de participación en la relación clínica, bajo el concepto de comunicación centrada en el paciente, se asume que los resultados de otros países no pueden ser generalizables a nuestra realidad, siendo así que este estudio tiene los siguientes objetivos: 1) conocer y describir las preferencias de comunicación

en el encuentro clínico en médicos, pacientes y estudiantes de medicina mexicanos; 2) conocer el grado en que los pacientes, médicos y estudiantes de medicina valoran la comunicación centrada en el paciente.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra de este estudio estuvo conformada por 535 participantes: 175 pacientes asignados al grupo 1; 180 médicos asignados al grupo 2; 180 estudiantes de medicina asignados al grupo 3, provenientes del Estado de México. La recolección de cuestionarios para el grupo de pacientes se llevó a cabo mientras esperaban ser llamados a consulta desde noviembre de 2012 a febrero de 2013, en dos hospitales de alta especialidad pertenecientes al sector público de México. Los cuestionarios de médicos se obtuvieron a través de congresos, llevados a cabo de enero de 2013 a julio de 2013, y los pertenecientes a los estudiantes de medicina se recolectaron mientras realizaban trámites de inscripción a la Facultad de Medicina en los meses de enero y julio de 2013. Para lo anterior, el investigador abordaba a cada participante, presentándole el estudio e invitándolo a llenar el cuestionario con previo consentimiento informado.

Con el objetivo de conocer las preferencias respecto a la comunicación empleada durante el encuentro clínico, se utilizó la *Patient-Practitioner Orientation Scale* (18). Se trata de una escala de autoinforme compuesta por 18 reactivos tipo Likert con seis opciones de respuesta que van desde “completamente de acuerdo” hasta “completamente en desacuerdo”, lo cual permite calcular una puntuación total que asigna un enfoque centrado en el paciente o centrado en el médico entre los encuestados; las afirmaciones del instrumento están redactadas bajo la perspectiva centrada en el paciente, excepto los reactivos 9, 13 y 17, que en el momento de calificar deben ser invertidos. A partir de lo anterior, las puntuaciones más cercanas a 1 reflejan una preferencia centrada en el médico, mientras que las puntuaciones cercanas a 6 reflejan un enfoque centrado en el paciente.

La escala de orientación médico-paciente ha sido ampliamente utilizada en Estados Unidos (19, 20) y en diferentes países alrededor del mundo (11, 21, 22). La escala fue validada en población mexicana por los autores del presente, obteniendo un alfa de Cronbach de 0.732 (23) y corresponde con la orientación teórica y metodológica de Epstein *et al.* (6). Los reactivos pueden encontrarse en Anexo 1.

Los análisis estadísticos se llevaron a cabo con el paquete IBM SPSS (versión 20) para Mac OS X. Para las variables sociodemográficas, se utilizó una distribución de frecuencias. Para determinar la normalidad de la distribución de la muestra, se empleó la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Para comparar las medias entre los

grupos de participación, se realizó un análisis de varianza (ANOVA) de una vía con un nivel de significancia de $\leq .05$, buscando que la comparación pueda declararse significativa.

RESULTADOS

Las características demográficas de los tres grupos de participantes pueden observarse en Tabla 1.

Tabla 1
Características demográficas por edad y sexo de los 3 grupos de participantes

Grupo	Participantes	N	Edad		Sexo			
			Media	Rango	Femenino	Masculino		
1	Pacientes	175	43.66	16-85	103	59%	72	41%
2	Médicos	180	39.12	23-75	91	51%	89	49%
3	Estudiantes de medicina	180	20.53	17-31	96	53%	84	47%

Los resultados muestran que la edad en el grupo de pacientes fue mayor a la de los médicos o los estudiantes de medicina, mientras para los 3 grupos se observa mayor participación en población femenina. La prueba de Kolmogorov-Smirnov mostró una distribución total de la muestra normal (media= 70.58, DE= 10.66, sig.=.127), por lo que fue posible utilizar la estadística paramétrica por reactivo. Los resultados obtenidos mediante el análisis de varianza de una vía $-p \leq .05-$, permitieron comparar la diferencia de promedios para los tres grupos de participantes en 13 reactivos que se mostraron significativos (Tabla 2).

Para todos los grupos, cinco reactivos obtuvieron una media que ubica las preferencias de participación en un enfoque centrado en el paciente (reactivo 2, 6, 11, 16 y 17) dentro de los cuales, tanto los pacientes como los médicos y los estudiantes de medicina, hicieron hincapié en la importancia de conocer los antecedentes socioculturales del paciente para poder llevar a cabo un buen diagnóstico. Esto puede reconocerse en el reactivo 2, el precio que debe pagarse por los avances médicos es que el cuidado de la salud sea menos personal; 6, cuando los médicos hacen muchas preguntas sobre los antecedentes del paciente se están entrometiendo demasiado en aspectos personales; 16, no es tan importante conocer la cultura y los antecedentes del paciente para tratar su enfermedad.

Asimismo, los tres grupos de participantes mostraron una preferencia porque el médico se conduzca de forma amigable durante la consulta, lo cual corresponde con los siguientes reactivos: 11, un médico no tendrá mucho éxito si sus herramientas principales son el ser demasiado abierto y afectuoso; 17, el humor es un ingrediente importante en el tratamiento médico del paciente.

Tabla 2
Preferencias de comunicación en los 3 grupos de participantes,
obtenidas mediante la Escala de Orientación Médico-Paciente

Reactivo	1. Pacientes n= 175		2. Médicos n= 180		3. Estudiantes de Medicina n= 180	
	Media DE	Enfo- que	Media DE	Enfo- que	Media DE	Enfo- que
1. El médico es quien debería decidir de qué se habla durante la consulta***	3.45 ± 1.98	CM/ CP	4.11 ± 1.80	CP	4.23 ± 1.52	CP
2. El precio que debe pagarse por los avances médicos es que el cuidado de la salud sea menos personal**	4.19 ± 1.86	CP	4.58 ± 1.86	CP	4.83 ± 1.43	CP
3. El examen físico es la parte más importante de la consulta médica habitual	2.49 ± 1.75	CM	2.52 ± 1.61	CM	2.73 ± 1.36	CM
4. Con frecuencia, es mejor para el paciente no recibir una explicación detallada de su condición médica	5.23 ± 1.55	CP	5.17 ± 1.55	CP	5.10 ± 1.32	CP
5. Los pacientes deberían confiar en el conocimiento del médico y no tratar de averiguar su condición médica por su cuenta	3.39 ± 2.10	CM/ CP	3.68 ± 1.89	CM/ CP	3.57 ± 1.61	CM/ CP
6. Cuando los médicos hacen muchas preguntas sobre los antecedentes del paciente, se están entrometiendo demasiado en aspectos personales*	5.09 ± 1.65	CP	5.28 ± 1.48	CP	5.48 ± 1.10	CP
7. La forma en que los médicos se relacionan con sus pacientes no es tan importante si son realmente buenos en el diagnóstico y tratamiento***	3.74 ± 1.97	CM/ CP	4.85 ± 1.63	CP	5.01 ± 1.29	CP
8. Muchos pacientes continúan haciendo preguntas, a pesar de que no reciben información nueva***	2.72 ± 1.72	CM	3.29 ± 1.61	CM/ CP	3.36 ± 1.25	CM/ CP
9. Debería tratarse a los pacientes como si fueran compañeros del médico, en igualdad de poder y estatus**	3.81 ± 2.12	CM/ CP	3.21 ± 1.82	CM/ CP	3.66 ± 1.68	CM/ CP
10. Los pacientes generalmente buscan consuelo, más que información sobre su salud***	3.90 ± 1.92	CM/ CP	3.33 ± 1.54	CM/ CP	3.15 ± 1.31	CM/ CP
11. Un médico no tendrá mucho éxito si sus herramientas principales son ser abierto y afectuoso**	4.07 ± 2.11	CP	4.58 ± 1.61	CP	4.59 ± 1.49	CP
12. Cuando el paciente no está de acuerdo con su médico, esto es una señal de que el médico no tiene el respeto ni la confianza del paciente***	3.14 ± 2.03	CM/ CP	3.84 ± 1.65	CM/ CP	3.89 ± 1.58	CM/ CP

continúa...

Tabla 2
Preferencias de comunicación en los 3 grupos de participantes,
obtenidas mediante la Escala de Orientación Médico-Paciente
(continuación)

Reactivo	1. Pacientes n= 175		2. Médicos n= 180		3. Estudiantes de Medicina n= 180	
	Media DE	Enfo- que	Media DE	Enfo- que	Media DE	Enfo- que
13. Un plan de tratamiento no tendrá éxito si entra en conflicto con el estilo de vida o los valores del paciente	4.12 ± 1.99	CP	4.09 ± 1.79	CP	4.26 ± 1.61	CP
14. La mayoría de los pacientes quieren entrar y salir del consultorio tan rápido como sea posible***	3.30 ± 2.03	CM/ CP	4.02 ± 1.67	CP	3.82 ± 1.40	CM/ CP
15. El paciente siempre debe estar conciente de que el médico es quien está a cargo***	1.80 ± 1.45	CM	2.97 ± 1.75	CM	2.71 ± 1.40	CM
16. No es tan importante conocer la cultura y los antecedentes del paciente para tratar su enfermedad***	4.19 ± 2.11	CP	5.09 ± 1.56	CP	5.38 ± 1.33	CP
17. El humor es un ingrediente importante en el tratamiento médico del paciente***	5.35 ± 1.35	CP	4.68 ± 1.54	CP	4.80 ± 1.38	CP
18. Cuando los pacientes buscan información médica por sí mismos, normalmente terminan más confundidos	2.58 ± 1.80	CM	2.71 ± 1.68	CM	2.48 ± 1.46	CM

* $p \leq .05$; ** $p \leq .01$; *** $p \leq .001$

CP hace referencia al enfoque centrado en el paciente; CM asigna un enfoque centrado en el médico; CM/CP refiere un enfoque mixto, dado que la media se encontró cercana a 3 puntos.

El reactivo 15 mostró un enfoque centrado en el médico entre los encuestados, dado que los tres grupos de participantes enfatizaron que “el paciente siempre debe estar consciente de que el médico es quien está a cargo”; al respecto, los pacientes estuvieron completamente de acuerdo, mientras que los médicos y los estudiantes de medicina se mostraron medianamente de acuerdo.

Se encontraron diferencias en la preferencia de participación por grupos en la media de los reactivos: 1, el médico es quien debería decir de qué se habla durante la consulta; 7, la forma en que los médicos se relacionan con sus pacientes no es tan importante si son realmente efectivos durante el diagnóstico y tratamiento; 14, la mayoría de los pacientes quieren entrar y salir del consultorio tan rápido como sea posible, y ubica a los médicos y los estudiantes de medicina en un enfoque centrado en el paciente.

No fue posible conocer la elección de los pacientes, debido a que la media obtenida en este grupo ubica su preferencia en un enfoque mixto, no obstante, los médicos y estudiantes de medicina refirieron estar en desacuerdo con que sea el médico quien decida de qué se habla durante la consulta. Asimismo, acentua-

ron la importancia de una adecuada relación médico-paciente, más allá de los aspectos técnicos del diagnóstico y el tratamiento.

Las medias más altas en cuanto al enfoque centrado en el paciente fueron obtenidas por los estudiantes de medicina. Sin embargo, fue el grupo de médicos quienes obtuvieron mayor número de reactivos con dicha preferencia, dado que se mostraron ligeramente en desacuerdo al considerar que “la mayoría de los pacientes quieren entrar y salir del consultorio tan rápido como sea posible” (reactivo 14). Para dicho reactivo no fue posible conocer las preferencias de los estudiantes de medicina ni de los pacientes, dado que su promedio se encuentra en un enfoque mixto.

El grupo de pacientes obtuvo mayores respuestas con un enfoque centrado en el médico, ya que a través del reactivo 8 (muchos pacientes continúan haciendo preguntas, a pesar de no siempre recibir información nueva), manifestaron hacer más preguntas de las necesarias durante el encuentro clínico, a diferencia de los médicos y de los estudiantes de medicina, quienes mostraron preferencias mixtas.

DISCUSIÓN

A pesar de que la media de edad para los estudiantes de medicina es la esperada, debido a que se trata de la población tradicionalmente demandante en cuanto a los servicios de educación superior (18 a 24 años), puede observarse una desigualdad en la media de edad de los pacientes con respecto a los demás grupos, donde se observa una edad mayor, lo cual coincide con lo reportado por el INEGI al señalar que los jóvenes presentan la menor cobertura a las instituciones de salud, probablemente porque la derechohabencia se encuentra ligada al trabajo formal o a la asistencia escolar (15).

Para el enfoque centrado en el paciente, médicos, pacientes y estudiantes de medicina valoraron la importancia de conocer los antecedentes personales del paciente en orden de tratar su enfermedad, así como la preferencia porque el médico se conduzca de forma amigable durante la entrevista clínica. Lo anterior hace referencia a los aspectos técnicos que conducen al “cuidado” del paciente, considerando sus expectativas, sentimientos y circunstancias de vida como elementos críticos en el tratamiento (18). Dicho aspecto forma parte de los elementos cruciales de la medicina centrada en el paciente, cuya intención es concebir al “paciente como persona” a través de la experiencia personal y el significado que éste brinda a su enfermedad, más allá de ser tratado como objeto de diagnóstico de alguna entidad patológica (1).

Estudios en población extranjera coinciden al considerar que para lograr una comunicación eficaz, el médico debe obtener una comprensión de la perspectiva del paciente sobre su padecimiento (24, 25), orientándose en un estilo de comunicación afectivo, más que instrumental, debido a que el primero conllevará mayor satisfacción con la atención médica (26). Consecuentemente, en un exhaustivo estudio sobre la satisfacción con la atención médica en los usuarios del sistema de salud en México, Hamui *et al.* (27) reportaron una alta valoración por parte de los pacientes en cuanto a que la interacción mantenida con el médico durante la consulta fuera cálida y respetuosa, estimando positivamente cualquier tipo de interés “personalizado”, por parte del médico, frente a la amenaza que para los pacientes representó la enfermedad, dado que esto permitía aminorar la angustia de los consultantes. Asimismo, encontraron una asociación significativa entre el índice de comunicación con el médico y con sentirse muy satisfecho por la atención recibida. En la misma línea apuntó el estudio de Ramos-Rodríguez (28), al señalar que la mejor percepción de la relación médico-paciente condujo a un mayor grado de satisfacción. Es importante añadir que la preferencia hacia el cuidado en la atención médica, por parte de los pacientes, coincide con los resultados obtenidos por Moore en un estudio realizado en Nepal (22) y con lo señalado por Lau (11) en Sierra Leona, quien además reporta similitud en investigaciones realizadas en Bangladesh y Guinea.

En cuanto al enfoque centrado en el médico, existió una marcada preferencia de médicos, pacientes y estudiantes de medicina respecto a que el paciente sea consciente de que el médico es quien está a cargo, encontrándose en los pacientes una preferencia mayor. Todo lo mencionado podría estar relacionado con la representación social del médico en México para la que éste aún posee “el lugar de juez como autoridad máxima”, al ser quien tiene permitido establecer cuándo un cuerpo está enfermo o sano, lo cual precisa atención, disciplina y control de un saber, extendiendo el poder sobre el enfermo (29).

Los resultados que indican mayor preferencia en médicos y estudiantes de medicina por el enfoque centrado en el paciente, en comparación con sus consultantes, puede estar relacionado con sus antecedentes educativos, así como por los esfuerzos desarrollados por parte del Gobierno para mejorar la calidad en la prestación de los servicios de salud, tales como la creación, en el año de 1996, de la Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED). Dicha organización promueve la mejora de la práctica de la medicina, a través de recomendaciones y cartas de derechos dirigidas a pacientes, así como diversos prestadores del servicio de salud mediante acciones de investigación, difusión y vinculación que retroalimentan los esfuerzos institucionales e individuales.

A partir de lo anterior, CONAMED ha redactado la “carta de los derechos del paciente”, esta ha sido ampliamente difundida y pugna para que el paciente tenga derecho a: 1) recibir atención médica adecuada; 2) recibir trato digno y respetuoso; 3) recibir información suficiente, clara, oportuna y veraz; 4) decidir libremente sobre su atención; 5) otorgar o no su consentimiento válidamente informado; entre otros (30). Es importante apuntar que lo anterior está basado, principalmente, en la Ley General de Salud en materia de prestación de servicios de atención médica; norma a la que, tanto médicos como estudiantes de medicina, deben apegarse.

Desde ese punto, puede pensarse que el grupo de médicos y estudiantes de medicina presentan mayores puntuaciones en el enfoque centrado en el paciente debido al sesgo de discapacidad social, lo cual ha sido reportado como una dificultad en el momento de utilizar escalas de autoinforme, como la empleada en el presente estudio, porque no permite conocer la asociación entre la puntuación obtenida en un instrumento y lo que sucede en la realidad (1). En consecuencia se recomienda, para futuras investigaciones, que la escala de orientación médico paciente (18) se aplique acompañada de otros métodos de medición, buscando que los resultados puedan ser más confiables. Asimismo, se sugiere incluir algunas dimensiones antropológicas del problema, tales como la distancia social percibida, la cual ha sido señalada como un moderador importante de la comunicación en la relación médico-paciente (4).

El hecho de que el grupo de pacientes obtuviera mayores respuestas con un enfoque centrado en el médico al manifestar que la mayoría de ellos continúan haciendo preguntas durante el encuentro clínico, a pesar de no estar recibiendo información nueva, puede estar relacionado con el bajo nivel de alfabetización en salud reportado en México (31), teniendo en cuenta que la muestra ha sido recogida en instituciones pertenecientes al sector público, donde asisten personas de muy bajos recursos (32). La alfabetización en salud hace referencia a las habilidades sociales y cognitivas que determinan el nivel de motivación, así como la capacidad de una persona para acceder, entender y utilizar la información de forma que le permita promover y mantener una buena salud (33). Se ha señalado que los profesionales de salud en México continúan utilizando un lenguaje demasiado técnico para comunicarse con sus consultantes (29), eso acarrea que algunos pacientes dejen de esforzarse en obtener más información al no comprenden los tecnicismos usados por los médicos (33). A pesar de lo anterior, los médicos y estudiantes de medicina refirieron estar en desacuerdo con que sea el médico quien decida acerca de lo hablado durante la consulta.

Sorprendentemente, ha sido reportado que los médicos que se conciben como educadores de salud muy eficaces y eficientes para hacer frente a las influencias

culturales en la comunicación, tienen una mayor proporción de pacientes incapaces de entender la información de salud (34).

Cabe destacar como limitaciones del presente estudio aquellas relacionadas con la obtención de la muestra para la población de pacientes, dado que el instrumento fue aplicado en instituciones pertenecientes al sector público. Por esa razón, se recomienda incluir consultantes del sector privado en un futuro cercano, con el objetivo de conocer si hay diferencias en los distintos ámbitos en cuanto a la preferencia de comunicación y en la relación médico-paciente. Asimismo, la muestra pertenece única y exclusivamente al Estado de México, con lo cual sería necesario recoger datos de otros estados para saber si es posible la generalización de los resultados al resto de México.

CONCLUSIONES

Dado que se encontraron diferencias en las preferencias de comunicación durante la relación clínica en médicos, pacientes y estudiantes mexicanos de medicina, se subraya la importancia de adaptar un modelo de comunicación médico-paciente a la presunta voluntad del paciente y a las exigencias de la situación, considerando los valores y componentes de la cultura mexicana. El reconocimiento de cada paciente como persona única, así como la comprensión de sus preferencias y necesidades en cuanto a la comunicación con el médico, conllevará una adecuada relación médico-paciente que redundará en mejores resultados de salud.

La adecuada comunicación, como cualquier habilidad, necesita ser enseñada y perfeccionada en los tres grupos de participantes en el encuentro clínico: médicos, pacientes y estudiantes de medicina.

REFERENCIAS

1. Mead N, Bower P. Patient centredness: a conceptual framework and review of the empirical literature. *Soc Sci Med* 2000; 51: 1087-1110.
2. Bensing J. Bridging the gap. The separate worlds of evidence-based medicine and patient-centered medicine. *Patient Educ Couns* 2000; 39: 17-25.
3. Saha S, Beach M, Cooper L. Patient centeredness, cultural competence and healthcare quality. *J Natl Med Assoc* 2008; 100: 1275-1285.
4. Epstein A, Street Jr R. Patient-centered communication in cancer care: promoting healing and reducing suffering. Bethesda, MD: National Cancer Institute 2007.
5. De Haes H. Dilemmas in patient centeredness and shared decision making: a case for vulnerability. *Patient Educ Couns* 2006; 62: 291-298.

6. Epstein R, Franks P, Fiscella K, Shields C, Meldrum S, Kravitz R *et al.* Measuring patient-centred communication in patient-physician consultations: theoretical and practical issues. *Soc Sci Med* 2005; 61: 1516-1528.
7. Verheul W, Sanders A, Bensing J. The effects of physicians affect-oriented communication style and raising expectations on analogue patients anxiety, affect and expectancies. *Patient Educ Couns* 2010; 80: 300-6.
8. Zolnieriek KB, Dimatteo MR. Physician communication and patient adherence to treatment: a meta-analysis. *Med Care* 2009; 47: 826-834.
9. Mead N, Bower P. Patient-centred consultations and outcomes in primary care: a review of the literature. *Patient Educ Couns* 2002; 48: 51-61.
10. De Boer D, Delnoij D, Rademakers J. The importance of patient-centered care for various patient groups. *Patient Educ Couns* 2013; 90: 405-410.
11. Lau S, Christensen ST, Andreasen J. Patients' preferences for patient-centered communication: A survey from an outpatient department in rural Sierra Leone. *Patient Educ Couns* 2013; 93: 312-318.
12. Waitzkin H, Cabrero A, Arroyo de Cabrera E, Radlow M, Rodríguez F. Patient-doctor communication in cross-national perspective, a study in Mexico. *Med Care* 1996; 34: 641-671.
13. Lazcano-Ponce E, Ángeles-Llerenas A, Álvarez-del Río A, Salazar-Martínez E, Allen B, Hernández-Avila M *et al.* Ethics and communication between physicians and their patients with cancer, HIV/AIDS and rheumatoid arthritis in Mexico. *Archives of Medical Research* 2004; 35: 66-75.
14. Kim YM, Figueroa ME, Martin A, Silva R, Acosta SF, Hurtado M *et al.* Participatory Supervision with Provider Self-Assessment. Improves Doctor-Patient Communication in Rural Mexico. *Operations Research Report* 2012; 2(12).
15. INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. SNIEG. Información de Interés Nacional [acceso 21 de mayo de 2014 en http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/2010/perfil_socio/uem/702825047610_1.pdf].
16. Organisation for Economic Cooperation and Development. Health data 2013 [acceso 20 de mayo de 2014 en <http://www.oecd.org/health/health-systems/oecdhealthdata.htm>].
17. Secretaría de Salud. Programa Sectorial de Salud 2013-2018 [acceso 20 de mayo de 2014 en: http://portal.salud.gob.mx/contenidos/conoce_salud/prosesa/prosesa.html].
18. Krupat E, Yeager CM, Putnam S. Patient role orientations, doctor-patient fit, and visit satisfaction. *Psychol Health* 2000; 15: 707-719.

19. Ross EF, Haidet P. Attitudes of physical therapy students toward patient-centered care, before and after a course in psychosocial aspects of care. *Patient Educ Couns* 2011; 85: 529-532.
20. Shaw W, Woiszwilllo MJ, Krupat E. Further validation of the Patient-Practitioner Orientation Scale from recorded visits for back pain. *Patient Educ Couns* 2012; 89: 288-291.
21. Pereira C, Amaral C, Ribeiro M, Paro H, Pinto R, Reis L *et al.* Cross-cultural validation of the Patient-Practitioner Orientation Scale. *Patient Educ Couns* 2013; 91: 37-43.
22. Moore M. What do Nepalese medical students and doctors think about patient-centred communication? *Patient Educ Couns* 2009; 76: 38-43.
23. Romero-Paredes MV, Guadarrama-Guadarrama R, Míguez-Varela M, Márquez-Mendoza O. Validation of the Patient-Practitioner Orientation Scale in mexican population.
24. Teutsch M, Patient-doctor communication. *Med Clin N Am* 2003; 87: 1115-1145
25. Shay LA, Dumenci L, Siminoff L, Flocke S, Lafata JE. Factors associated with patient reports of positive physician relational communication. *Patient Educ Couns* 2012; 89: 96-101.
26. Cousin G, Schmid M, Jaunin-Stalder N. Finding the right interactional temperature: Do colder patients need more warmth in physician communication style? *Soc Sci Med* 2013; 98: 18-23.
27. Hamui L, Fuentes R, Aguirre R, Ramírez O. Expectativas y experiencias de los usuarios del sistema de salud en México: Un estudio de satisfacción con la atención médica. Universidad Nacional Autónoma de México; 2013.
28. Ramos-Rodríguez C. Percepción de las relaciones médico-paciente, por parte de los usuarios externos de un departamento de medicina. *An Fac Med.* 2008; 69: 12-16.
29. Gil V. Las significaciones imaginarias de la profesión médica en México. Universidad Autónoma Metropolitana; 2004.
30. Carta de los Derechos Generales de la Paciente y de las Pacientes y los Pacientes. Comisión Nacional de Arbitraje Médico [acceso 29 de mayo de 2014 en: <http://bvs.insp.mx/local/File/CARTA%20DER.%20G.%20PACIENTES.pdf>].
31. Martínez R, Fernández A. Impacto social y económico del analfabetismo: modelo de análisis y estudio piloto. UNESCO [acceso 27 de mayo de 2014 en: http://www.oei.es/pdf2/impacto_social_economico_analfabetismo.pdf].
32. Gómez-Dantés O, Sesma S, Becerril V, Knaul F, Arreola H, Frenk J. Sistema de salud de México. *Salud Pública Mex* 2011; 53(2): S220-S232.

33. Pleasant A. Health literacy around the world: Part 1. Health literacy efforts outside of the United States in 2012 [acceso 28 de mayo de 2014 en <http://www.iom.edu/~media/Files/Activity%20Files/PublicHealth/HealthLiteracy/2012-SEP-24/WorldHealthLit.pdf>].
34. Lukoscheka P, Fazzarib M, Marantzc P. Patient and physician factors predict patients' comprehension of health information. *Patient Educ Couns* 2003; 50: 201-210.

Sensibilidad y especificidad de las pruebas de citología, colposcopia, biopsia y detección del virus del papiloma humano en lesión intraepitelial escamosa

María del Carmen Colín Ferreyra,^{1,2} Ma. Victoria Domínguez García,² Hugo Mendieta Zerón,³ Ingrid Johana Rojas Arizmendi,⁴ María del Socorro Romero Figueroa⁵

Resumen

La citología, colposcopia y biopsia son pruebas de rutina en el diagnóstico del cáncer cervicouterino (CaCu); en un gran número de estudios se ha asociado el virus del papiloma humano (VPH) con el desarrollo de lesiones cancerosas y precancerosas. En consecuencia, es importante determinar si la prueba de tipificación del ADN, junto con las primeras, incrementa la probabilidad de diagnóstico oportuno en casos de lesión intraepitelial escamosa de alto grado (LIE-AG). Para tal efecto, se llevó a cabo un estudio transversal con 38 pacientes. La tipificación del VPH se realizó por el método de *Linear Array* y se consultaron los expedientes para obtener los resultados de citología, colposcopia y biopsia; se calcularon los valores de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, coeficiente de verosimilitud, probabilidad pre-test y probabilidad post-test, me-

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

² Laboratorio de Biología Molecular, Centro de Investigación en Ciencias Médicas, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

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

⁴ Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, Bogotá, Colombia, Centro de Investigación en Ciencias Médicas, UAEM.

⁵ Coordinación de Investigación, Instituto Mexicano del Seguro Social, Toluca, México.

dian­te metodolo­gías des­cri­tas en es­tudios pre­vios. Para el diag­nós­tico de LIE-AG, al in­cluir la prueba de tipifi­ca­ción del ADN, la sen­si­bi­li­dad está arri­ba de 80% y la es­pe­ci­fi­ci­dad es menor a 42%. La pro­ba­bi­li­dad de en­con­trar un pa­ciente con LIE-AG cuando se usa la cito­lo­gía jun­to con la tipifi­ca­ción de *Linear Array* tie­ne un in­cre­men­to de 7%; en la colpos­co­pia y *Linear Array* au­men­tó 10% y en la bio­psia y *Linear Array*, 3%. En con­clu­sión, en la prueba de tipifi­ca­ción se in­cre­men­ta la po­si­bi­li­dad post-test de de­tec­tar al pa­ciente con LIE-AG.

Palabras clave: VPH, cito­lo­gía, colpos­co­pia, bio­psia.

INTRODUCCIÓN

El virus del papiloma humano (VPH) pertenece a la familia *Papillomaviridae*, virus cuyo material genético está compuesto por ADN, con una cápside que adopta una forma icosaédrica, con un diámetro de aproximadamente 50 nm, la nucleocápside no se encuentra rodeada por envoltura lipídica. El VPH tiene tropismo por el epitelio estratificado escamoso, específicamente por las células de la capa basal en proliferación. La importancia de la infección por VPH radica en que se ha asociado con el desarrollo de lesiones intraepiteliales escamosas (LIE) y cáncer cervicouterino (CaCu) (1-3).

El sistema *Bethesda* fue creado en 1988 con el propósito de establecer terminologías universales para las lesiones precancerosas y cancerosas. De esta clasificación surge el término LIE y se establece que existen dos grados: a) lesión intraepitelial escamosa de bajo grado (LIE-BG) y b) lesión intraepitelial escamosa de alto grado (LIE-AG) (4); este tipo de lesiones pueden evolucionar a CaCu, por lo que cobra relevancia su diagnóstico ya que, actualmente, el CaCu es un problema de salud (5). En 2003, en México, se observó una incidencia de 24 mil 94 casos de CaCu invasor y 14 mil 867 casos de CaCu *in situ* (6); desde 2008 se considera la segunda causa de muerte por cáncer (5). En 2012, el número de casos de CaCu en México se estimó en 13 mil 960, mientras que el número de casos de defunciones CaCu fue de 3 mil 840 (7, 8). Dada la incidencia, resulta relevante llevar a cabo el diagnóstico oportuno para evitar el incremento en los índices de mortalidad de las mujeres en el país.

Las pruebas rutinarias que se han usado para el diagnóstico del CaCu son: cito­lo­gía, colpos­co­pia y bio­psia. Éstas han demostrado reducir la incidencia del CaCu; concretamente, desde el comienzo del uso de la cito­lo­gía, se ha demostrado la disminución en este padecimiento (9); sin embargo, ha presentado una limitada sensibilidad para el diagnóstico de LIE (10, 11), lo que limita su oportuna detección.

Dentro de las pruebas diagnósticas de rutina para el CaCu y LIE, la primera que se realiza en las pacientes es la citología por medio de la tinción de *Papanicolaou* (PAP), en la cual se buscan cambios en las células. Si existen estos cambios, entonces se recomienda la toma de colposcopia y biopsia, mediante un estudio histopatológico con una biopsia dirigida principalmente por colposcopia; por tanto, estas dos últimas pruebas son confirmatorias. Mientras que la colposcopia determina la presencia o ausencia de lesión en el área del cérvix, así como su amplitud, la biopsia muestra cambios histológicos en el tejido. Sin embargo, ambas pruebas tienden a dar resultados variables y subjetivos de acuerdo con la experiencia del ginecólogo, citotecnólogo o patólogo que realiza la prueba. A eso se agrega que la biopsia es una prueba invasiva, molesta y dolorosa pero necesaria para confirmar el diagnóstico de la presencia de lesión cancerosa o precancerosa en la paciente (10, 12). Así, citología, colposcopia y biopsia se han usado para la búsqueda de cambios sugerentes de la infección por el VPH (13).

Para el diagnóstico de la infección por el VPH se han introducido diferentes pruebas moleculares (14-16). Debido a que el VPH no puede ser cultivado *in vitro*, su diagnóstico se basa en técnicas moleculares que se fundamentan en la secuencia de ADN; por ejemplo, hibridación *in situ*, *Southern blot*, captura de híbridos y reacción en cadena de la polimerasa (PCR) (17). Una ventaja de los métodos de detección de ADN del VPH es que identifican el genotipo, que puede clasificarse como de alto riesgo (VPH-AR) o de bajo riesgo (VPH-BR), de acuerdo con su asociación con el CaCu. Son considerados como genotipos de VPH-AR: 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73, 82; de VPH-BR: 6, 11, 40, 42, 43, 44, 54, 61, 70, 72, 81, CP6108, y probablemente de VPH-AR: 26, 53, 66. Los genotipos que más frecuentemente se han encontrado en LIE son: 6, 11, 16, 18, 31, 39-45, 51-56; mientras que los encontrados en CaCu son: 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59, 68, 73, 82 (18, 19). En consecuencia, resulta importante implementar alguna de estas pruebas para obtener un mejor seguimiento de las pacientes con infección por VPH.

Aunque las pruebas como citología, colposcopia y biopsia han demostrado ser importantes en la detección del CaCu, es crucial conocer si la incorporación de la prueba de tipificación del ADN en los análisis de rutina incrementa la probabilidad de diagnóstico oportuno de LIE.

El objetivo de este estudio radicó en identificar si la incorporación de la prueba de tipificación del ADN en las pruebas de rutina aumenta la probabilidad de diagnóstico oportuno de LIE.

MATERIALES Y MÉTODOS

Previa aceptación del protocolo de investigación por el Comité de Bioética del Centro de Investigación en Ciencias Médicas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), se realizó un estudio transversal en el Centro de Investigación en Ciencias Médicas (CICMED), con muestras del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y del Hospital Materno-Perinatal "Mónica Pretelini". Los criterios de inclusión fueron: a) pacientes con LIE; b) pacientes con diagnóstico previo de VPH (positivo o negativo) con el método *Linear Array* por medio del cual se realizó la genotipificación del VPH, como se ha descrito anteriormente (20); c) pacientes que tuvieran en su expediente las pruebas completas de citología, colposcopia y biopsia.

En cuanto al análisis estadístico de los datos, se realizó un análisis descriptivo con cada una de las pruebas diagnósticas para la infección por VPH y presencia de LIE.

Se calculó la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP), valor predictivo negativo (VPN), coeficiente de verosimilitud positivo (CV +), probabilidad del *pre-test* y probabilidad *post-test* (21, 22) de citología, colposcopia, biopsia, la prueba de tipificación de ADN de VPH por *Linear Array* para el diagnóstico de LIE-AR respecto a la de LIE-BG.

RESULTADOS

Se incluyeron 38 pacientes con diagnóstico de LIE cuyos expedientes contaron con las pruebas de rutina completas; la edad promedio fue de 40 ± 10 años.

En la Tabla 1 se muestra que de las 38 pacientes, los casos positivos de infección por VPH fueron: de acuerdo con el método *Linear Array*, 26 (68%); en la citología, 17 (45%); en la colposcopia, 31 (82%) y en la biopsia, 22 (58%). Los genotipos encontrados en la muestra fueron: 11, 16, 18, 31, 33, 39, 45, 51, 52, 53, 58, 59, 67, 71, 78, 83 y 84. El más frecuente fue el genotipo 16, con una prevalencia de 47.3%.

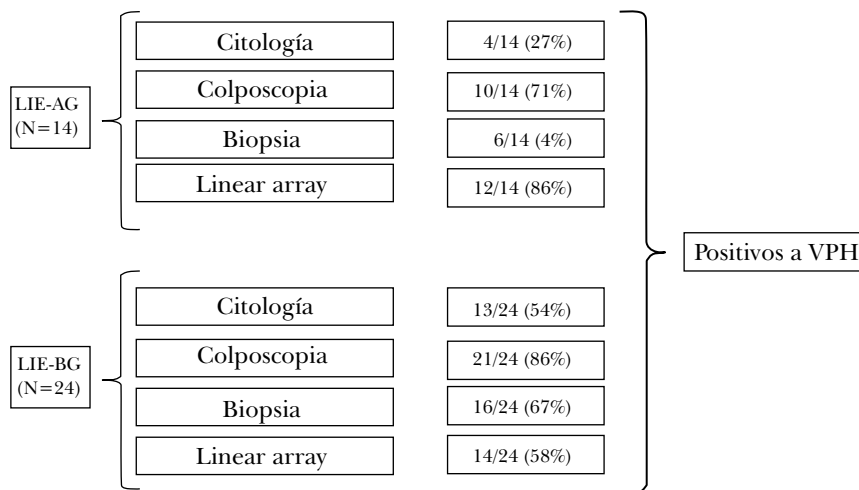
Tabla 1
Comparación del diagnóstico de la infección por VPH por citología, colposcopia, biopsia y *Linear Array*

Diagnóstico de infección por VPH (N=38)	Citología	Colposcopia	Biopsia	<i>Linear Array</i>
Positivo	17 (45%)	31 (82%)	22 (58%)	26 (68%)
Negativo	21 (55%)	07 (18%)	16 (42%)	12 (32%)

VPH = virus del papiloma humano.

En la Figura 1 se observa la proporción de pacientes que tuvieron un diagnóstico de LIE-AG y LIE-BG, así como la positividad a VPH, de acuerdo con cada prueba de rutina analizada. La prueba de *Linear Array* presenta un porcentaje de 86% de positividad en pacientes con LIE-AG y un porcentaje de 58% con LIE-BG. La colposcopia con datos sugerentes de VPH tuvo un porcentaje de 71% para LIE-AG y 86% para LIE-BG.

Figura 1
Diagrama de los pacientes en cada grupo de estudio



LIE-AG = lesión intraepitelial de alto grado, LIE-BG = lesión intraepitelial de bajo grado, VPH = virus del papiloma humano.

En la Tabla 2 se observa que en el diagnóstico para LIE, al incluir la prueba de tipificación del ADN, la sensibilidad está arriba de 80% y la especificidad es menor que 42%, los VPP fueron menores que 46% y los VPN estuvieron por arriba de 75%; se encontró que cuando se usa la citología junto con la tipificación de *Linear Array* se tiene un incremento de 7% en la probabilidad de *post-test* de encontrar un paciente con LIE; en la colposcopia *Linear Array* aumentó 10% y en la biopsia y *Linear Array*, 3%.

Tabla 2
Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, coeficiente de verosimilitud y probabilidad *post-test* de las pruebas de rutina para el diagnóstico de LIE agregando la prueba de tipificación de ADN mediante la técnica de *Linear Array*

	SEN	ESP	VPP	VPN	CV	VP	VN	FP	FN	PPRT	PPOT
Citología	80%	39%	46%	75%	1.3	12	9	14	3	40%	47%
Colposcopia	86%	42%	46%	80%	1.5	12	10	14	2	37%	47%
Biopsia	80%	38%	42%	80%	1.3	11	9	15	3	37%	40%

SEN = sensibilidad, ESP = especificidad, VPP = valor predictivo positivo, VPN = valor predictivo negativo, coeficiente de verosimilitud positivo, coeficiente de verosimilitud negativo, VP = verdaderos positivos, VN = verdaderos negativos, FP = falsos negativos, FN = falsos positivos, PPRT = probabilidad *pre-test* y PPOT = probabilidad *post-test*.

DISCUSIÓN

En este estudio se observó que en la prueba de tipificación de ADN, junto con las pruebas de rutina, aumenta la probabilidad de detectar pacientes con LIE. Esto se ha sugerido en diferentes estudios donde la combinación de PAP y las pruebas de VPH pueden aumentar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico (23-25). Otros estudios han demostrado que el diagnóstico en las pruebas de rutina mejora cuando se incluyen pruebas moleculares, ya sea de ARN (E6/E7) (26) o de ADN (27). Esto último coincide con los resultados de este estudio en cuanto al diagnóstico de LIE, ya que se observó que en todos los casos la probabilidad *post-test* de encontrar una paciente enferma aumentó cuando se aplicaron las dos pruebas.

Es importante tener un diagnóstico oportuno de las LIE, pues permitiría evitar un gran número de casos que podrían convertirse en CaCu; por este motivo, implementar la prueba de tipificación del ADN del VPH, podría facilitar una detección oportuna de CaCu y LIE.

Es posible que, como se ha mencionado en la bibliografía, exista un diagnóstico erróneo y los criterios de diagnóstico pudieran ser revisados y actualizados (28). En diferentes estudios previos se identifican diferencias en la sensibilidad y especificidad para la prueba de citología y colposcopia, por lo que pueden presentarse variaciones de acuerdo con el lugar donde se llevan cabo y las personas que realizan los estudios (29, 30, 31).

En consecuencia, se sugiere que se incluya la prueba de ADN viral en la detección del CaCu, ya que aumentaría el diagnóstico oportuno de LIE, con la tipificación de VPH-AR en comparación con los de VPH-BR. En el mismo ámbito, se ha confirmado que la prueba de VPH puede disminuir la incidencia y mortalidad del CaCu (14). En otro estudio se demostró que la citología, junto con la prueba de ADN, puede mejorar el diagnóstico del VPH (32, 33) y que la citología pudiera ser un buen predictor de VPH-AR (33).

La prueba de detección del ADN del VPH tiene otra ventaja: la posibilidad de detectar el VPH antes del desarrollo de LIE. Esto último es muy importante ya que permitiría intervenir antes de que se presente una LIE y por tanto establecer el tratamiento oportuno a la paciente. Un impacto inmediato es que se incidiría en la reducción de costos que una paciente con CaCu representa para un país y que puede ser muy elevado; por ejemplo, el costo anual es de aproximadamente 4 mil 970 dólares en Brasil, y de 13 mil 505 dólares en Francia (34-36).

Una desventaja de la prueba de tipificación de ADN (arriba de los 150 dólares por paciente) es que implica un costo mayor que el de las pruebas de rutina, lo que posiblemente podría impedir que en países en vías de desarrollo fuera integrado entre las pruebas de diagnóstico; sin embargo, el costo por CaCu sigue siendo más elevado que cualquier método de detección oportuno.

Dada la variabilidad que se presenta en los métodos diagnósticos, puede ocurrir que los criterios de aplicación varíen entre diferentes países, por lo que sería correcto revisar tales criterios para aplicarlos de igual manera en todo el mundo, con la mejor certeza de obtener una detección correcta y oportuna.

CONCLUSIONES

Para el diagnóstico de LIE, al incluir el estudio de tipificación de VPH, se incrementa la posibilidad de detectar pacientes con LIE-AG.

REFERENCIAS

1. Bosch FX, Lorincz A, Muñoz N, Meijer CJ, Shah KV. The causal relation between human papillomavirus and cervical cancer. *J Clin Pathol* 2002; 4: 244-65.
2. Dayyani F, Etzel CJ, Liu M, Ho CH, Lippman SM, Tsao AS. Meta-analysis of the impact of human papillomavirus (HPV) on cancer risk and overall survival in head and neck squamous cell carcinomas (HNSCC). *Head Neck Oncol* 2010; 2: 15.

3. Moody CA, Laimins LA. Human papillomavirus oncoproteins: pathways to transformation. *Nat Rev Cancer* 2010; 10: 550-60.
4. Solomon D, Darvey D. The 2001 Bethesda Systems: terminology for reporting results of cervical cytology. *J Am Med Assoc* 2002; 287: 2114-9.
5. Ferlay J, Pisani P, Parkin DM. Cancer incidence, mortality and prevalence worldwide. IARC-GLOBOCAN; 2008.
6. Montalvo Esquivel G, Coronel Martínez JA, Alvarado Zermeño A, Cantú de León DF, Flores Alatríste D, Ortega Rojo A *et al.* Oncoguía cáncer cervicouterino 2011; 6-69.
7. GLOBOCAN 2012. Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (IARC). Francia: Globocan; 2012 (<http://globocan.iarc.fr>).
8. Knaul, Arreola Ornelas y Méndez. Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de defunciones generales 1979-2012. Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS). México: Secretaría de Salud (<http://www.sinais.salud.gob.mx>).
9. Arbyn M, Raifu AO, Weiderpass E, Bray F, Anttila A. Trends of cervical cancer mortality in the member states of the European Union. *Eur J Cancer* 2009; 15: 2640-8.
10. Mayrand MH, Duarte Franco E, Rodríguez I, Walter SD, Hanley J, Ferenczy A *et al.* Canadian cervical cancer screening trial study group. Human papillomavirus DNA versus Papanicolaou screening tests for cervical cancer. *N Engl J Med* 2007; 357: 1579-88.
11. Ronco G, Giorgi-Rossi P, Carozzi F, Confortini M, Dalla Palma P, Del Mistro A *et al.* New Technologies for Cervical Cancer Screening Working Group. Results at recruitment from a randomized controlled trial comparing human papillomavirus testing alone with conventional cytology as the primary cervical cancer screening test. *J Natl Cancer Inst* 2008; 100: 492-501.
12. Schiffman M, Castle PE, Jerónimo J, Rodríguez AC, Wacholder S. Human papillomavirus and cervical cancer. *Lancet* 2007; 370: 890-907.
13. Bosch FX, de Sanjosé S. The epidemiology of human papillomavirus infection and cervical cancer. *Dis Markers* 2007; 23: 213-27.
14. Cuzick J, Clavel C, Petry KU, Meijer CJ, Hoyer H, Ratnam S *et al.* Overview of the European and North American studies on HPV testing in primary cervical cancer screening. *Int J Cancer* 2006; 119: 1095-101.
15. Cuzick J, Mayrand MH, Ronco G, Snijders P, Wardle J. Chapter 10: new dimensions in cervical cancer screening. *Vaccine* 2006; 24: 90-7.
16. Ronco G, Giorgi-Rossi P, Carozzi F, Confortini M, Dalla Palma P, Del Mistro A *et al.* New technologies for cervical cancer screening (NTCC) working group. Efficacy of human papillomavirus testing for the detection of invasive cervical

- cancers and cervical intraepithelial neoplasia: a randomised controlled trial. *Lancet Oncol* 2010; 249-57.
17. Hubbard RA. Human papillomavirus testing methods. *Arch Pathol Lab Med* 2003; 127: 940-5.
 18. Muñoz N, Bosch FX, de Sanjosé S, Herrero R, Castellsagué X, Shah KV *et al.* Epidemiologic classification of human papillomavirus types associated with cervical cancer. *N Engl J Med* 2003; 348: 518-27.
 19. De Villiers EM, Fauquet C, Broker TR, Bernard HU, Zur HH. Classification of papillomaviruses. *Virology* 2004; 324: 17-27.
 20. Schalasta G, Rosenthal T, Grothe M. Roche AMPLICOR human papillomavirus (HPV) and Linear Array HPV tests will profit from automated DNA extraction. *Clin Lab* 2007; 53: 131-3.
 21. Salech F, Mery V, Larrondo F, Rada G. Estudios que evalúan un test diagnóstico: interpretando sus resultados. *Rev Méd Chile* 2008; 136: 1203-1208.
 22. Capurro D, Rada G. El proceso diagnóstico *Rev Méd Chile* 2007; 135: 534-538.
 23. Yoshida T, Sano T, Takada N, Kanuma T, Inoue H, Itoh T, Yazaki C, Obara M, Fukuda T. Comparison of self-collected and clinician-collected materials for cervical cytology and human papillomavirus genotyping: analysis by linear array assay. *Acta Cytol* 2011; 55(1):106-12.
 24. Dobec M, Bannwart F, Kaeppli F, Cassinotti P. Automation of the linear array HPV genotyping test and its application for routine typing of human papillomaviruses in cervical specimens of women without cytological abnormalities in Switzerland. *J Clin Virol* 2009; 45(1): 23-7.
 25. Monsonogo J, Pollini G, Evrard MJ, Sednaoui P, Monfort L, Quinzat D, Dachez R, Syrjänen K. Linear array genotyping and hybrid capture II assay in detecting human papillomavirus genotypes in women referred for colposcopy due to abnormal Papanicolaou smear. *Int J Std AIDS*. 2008; 19(6): 385-92.
 26. Sorbye SW, Arbyn M, Fismen S, Gutteberg TJ, Mortensen ES. HPV E6/E7 mRNA testing is more specific than cytology in post-colposcopy follow-up of women with negative cervical biopsy. *PLoS One* 2011; 6: e26022.
 27. Rijkaart DC, Berkhof J, van Kemenade FJ, Coupe VM, Rozendaal L, Heideman DA *et al.* HPV DNA testing in population-based cervical screening (VUSA-Screen study): results and implications. *Br J Cancer* 2012; 106: 975-81.
 28. Scott DR, Hagmar B, Maddox P, Hjerpe A, Dillner J, Cuzick J, *et al.* Use of human papillomavirus DNA testing to compare equivocal cervical cytological interpretations in the United States, Scandinavia, and the United Kingdom. *Cancer* 2002; 96: 14-20.

29. Sanabria JG, Herrera MA, Abreu M, Salgueiro V, Palacios G. Sensibilidad y especificidad de la citología orgánica cervical. Congreso Virtual Hispanoamericano de Anatomía Patológica 2005; 2-12.
30. Karimi-Zarchi M, Peighambari F, Karimi N, Rohi M, Chiti Z. A comparison of 3 ways of conventional Pap smear, liquid-based cytology and colposcopy vs. cervical biopsy for early diagnosis of premalignant lesions or cervical cancer in women with abnormal conventional Pap test. *Int J Biomed Sci* 2013; 9: 205-10.
31. Zamudio Andrade A, Zepeda Zaragoza J, Rodríguez Blanco B, Tenorio Marañón FR. Evaluación del Papanicolaou y la colposcopia en el diagnóstico de la infección por el virus del papiloma humano. *Rev Fac Med UNAM* 2001; 44: 5-7.
32. Nygard M, Roysland K, Campbell S, Dillner J. Comparative effectiveness study on human papillomavirus detection methods used in the cervical cancer screening programme. *BMJ Open* 2013; 4: e003460.
33. Cuzick J, Ho L, Terry G, Kleeman M, Giddings M, Austin J, *et al.* Individual detection of 14 high risk human papilloma virus genotypes by the PapType test for the prediction of high grade cervical lesions. *J Clin Virol* 2014; S1386-6532.
34. Da Fonseca AJ, Ferreira LP, Dalla-Benetta AC, Roldan CN, Ferreira ML. Epidemiology and economic impact of cervical cancer in Roraima, a Northern state of Brazil: the public health system perspective. *Rev Bras Ginecol Obstet* 2010; 32: 386-92.
35. Arveux P, Bénard S, Bouée S, Lafuma A, Martin L, Cravello L, *et al.* Invasive cervical cancer treatment costs in France. *Bull Cancer* 2007; 94: 219-24.
36. Mendieta Z, López H, Layton T, Santillán B, Colín F, Camarillo R, *et al.* Human Papillomavirus: mini-review and collateral expected benefits of the vaccine. *Nepal J Obstet Gynaecol* 2013; 8: 4-9.

CAPÍTULO IV

ÁREA CIENCIAS DE LA CONDUCTA

Autoconcepto y resiliencia en adultos mexicanos con antecedente de abuso sexual

*Lilia Pérez Jiménez,¹ Lourdes Gabriela Villafaña Montiel,¹
Johannes Oudhof,¹ Josué Rafael Tinoco Amador²*

Resumen

El objetivo general del presente trabajo es correlacionar el autoconcepto y la resiliencia en adultos mexicanos abusados sexualmente en la infancia, así como analizar la situación de riesgo que implica el abuso sexual en esta etapa, debido a su vulnerabilidad, dejando secuelas a largo plazo en los adultos, lo cual se ve reflejado en la percepción de un autoconcepto bajo y no resiliente. La muestra se conformó por 85 participantes, 64 mujeres y 21 hombres, con un rango de edad de 18 a 63 años de edad. Se aplicó el instrumento de Autoconcepto forma AF-5 de García y Musitu y el Cuestionario de Resiliencia de González-Arratia. El análisis de los resultados mostró correlaciones positivas estadísticamente significativas moderadas con el nivel 0.01 entre autoconcepto y resiliencia, y por igual entre las dimensiones de cada una de estas dos variables. Se concluye que a mayor autoconcepto mayor resiliencia en las personas que fueron víctimas de abuso sexual en la infancia. Los resultados nos permitirán diseñar e implementar acciones estratégicas en la prevención e intervención del abuso sexual en la infancia y la adultez. Como objetivos específicos se analizó el autoconcepto y la resiliencia por escolaridad y estado civil, donde se encontró que los solteros y las personas con mayor grado de estudios tienen un autoconcepto alto y son más resilientes.

Palabras clave: abuso sexual, adultos, autoconcepto, resiliencia.

¹ Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² División de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.

INTRODUCCIÓN

El abuso sexual infantil desde el modelo sistémico es un tipo de maltrato hacia la integridad del ser humano vulnerable porque está en una edad en la que no puede decidir por sí mismo y en la que físicamente se ve sometido o seducido para placer del adulto, producto de un sistema familiar problemático y propicio para producir la agresión. Los principales factores de dicha agresión son socioambientales, familiares, psicológicos o individuales; otro es que en la mayoría de los casos el abusador se encuentra dentro de la familia y no se denuncia, manteniéndose en secreto, sin saber que este acto deja secuelas a largo plazo y se refleja en el infante en su comportamiento, en su percepción de autoconcepto y en la resiliencia (1-5). Por lo anterior, se estudió en esta investigación el autoconcepto y la resiliencia en adultos que reportaron haber sufrido abuso sexual en la infancia (6).

La Organización Mundial de la Salud, en su nota descriptiva número 150 de enero de 2014, menciona que aproximadamente 20% de la población mundial de mujeres y 5 a 10% de los hombres ha sufrido abuso sexual en la infancia. En 2009, en México, se reportaron 20 mil niños que sufrieron abuso sexual, de los cuales 80% eran mujeres entre 10 y 14 años. El autoconcepto y la resiliencia en personas que sufren una experiencia de abuso sexual se ve mermada al cambiar su percepción respecto a la vida, sus sentimientos y sus esquemas valorativos y perceptivos; no obstante, la resiliencia nos dice que el ser humano tiene la posibilidad de recobrase de las experiencias devastadoras para seguir sobreviviendo (7-10).

Minuchin y Fishman describen a la familia como un espacio seguro que cuida, protege, abraza y brinda atención a sus integrantes, preparándolos para adaptarse al medio social futuro (11). En la familia se aprenden pautas de interacción que constituyen la estructura familiar como reguladora de conductas permitidas y un sistema de control. Por lo anterior, cuando sucede un evento hostil de abuso sexual dentro del marco familiar, existe la tendencia a negarlo, no denunciarlo o mantenerlo en secreto; se trata de escapar, huir, pero siempre se arrastran las secuelas que marcaron la vida a nivel emocional.

Berk menciona que en las poblaciones pobres se producen familias disfuncionales debido a que viven en condiciones de hacinamiento, estrés, crimen y carencias; además, en el caso de la presencia de un padrastro, ello les dificulta afrontar su sexualidad y su autonomía, mientras que en las familias monoparentales los hijos presentan mayor dificultad de adaptación o de autocontrol emocional (12).

Vinancia señala que un niño herido en la infancia por los eventos adversos no está condenado a ser un adulto fracasado, en tanto que Barudy afirma que existen

algunos factores protectores que promueven la resiliencia, como la comunicación, la seguridad, así como la capacidad de establecer límites, de vincularse con las personas y establecer redes de apoyo con los pares cuando suceden acontecimientos adversos y dificultades en la estructura familiar; mientras que los factores de riesgo pueden ser la pobreza, marginación, el autoconcepto bajo y circunstancias desfavorables (13, 14).

Cardenal y Fierro mencionan que el autoconcepto se relaciona positivamente con la felicidad y el bienestar; también puede correlacionarse de la misma forma con el rendimiento académico, la calidad en el trabajo, y correlacionarse negativamente con el ausentismo y el conflicto laboral.

Por lo anterior, tuvimos el interés de estudiar el autoconcepto en personas adultas con antecedente de abuso sexual en algún momento de su infancia (14, 15).

Por otra parte, Salgado describe a la persona resiliente como aquel ser que, a pesar de nacer y vivir situaciones de alto riesgo, se desarrolla psicológica y emocionalmente sano y exitoso, constituyéndose como una persona productiva, feliz y saludable (16-20).

Las personas resilientes provienen de un ambiente familiar con bienestar y apoyo emocional con fuerza intrapsíquica, que incluye autonomía, control de impulsos, empatía, habilidades para vincularse con los demás y habilidades interpersonales como pueden ser el manejo de situaciones nuevas, la solución de problemas y asertividad. Por el contrario, las personas no resilientes o poco resilientes ven su entorno avasallador, persecutorio, con pocas oportunidades de sobresalir, y son emocionalmente tendientes a la tristeza, el abandono y tienen sentimientos de minusvalía o soledad, problemas interpersonales, así como bajo rendimiento académico y laboral, pocas expectativas en el plan de vida y, en caso extremo, depresión con tendencias autodestructivas que pueden llevarlas al suicidio (21-25).

Con base en lo anterior, la hipótesis de trabajo que se planteó para este estudio fue que a mayor resiliencia en adultos con antecedente de abuso sexual, habrá un autoconcepto positivo, debido a que las personas que sufrieron una experiencia traumática de abuso sexual necesitan contar con algunas características de las personas resilientes para rehacerse y sobrevivir en su entorno, y contar con una percepción aceptable que les permita desenvolverse en el ámbito personal, físico, social, familiar y laboral. En este estudio se tuvo como objetivo general: correlacionar el autoconcepto respecto a la resiliencia, y como objetivos particulares: describir la escolaridad y el estado civil respecto a la resiliencia y el autoconcepto.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

El muestreo fue no probabilístico de tipo intencional, con residentes del valle de Toluca, Estado de México. La muestra estuvo conformada por 85 participantes en un rango de edad de 18 a 63 años, de los cuales 64 son mujeres (75.3%) y 21 hombres (24.7%). Los participantes cuentan con estudios de nivel básico (34.1%), medio superior (41.2%) y superior (24.7%). El estado civil de los participantes es soltero (35.3%), casado (34.1%) y otro (30.7%).

Instrumentos

En este estudio se aplicaron dos instrumentos. El primero fue Autoconcepto forma AF-5 de García y Musitu, que tiene 30 reactivos divididos en cinco dimensiones: social (percepción de su desempeño en las relaciones sociales), académico/laboral (percepción de su desempeño en la escuela o en el trabajo), emocional (percepción de su estado emocional), familiar (percepción de su integración al medio familiar) y físico (percepción de su condición física y su participación en algún deporte). La consistencia interna para el total de la escala fue de 0.85 en España y de 0.87 en Portugal; en la dimensión profesional, 0.88, 0.87; social, 0.78 y 0.80; emocional, 0.75 y 0.77; familiar, 0.79 y 0.76; y física, 0.73 y 0.78 (26). El segundo instrumento que se aplicó a los participantes fue el Cuestionario de Resiliencia (Fuerza y seguridad personal) de González-Arratia, que cuenta con 39 reactivos divididos en cinco factores o dimensiones, que son seguridad personal (son los juicios que tiene el participante respecto a sí mismo), con un alpha de 0.810; autoestima (es la percepción de aprecio y aceptación que se tiene de sí mismo), con un alpha de 0.822; filiación (percepción en cuanto a las redes de apoyo y sentido de pertenencia), con un alpha de 0.816; altruismo (capacidad de proveer ayuda a otros), con un alpha de 0.520; y familia (seguridad, estabilidad y apoyo por algún miembro de la familia), que tiene un alpha de 0.656 (27-29).

Procedimiento

Todos los participantes aceptados en la investigación cumplieron con el criterio de haber sufrido abuso sexual en la infancia, aceptaron participar en el estudio mediante la firma de la carta de consentimiento informado y se les garantizó la confidencialidad de la información. Las aplicaciones se realizaron de manera individual en, aproximadamente, 15 minutos por cada instrumento, dentro de

la consulta externa del Centro de Investigaciones Psicológicas Integrales de la Facultad de Ciencias de la Conducta de la Universidad Autónoma del Estado de México. Para el procesamiento de los datos se calculó la correlación de Pearson entre autoconcepto y resiliencia, así como la media y desviación estándar por dimensión para analizar las respuestas de los participantes e identificar si había diferencias estadísticamente significativas por escolaridad o estado civil.

RESULTADOS

El análisis estadístico nos permite observar en la Tabla 1 el autoconcepto por dimensión en el instrumento AF-5, donde se muestra que en la dimensión social los participantes se ubican en un nivel bajo con 51.8%, lo que significa que tienen dificultades para hacer amigos, y que si los tienen no les es fácil conservarlos por la desconfianza que les provocan las situaciones de estar con personas, tanto social, escolar como laboralmente. Se perciben como poco amigables y poco alegres. En cuanto a la dimensión emocional, se ubicaron con 63.5% en un nivel bajo, lo que significa que tienen un bajo control emocional, por lo que responden con miedo o nerviosismo ante diferentes momentos de la vida. En la dimensión familiar se ubican también en un nivel bajo con 77.6%, razón por la cual los participantes perciben que no están integrados a la familia, que causan desconfianza o decepción a sus familiares y que hagan lo que hagan no serán aceptados en el seno familiar; por el contrario, serán ampliamente criticados y rechazados. En la dimensión académica se ubican en un nivel medio con 49.4%, lo que significa que su percepción respecto a su trabajo o estudios es de buenos trabajadores o buenos estudiantes con un desempeño normal. Finalmente, en la dimensión física se ubican en un nivel medio con 54.1%, manifestando que cuidan su apariencia física, practican algún deporte y se consideran atractivas como el promedio de las personas.

Tabla 1
Frecuencia de autoconcepto por nivel

<i>Dimensión</i>	<i>Bajo</i>		<i>Normal</i>		<i>Alto</i>		<i>Total</i>
	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	<i>N</i>	<i>%</i>	
Académico	31	36.5	42	49.4	12	14.1	85
Social	44	51.8	31	36.5	10	11.8	85
Emocional	54	63.5	19	22.4	12	14.1	85
Familiar	66	77.6	17	20.0	2	2.4	85
Físico	20	23.5	19	22.4	46	54.1	85

En la Tabla 2 se presentan los resultados de las respuestas de los participantes al Cuestionario de Resiliencia (Fuerza y seguridad personal). Se observa que 49.4% de la población estudiada no es resiliente, es decir, tiene baja fuerza interna, sentimientos de abandono y fracaso; 21.2% se ubica en el nivel medio bajo, lo que significa que son personas con necesidad de pertenecer y ser aceptados a su medio social y familiar, además de que carecen de vínculos afectivos duraderos; 17.6% se ubica en el nivel medio alto, porcentaje que se esfuerza en establecer relaciones interpersonales, se sienten seguros de sí mismos, pero en ocasiones llegan a sentirse tristes; y sólo 11.8% son resilientes con capacidad de rehacerse y salir adelante a pesar de las adversidades, son personas más exitosas en los distintos ámbitos de la vida.

Tabla 2
Resiliencia por nivel

<i>Nivel</i>	<i>N</i>	<i>%</i>
1 Resiliente	10	11.8
2 Medio alto	15	17.6
3 Medio bajo	18	21.2
4 No resiliente	42	49.4
Total	85	100

En la Tabla 3 se muestran las correlaciones de las dimensiones de autoconcepto con las dimensiones de resiliencia. Se observa que existe una relación positiva moderada estadísticamente significativa en todas las dimensiones, lo que significa que a medida que se incrementa el autoconcepto también se incrementa la resiliencia y viceversa. En la dimensión de filiación y emocional no se encontró una correlación significativa.

En la Tabla 4 se comparan las dimensiones del autoconcepto respecto a su escolaridad, mediante la Anova o correlación de Pearson. Se observa que existen diferencias estadísticamente significativas en tres dimensiones con nivel académico superior: académico, social y familiar, de donde se infiere que las personas con más alto nivel educativo se perciben con mejor desempeño laboral, más apreciadas por sus superiores, que los participantes de nivel básico y medio superior. Estos participantes se perciben a sí mismas con mayor facilidad de establecer relaciones interpersonales que las personas de los otros niveles educativos; también, como personas más integradas, aceptadas y apoyadas por su familia, poco criticadas y no han decepcionado a su familia; además, cuando necesitan apoyo pueden contar por lo menos con alguna persona. Por tanto, las personas

del nivel básico y medio superior se perciben más criticadas y menos aceptadas por sus familiares.

Tabla 3
Correlaciones entre las dimensiones autoconcepto y resiliencia

<i>Dimensión</i>	<i>Seguridad</i>	<i>Autoestima</i>	<i>Altruismo</i>	<i>Familia</i>	<i>Filiación</i>
Académico	.299** .005	r = .302** P= .005	r = .232* P= .033	r = .371** P= .000	r = .493** P .000
Social	.413** .000	r = .486** P= .000	r = .437** P= .000	r = .272* P= .012	r = .441** P= .000
Emocional	.345** .001	r = .276* P= .011	r = .280** P= .010	r = .227* P= .037	r = .117 P= .288
Familiar	.503** .000	r = .455** P= .000	r = .528** P = .000	r = .697** P= .000	r = .428** P= .000
Físico	.389** .000	r = .441** P= .000	r = .394** P = .000	r = .470** P= .000	r = .475** P= .000

* La correlación es significativa al nivel 0.05. ** Significancia al nivel 0.01.

Tabla 4
Comparación de autoconcepto por escolaridad

<i>Dimensión</i>	<i>Básica</i>		<i>Media superior</i>		<i>Superior</i>		<i>F</i>	<i>Prob</i>
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Académico	7.56	1.74	7.74	1.65	8.22	.89	1.173	.314
Social	6.07	1.98	6.12	1.85	6.70	1.29	.912	.406
Emocional	3.88	1.69	4.55	2.28	5.04	2.32	1.939	.150
Familiar	5.44	1.44	5.46	2.16	7.33	1.59	8.599	.000
Físico	5.39	2.11	5.40	1.94	6.23	1.45	1.542	.220

En la Tabla 5 se muestra la comparación de las dimensiones de resiliencia respecto a su escolaridad mediante la correlación de Pearson. Se encontró que los aspectos de familia y filiación fueron estadísticamente significativos con estudios de nivel superior; lo que significa que las personas con mayor preparación educativa establecen mejor relación interpersonal con los miembros de su familia, se perciben aceptados, queridos y apoyados, y consideran que pueden establecer vínculos duraderos con sus amigos, además de que se sienten parte del grupo social al que pertenecen y pueden contar con redes de apoyo cuando lo necesitan.

Tabla 5
Comparación de resiliencia por escolaridad

<i>Dimensión</i>	<i>Básica</i>		<i>Media superior</i>		<i>Superior</i>		<i>f</i>	<i>Prob.</i>
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Seguridad	60.91	17.30	58.49	19.12	69.05	13.27	2.542	.085
Autoestima	65.49	22.99	63.74	17.91	73.89	14.31	1.972	.146
Altruismo	68.54	17.15	70.64	14.32	76.91	12.09	2.023	.139
Familia	68.62	19.53	65.07	22.48	85.24	11.23	7.617	.001
Filiación	66.41	23.30	70.46	21.93	88.38	11.20	7.742	.001

En la Tabla 6 se ilustra la comparación de las dimensiones de autoconcepto respecto al estado civil de los participantes, observándose diferencias estadísticamente significativas en las personas solteras en las dimensiones social y física. Ello significa que los solteros se perciben mejor integrados, apoyados y aceptados en el grupo social al que pertenecen, son capaces de establecer relaciones interpersonales estables, cuidan su apariencia física y practican algún deporte.

Tabla 6
Comparación de autoconcepto por estado civil

<i>Dimensión</i>	<i>Soltero</i>		<i>Casado</i>		<i>Otro</i>		<i>F</i>	<i>Prob.</i>
	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>	<i>M</i>	<i>DE</i>		
Académico	8.13	1.36	7.44	1.92	7.81	1.18	1.496	.230
Social	6.46	1.48	5.88	1.79	6.40	2.07	.936	.396
Emocional	4.64	2.01	4.79	2.19	3.82	2.15	1.639	.200
Familiar	6.75	1.89	5.59	1.93	5.33	1.81	4.635	.012
Físico	6.32	1.62	4.89	1.94	5.57	1.92	4.546	.013

En la Tabla 7 aparecen los resultados del análisis comparativo en las dimensiones del instrumento de resiliencia respecto al estado civil de los participantes, observándose que las personas solteras tienen la percepción de contar con redes de apoyo y vínculos afectivos que les permiten enfrentar situaciones de adversidad; además, dentro de la familia se sienten apoyados, aceptados y saben que pueden contar por lo menos con un miembro de la familia. Diferente es la situación de los que son casados o divorciados, quienes no perciben contar con redes de apoyo que les permitan vincularse o afrontar las adversidades; tampoco se sienten parte de la familia ni aceptados por el resto de los integrantes de la misma y consideran que su comportamiento no es adecuado.

Tabla 7
Comparación de resiliencia por estado civil

Dimensión	Soltero		Casado		Otro		F	Prob.
	M	DE	M	DE	M	DE		
Seguridad	66.67	16.15	61.55	19.61	56.87	15.70	2.249	.112
Autoestima	70.50	14.70	64.17	20.65	65.61	22.26	.870	.423
Altruismo	75.00	15.83	72.85	15.39	65.87	12.45	2.873	.062
Familia	79.67	17.97	67.50	22.61	65.77	19.02	4.153	.019
Filiación	79.87	20.22	65.66	24.11	74.92	19.29	3.344	.040

DISCUSIÓN

En este estudio se encontró que el autoconcepto y la resiliencia correlacionan significativamente de manera positiva. Se confirma la hipótesis de trabajo, la cual coincide con los resultados encontrados en otros estudios que indican que una persona con bajo autoconcepto tendrá baja resiliencia, y que a medida que aumenta el primero aumenta la segunda. Además las personas resilientes poseen cualidades de comportamiento y adaptación que les permiten evolucionar de manera socialmente aceptable (30, 31). También se encontró que 49% de los participantes eran no resilientes y en tres dimensiones de autoconcepto: emocional con 63.5%, familiar con 77.6% y social con 51.8%, ubicándose en autoconcepto bajo, lo que permite afirmar que el antecedente de abuso sexual dejó secuelas en su desarrollo emocional, familiar y social en su vida como adultos. Lo anterior se ve reflejado en su comportamiento familiar, social y laboral.

Sarasua (32) menciona que el abuso sexual es un fenómeno frecuente que se mantiene oculto, razón por lo que no se trata a tiempo. Así, el impacto psicológico va a depender de la frecuencia, la duración, la relación con el agresor y las redes de apoyo con las que cuenta el individuo (32, 33).

Se realizaron comparaciones respecto a la escolaridad y estado civil, donde se encontró que los adultos con antecedente de abuso sexual con mejor pronóstico o mayor adaptación en su entorno son personas que cuentan con un nivel superior de estudios y solteros con sentimientos de aceptación en la familia, mayores logros escolares, laborales, familiares y sociales; además, las relaciones interpersonales que establecen con sus pares son más estables y duraderas (34, 35, 36).

Algunas limitaciones de este estudio fueron que la muestra se conformó de 85 casos, de los cuales 64 fueron mujeres y 21 hombres, por lo que no se pudo hacer comparaciones por sexo; asimismo, el rango de edad también fue una limitante, pues éste fue muy amplio: de 18 a 63 años, debido a la dificultad para conseguir

a los participantes. Tampoco hubo grupo control para comparar el autoconcepto y la resiliencia en personas que no sufrieron abuso sexual. Se puede mencionar, además, que los instrumentos no están adaptados a la población de estudio, por lo que se sugiere que se considere para estudios posteriores.

Se concluye que los adultos con antecedente de abuso sexual tienen características particulares y más de 50% tienen autoestima baja y son no resilientes. Por ello es conveniente planear estrategias de intervención a nivel preventivo a temprana edad, para evitar o prevenir el abuso sexual en los niños; para los casos que ya sufrieron un abuso, es necesario evitar ocultarlo y derivarlo o canalizarlo con especialistas que apliquen programas de intervención, con la finalidad de que cuando estos niños se conviertan en adultos puedan tener una vida plena que les permita desarrollar habilidades cognitivas, emocionales y sociales adaptativas con seguridad y fuerza interna para alcanzar mayores logros académicos, laborales familiares y personales (37, 38, 39).

REFERENCIAS

1. Velázquez VM, Delgadillo GLG, González VL. Abuso sexual infantil. Técnicas básicas para su atención. *Reflexiones*, 2013; 92:1, 131-139.
2. Musitu GF, Gutierrez M. AF5. Autoconcepto Forma A. 2009. TEA.
3. Becker E. Inceste et facteurs de résilience. *Annales médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 2009; 167:8, 597-603, doi:10.1016/j.amp2008.05-019.
4. González-Arriata LFNI, Valdez MJL. Cuestionario de resiliencia (Fuerza y seguridad personal). 2008. México.
5. Velázquez VM, Delgadillo GLG, González VL. Abuso sexual infantil. Técnicas básicas para su atención. *Reflexiones*, 2013; 92:1, 131-139.
6. Becker E. Inceste et facteurs de résilience. *Annales médico-psychologiques, revue psychiatrique*, 2009; 167:8, 597-603, doi:10.1016/j.amp2008.05-019.
7. Fernández SF, Marín RFJ, Urquijo D. Relación entre los constructos. Autocontrol y autoconcepto en niños y jóvenes. *Liberabit*, 2010; 16:2, 217-226.
8. Grotberg HE. Resiliencia, descubriendo las propias fortalezas. 2003. México: Paidós.
9. Cardenal V, Fierro A. Componentes y correlatos del autoconcepto en la escala de Piers- Harris. *Estudios de Psicología*. España, 2003; 24:1, 95-111.
10. Bracken BA. *Handbook of self concept*. 2006. New York, USA.
11. Minuchin S, Fichman HC. *Técnicas de terapia familiar*. 1984. México: Paidós.
12. Berk, L. *Desarrollo del niño y del adolescente*. 1999. Madrid: Prentice Hall Iberia.

13. Vinaccia AS, Quicero JM, Moreno SE. Resiliencia en adolescentes. *Revista Colombiana de Psicología*, 2007; 16:1, 139-146.
14. Barudy, J. Los buenos tratos a la infancia: paternidad, apego y resiliencia. 2005. Barcelona: Gedisa.
15. Cardenal V, Fierro A. Componentes y correlatos del autoconcepto en la escala de Piers- Harris. *Estudios de Psicología*. España, 2003; 24:1, 95-111.
16. Salgado LAC. Métodos e instrumentos para medir la resiliencia. Una alternativa peruana. *Liberabit*. 2005; 11, 41-48.
17. Benedito A. La comunicación y el conflicto en las organizaciones. Tesis doctoral no publicada. 1992. Universidad de Valencia, España.
18. Bracken BA. *Handbook of self concept*. 2006. New York, USA.
19. Gutiérrez M. Niveles de la disciplina familiar: autoestima y variables escolares. Tesis de licenciatura. No publicada. 1984. Universidad de Valencia, España.
20. Vinaccia AS, Quicero JM, Moreno SE. Resiliencia en adolescentes. *Revista Colombiana de Psicología*, 2007; 16:1, 139-146.
21. Salgado LAC. Métodos e instrumentos para medir la resiliencia. Una alternativa peruana. *Liberabit*. 2005; 11, 41-48.
22. Fernández SF, Marín RFJ, Urquijo D. Relación entre los constructos. Autocontrol y autoconcepto en niños y jóvenes. *Liberabit*, 2010; 16:2, 217-226.
23. Cardenal V, Fierro A. Componentes y correlatos del autoconcepto en la escala de Piers- Harris. *Estudios de Psicología*. España, 2003; 24:1, 95-111.
24. Cirulnyk B. *Los patitos feos*. 2001. Barcelona: Gedisa.
25. Vinaccia AS, Quicero JM, Moreno SE. Resiliencia en adolescentes. *Revista Colombiana de Psicología*, 2007; 16:1, 139-146.
26. Musitu GF, Gutierrez M. AF5. Autoconcepto Forma A. 2009. TEA.
27. González-Arriata LFNI, Valdez MJL. Cuestionario de resiliencia (Fuerza y seguridad personal). 2008. México.
28. Torres GF, Pompa GEG, Meza PC, Ancer EL, González RMT. Relación entre autoconcepto y apoyo social en estudiantes universitarios. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 2010; 2:298-307. ISSN 1870-557X.
29. Finkelhor D. Abuso sexual al menor. Causas, consecuencias y tratamiento psicosexual. 2005. México: Pax.
30. Manciaux M. *La resiliencia: resistir y rehacerse*. 2005. Barcelona: Gedisa.
31. Cardenal V, Fierro A. Componentes y correlatos del autoconcepto en la escala de Piers- Harris. *Estudios de Psicología*. España, 2003; 24:1, 95-111.
32. Sarasua B, Zubizarreta I, De Corral P, Echeburúa E. Tratamiento psicológico de mujeres adultas víctimas de abuso sexual en la infancia: resultados a largo plazo. *Anales de psicología*. España, 2013; 29:1, 29-37.

33. Cortés MR, Cantón-Cortés D, Canton J. Consecuencias a largo plazo del abuso sexual infantil: papel de la naturaleza y continuidad del abuso y del ambiente familiar. *Psicología conductual*. 2011; 19: 41-56.
34. Briere J, Elliot DM. Prevalence and psychological sequelae of self-reported childhood physical and sexual abuse in a general population sample of men and women. *Child Abuse and Neglect*, 2003; 27:1205-1222.
35. Vinaccia AS, Quicero JM, Moreno SE. Resiliencia en adolescentes. *Revista Colombiana de Psicología*, 2007; 16:1, 139-146.
36. Villasmil FJR. Autoconcepto académico y resiliencia en universitarios de alto rendimiento: construcción desde una perspectiva biográfica. *Anuario del doctorado en educación*, 2011; 5: 139-148. ISSN 224-8594.
37. Matalinares CM, Arenas C, Sotelo N, Díaz AG, Dioses CA, Tipacti R. Factores personales de resiliencia y autoconcepto en estudiantes de primaria de Lima metropolitana. *Revista de Investigación en Psicología*. Perú, 2013; 14:1, 187-207.
38. Gavarrell SC. Consecuencias psicológicas del maltrato en menores expuestos a violencia de género: regulación emocional, funciones ejecutivas y autoconcepto. *Psicología*, 2013; 61: 541-549.
39. Malberti ABG, Klenzi RO. Reconocimiento de factores resilientes en alumnos de informática, mediante la aplicación de TIC. *Revista TE & ET*, 2013; 11:24-34. ISSN 1850-9959.

Enfermedad en las mujeres: factores psicológicos de riesgo y condición de pareja

*Gabriela Hernández Vergara,¹ Lourdes Gabriela
Villafaña Montiel,¹ Julieta Concepción Garay López,¹
Josué Rafael Tinoco Amador²*

Resumen

El objetivo del trabajo fue comparar los factores psicológicos de riesgo en pacientes femeninas con trastornos crónicos y agudos, así como su condición de pareja. Se realizó un estudio transversal, en una clínica de consulta externa en la ciudad de Toluca, Estado de México. Para el estudio se aplicó la escala validada para población mexicana (Psychiatric Epidemiological Research Interview) Escala Psiquiátrica para la Investigación Epidemiológica para Adultos (PERI) a 265 mujeres con edades de entre 30 y 60 años, pacientes con algún diagnóstico de trastorno crónico o agudo, un grupo de 146 mujeres con pareja y el resto de las participantes sin pareja. Se encontró que la mayoría de las mujeres encuestadas presentaron un rango de edad de 40 a 50 años; con una frecuencia mayor en el tiempo de padecimiento de entre 1 y 5 años, en el caso de los trastornos crónicos, y un mes o menos, para los padecimientos agudos. Los factores psicológicos presentes en la muestra fueron síntomas distímicos, físicos, desconfianza, dificultad de pensamiento y culpa. Se encontraron diferencias estadísticas por tipo de trastorno, condición de pareja, escolaridad, ocupación, edad y tiempo del padecimiento. Con la investigación se concluye que existen variables o factores psicológicos asociados positiva o negativamente a los diferentes trastornos o enfermedades padecidos por las mujeres. Se observa mayor presencia de estos factores en las personas con trastornos crónicos, lo cual se refleja en la posibilidad de conseguir una mejor calidad de vida.

Palabras clave: Enfermedad, mujeres, factores de riesgo, condición de pareja.

¹ Facultad de Ciencias de Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.

INTRODUCCIÓN

Cuando se hace referencia a la salud, lo más común es referirse a la enfermedad y a su curación. Las nociones clásicas que se mueven en el imaginario social acerca de la salud corresponden con la idea de buen funcionamiento orgánico. La atención en salud se relaciona con el restablecimiento de ese buen funcionamiento cuando éste se ha perdido, es decir, con la idea de tratamiento de la enfermedad. Igualmente, es común referirse a la prevención como una acción que lleva a evitar que se caiga en un padecimiento y se la valora como algo menos costoso que curar. Por esto, tratar médicamente y prevenir a través de acciones médicas son los objetivos que se atribuyen, con mayor frecuencia, a las acciones en salud. Es a partir de esta conceptualización que desde mediados del siglo pasado la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1984) define este constructo como “un estado de completo bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de enfermedad” (1).

Los aspectos biológicos, la personalidad y las emociones son factores que condicionan el cambio de comportamiento cuando interactúan con los procesos psicológicos, sociales y culturales. La dimensión psicológica, que es muy importante, no es exhaustiva ni suficiente para explicar el origen y la evolución de comportamientos complejos como las conductas saludables, sin embargo, proporciona algunos elementos para comprender dichos fenómenos (1).

En un principio, la medicina psicosomática ofreció perfiles de padecimientos particulares, los cuales se cree que son de origen psicosomático, es decir, padecimientos físicos causados por conflictos emocionales, tales como úlceras, hipertiroidismo, artritis reumatoide, hipertensión, neurodermatitis, colitis y asma bronquial. No obstante dichas aportaciones, en la actualidad se ha complementado esta idea con el hecho de que una enfermedad requiere de la interacción de varios factores, como debilidades genéticas en el organismo (predisposición genética), la presencia de estresores ambientales, experiencias y conflictos aprendidos en etapas tempranas del desarrollo, experiencias y conflictos actuales junto con cogniciones y reforzadores del pensamiento. Aunado a esto, se debe considerar que existe una variedad de padecimientos causados por factores psicológicos, lo cual restringe los parámetros de los problemas médicos donde es importante evaluar factores sociales y psicológicos (2).

Estas conceptualizaciones se conjuntan en el *modelo biopsicosocial*, que explica que la enfermedad y la salud son consecuencia de la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales, y éstos contemplan, por tanto, los procesos de macro nivel (existencia de apoyo social, presencia de depresión, por mencionar algunos) y los procesos micro nivel (desórdenes celulares o los desbalances químicos) y

cómo se relacionan (2). Esta forma de visualizar esta realidad social permitirá que siempre se considere el papel interactivo de los factores biológicos, psicológicos y sociales para determinar la salud o enfermedad de las personas (3), y con ello determinar la forma óptima de su abordaje o tratamiento a través de un equipo interdisciplinario.

Ahora bien, los cambios en los patrones o formas en que las enfermedades se presentan es lo que ha dado paso al interés en las enfermedades agudas, consideradas como padecimientos severos de duración breve, resultado de invasiones bacterianas o virales y usualmente fáciles de curar; en contraposición con las enfermedades crónicas, que son las principales contribuyentes de incapacidad y muerte, en países industrializados se trata de padecimientos que se desarrollan lentamente y con los cuales las personas viven por largos periodos, pero son incurables (2).

La enfermedad aguda puede generar desequilibrios temporales en la fuerza vital y lograr desarmonizarla; su duración es pasajera y tiene una tendencia evolutiva natural hacia la curación (4). Mientras que la enfermedad crónica plantea retos y exigencias al sistema de salud, en especial los recursos para enfrentar las múltiples pérdidas que van marcando el desgaste gradual y la cronicidad de los síntomas. Así, vivir con un padecimiento de este tipo es una experiencia exigente y desgastante para el paciente y su familia; surge la amenaza ante la carencia de recursos; la incertidumbre ante la respuesta del sistema de seguridad social; emociones diversas ante los intentos fallidos por lograr una atención efectiva y cálida, la indiferencia e incompetencia de algunos profesionales de la salud y la posibilidad de una hospitalización. La realidad de sentirse enfermo expresa mucho más que preguntarse “si algo falla a nivel corporal”, pues el hecho “experiencial de la enfermedad” abarca al hombre en su existencia humana total: autonomía, trabajo, vida social y entorno (5), ya que el impacto psicológico, que genera una enfermedad crónica en el ciclo vital de los pacientes y, en cierto modo, en el propio curso de la enfermedad, estará relacionado con el tipo de estrategia de afrontamiento ante los miedos, las preocupaciones, los recuerdos negativos y las sensaciones ante el tratamiento y en relación al futuro (24).

Con relación a algunos aspectos psicológicos, se sabe que el estrés social, la interacción con los otros y, en general, los cambios sociales impactan en la salud. Los cambios de trabajo, las mudanzas, entre otras alteraciones importantes en la vida, aumentan dos o tres veces el riesgo en las enfermedades, independientemente de otros factores más tradicionales: edad, sexo, tabaquismo, colesterol, hipertensión, entre otros.

Un recurso relevante es el apoyo social, que se refiere a una asistencia a las conductas de afrontamiento o la participación activa de otros en los esfuerzos

del sujeto para reaccionar ante situaciones de estrés. La falta de redes de apoyo apropiadas compromete el sistema de defensas del organismo aumentando la vulnerabilidad individual. No obstante esto, también puede suponerse que algunos individuos estén protegidos de las consecuencias adversas de los factores tradicionales por un efecto positivo del soporte social (23).

Por ello es de interés conocer cómo es que las personas que padecen alguna enfermedad logran ajustarse psicológica y socialmente a su cambiante estado de salud. Aunado a esto se debe centrar la atención en cómo una enfermedad puede afectar el funcionamiento de las familias, incluyendo la relación de pareja, con los hijos, entre otras.

Lo anterior permitió plantear el objetivo del presente trabajo: investigar los factores psicológicos de riesgo en pacientes femeninas con trastornos crónicos y agudos que acuden de manera más frecuente a una clínica de consulta externa y la diferencia entre dichos grupos cuando se tiene o no una pareja.

MÉTODO

Estudio de tipo transversal (6) en el que se trabajó con 265 mujeres, 131 con un trastorno crónico y 134 con trastornos agudos; pacientes de una clínica de consulta externa, con edades de entre 30 y 60 años de edad; se excluyeron personas que asistieron a tratamiento en el área de salud mental o con diagnóstico de cáncer o sida. El protocolo de investigación fue revisado y aprobado por el comité de investigación y ética de la propia clínica.

DISEÑO METODOLÓGICO

Se utilizó un diseño de investigación transeccional (7) y se solicitaron los permisos para la aplicación de las escalas. Las pacientes firmaron una carta de consentimiento informado para participar en la investigación. Se aplicaron los instrumentos en grupos pequeños (5-7 personas). Una vez aplicados los instrumentos a la muestra total, se procesaron los datos en el paquete estadístico SPSS, versión 15.0.

INSTRUMENTOS

Los factores psicológicos de riesgo –que se refieren a la probabilidad de padecer una enfermedad en un momento dado de la vida de un individuo o de una población, dada por la relación que puede darse entre la patología y aquellas variables que la desencadenarán (8, 9)– se evaluaron a través de las subescalas relacionadas

con: uso de alcohol, satisfacción parental, síntomas físicos, desconfianza, autoestima, dificultades de pensamiento, síntomas distímicos, desesperanza, interacción social, culpa y desamparo, que integran la escala PERI (Psychiatric Epidemiological Research Interview). En dicha escala la puntuación considerada significativa es de 2 puntos o más (10, 11).

La PERI, en su versión para adultos, fue diseñada por Dohrenwend (1973, 1982), con base en algunos de los criterios del DSM (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales) (APA, 1996), cuya finalidad fue utilizarse en investigación epidemiológica de despistaje (casos posibles) de psicopatologías (10, 11). Este instrumento investiga distintas dimensiones o áreas psicopatológicas específicas y no específicas que arrojan indicadores de desajustes emocionales diversos. Esta escala fue traducida y adaptada al español por Casullo (10).

El instrumento fue validado en una población mexiquense y quedó conformado, finalmente, por reactivos que tenían un peso factorial mayor o igual a .40, con valores eigen mayores o iguales a uno y que en total sumaron 69 reactivos, de los 224 iniciales. Los resultados del análisis factorial de primero y de segundo orden arrojaron una estructura de 11 factores que, en conjunto, explican 59.11% de la varianza; la confiabilidad por el método de alpha de Cronbach indica para cada factor un nivel arriba de .70 y para el instrumento en su totalidad es de .9629, los 69 reactivos integran una versión válida y confiable (11).

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó para el procesamiento de los datos descriptivos, la ANOVA, la t de Student, para realizar las comparaciones entre grupos (6, 12).

RESULTADOS

De las 265 personas entrevistadas, 102 tienen edades entre 40 y 50 años. El tiempo de padecimiento de alguno de los trastornos fue, en la mayoría, de entre 1 y 5 años, en el caso de un trastorno crónico y de no más de un mes para los trastornos no crónicos. Con relación a la condición de pareja, se observó que el mayor porcentaje de las mujeres, 55.1%, tiene pareja. Reportan como mayor nivel de estudios la secundaria. En cuanto a las actividades laborales de las pacientes se distribuyen entre trabajar como servidoras públicas y en el hogar (véase Tabla 1).

Tabla 1
Caracterización de la muestra (n=265)

<i>Diagnóstico</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Trastorno crónico	131	49.4
Trastorno agudo	134	50.6
<i>Condición de pareja</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Con pareja	146	55.1
Sin pareja	119	44.9
<i>Tiempo de enfermedad</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
1 mes o menos	134	50.6
1-5 años	75	28.3
6-10 años	34	12.8
11-15 años	8	3.0
16-20 años	14	5.3
<i>Edad</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
30-39 años	89	33.6
40-50 años	102	38.5
51-60 años	74	27.9
<i>Nivel de estudios</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Primaria	36	13.6
Secundaria	77	29.1
Preparatoria	52	19.6
Carrera técnica	48	18.1
Licenciatura	45	17.0
Posgrado	7	2.6
<i>Ocupación</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Servidor público	103	38.9
Profesor	72	27.1
Hogar	90	34.0

En cuanto a los factores psicológicos de riesgo, las mujeres estudiadas reportaron puntuaciones significativas de patología en el factor de síntomas distímicos y puntuaciones altas en síntomas físicos, desconfianza, dificultad de pensamiento y culpa

Al comparar los factores psicológicos por grupo diagnóstico, las diferencias significativas se dan en los factores de síntomas físicos, desconfianza, desesperanza, desamparo, autoestima, interacción social, insatisfacción parental y uso de alcohol. Las mujeres con un trastorno crónico presentan puntuaciones mayores, en comparación con quienes no los padecen (véase Tabla 2).

Tabla 2
Comparación de factores psicológicos de riesgo y de estilos de afrontamiento por grupo diagnóstico (n=265)

<i>Factores</i>	<i>T. Crónicos (131)</i>		<i>T. Agudos (134)</i>		<i>t^c</i>	<i>p^d</i>
	<i>Media^a</i>	<i>D.E.^b</i>	<i>Media^a</i>	<i>D.E.^b</i>		
Uso de alcohol	.41	.69	.21	.52	2.52	.02
Satisfacción parental	1.11	.97	1.00	.52	-1.05	.00
Síntomas físicos	2.08	.80	1.66	.69	4.45	.00
Desconfianza	2.02	.80	1.45	.75	4.89	.00
Autoestima	1.70	.67	.95	.74	8.57	.03
Desesperanza	1.79	.80	.91	.94	8.21	.04
Interacción social	1.66	1.15	.54	.90	8.75	.00
Culpa	1.72	.89	1.36	.69	3.58	.00
Desamparo	1.79	.94	1.00	.84	7.20	.01

Los hallazgos entre las variables estudiadas y la condición de pareja permiten observar que las mujeres sin pareja manifiestan mayor cantidad de factores psicológicos de riesgo, que las que cuentan con una pareja, pues las primeras refieren padecer síntomas distímicos, desconfianza, desamparo, problemas de interacción social y de autoestima, así como síntomas físicos (véase Tabla 3).

Tabla 3
Comparación de factores psicológicos de riesgo en mujeres por condición de pareja (n=265)

Factores	Con pareja (n=146)		Sin pareja (n=119)		F ^c	P ^d
	Media ^a	D.e. ^b	Media ^a	D.e. ^b		
Síntomas físicos	.22	.44	.42	.77	7.32	.00
Desconfianza	1.45	.82	2.08	1.06	28.67	.00
Autoestima	1.24	.81	1.43	.77	3.82	.05
Síntomas distímicos	2.18	.89	2.47	.84	7.02	.00
Interacción social	.84	1.04	1.42	1.25	16.77	.00
Desamparo	1.17	.92	1.66	.99	17.56	.00

Aunado a lo anterior, también se obtuvieron diferencias en los factores psicológicos por grupo de edad. El grupo de mujeres de entre 51 y 60 años refieren culpa, desesperanza, problemas de autoestima e insatisfacción parental; mientras que las de 30 a 39 años experimentan desconfianza, problemas de interacción social y desamparo.

Otro hallazgo importante fue el relativo al tiempo del padecimiento. Al respecto, las mujeres que tienen de 1 a 5 años con la enfermedad reportan mayor desconfianza, dificultades de pensamiento, problemas de interacción social, desamparo, culpa y problemas de autoestima. Las pacientes cuyo padecimiento tiene de entre 6 a 10 años experimentan mayores síntomas dístimicos; las de 11 a 15 años refieren desesperanza y uso de alcohol; las que tienen un padecimiento menor a un mes reportan problemas de satisfacción parental.

DISCUSIÓN

Las mujeres participantes en el estudio tenían edad de entre 30 y 60 años, la mayoría son empleadas en alguna institución, tienen pareja, padecen un trastorno crónico desde hace al menos un año, o bien, presentaron un padecimiento agudo de un mes de duración, como máximo, al momento de la aplicación de los instrumentos. Dichos resultados se corroboran con lo expuesto por diversos autores (13, 14, 15), quienes exponen que los trastornos crónicos se han incrementado de forma significativa y constituyen uno de los principales padecimientos de la población en todo el mundo. Son causa de invalidez o generadores de problemas

en el funcionamiento social, laboral e interpersonal en sujetos de entre 30 y 65 años, la edad más productiva de la vida (16).

Se encontró que las personas con trastornos médicos diagnosticados mostraron factores psicológicos asociados a su padecimiento físico, tales como síntomas distímicos, síntomas físicos, desconfianza, dificultad de pensamiento y culpa. Al respecto, se sabe que cuando una persona sufre una enfermedad diagnosticable, sus síntomas pueden exacerbarse y el nivel de deterioro se intensifica cuando se asocian factores psicológicos, los cuales pueden incrementar la vulnerabilidad para enfermarse o retrasar la recuperación de una enfermedad, esto es, se crean riesgos de salud adicionales o se interfiere con el tratamiento (16).

Se observó que las mujeres con trastornos crónicos mostraron factores psicológicos como síntomas físicos, desconfianza, desesperanza, desamparo, problemas de autoestima y de interacción social, insatisfacción parental y uso de alcohol, los cuales pueden producir un efecto adverso sobre una enfermedad. Al respecto, se sabe que existe una marcada relación entre la perturbación psicológica y las alteraciones corporales (16). Algunos autores explican que muchas enfermedades crónicas afectan todos los aspectos de la vida de los pacientes. En la fase inicial crítica sufren importantes alteraciones en sus actividades cotidianas. Posteriormente, el curso del trastorno crónico implica, en mayor o menor medida, cambios intermitentes o permanentes en las actividades física, laboral o social (2, 13). Además, ello implica integrar el rol de paciente en su vida psicológica, si es que desean adaptarse al problema médico que durará toda la vida (2).

Se considera que las alteraciones crónicas constituyen uno de los problemas clínicos más frecuentes y costosos, que requieren de alta tecnología y medidas terapéuticas y representan un alto ausentismo laboral. Tradicionalmente, se han implicado trastornos psiquiátricos o de personalidad en la patogenia de esta entidad. Asimismo, y de forma más reciente, se han relacionado los factores psicológicos con el aprendizaje de conductas de enfermedad que caracterizan a los pacientes con estas enfermedades. Las personas con estos trastornos pueden presentar problemas de ansiedad, conductas desadaptadas, dificultades laborales y matrimoniales, entre otras (17, 18). Además de presentar conflictos interpersonales, que resultan de la activación de la ira y, en algunos casos, de agresividad (13, 19).

Los factores de riesgo reportados por las pacientes con trastornos crónicos reflejan que se abrumen ante los cambios potenciales en su vida y, en algunos casos, por la posibilidad de la muerte. Algunos pacientes se encuentran constantemente vigilantes de los cambios en su condición física y cada pequeño malestar o dolor puede desencadenar diversos sentimientos que pueden ir del miedo a la depresión y ansiedad (2).

Otro aspecto que sufre ajustes en el paciente con trastornos crónicos es el personal, ya que mientras que en el paciente con alguna enfermedad aguda los cambios en la imagen corporal se experimentan por poco tiempo, en los pacientes crónicos la evaluación negativa puede prolongarse. Esta condición señala, por tanto, que la imagen corporal está implicada de manera importante en las enfermedades crónicas. Por ello, una imagen pobre se relaciona con baja autoestima y un aumento en la tendencia a la depresión y ansiedad. Puede influir en la forma en la que la persona se adhiere al tratamiento y cuánta voluntad presenta para adoptar el rol de comanejador. De igual manera, otros aspectos personales que deben considerarse son los logros obtenidos en la vida laboral o las actividades emprendidas, que son importantes para la autoestima y el autoconcepto. Dichos logros pueden verse afectados por una enfermedad crónica. Cuando éstos se ven amenazados, afectarán las estructuras de personalidad mencionadas (2). Los hallazgos reportados permiten entender por qué se reporta que existe una serie de factores que predisponen para un mayor impacto negativo en la persona que recibe un diagnóstico de una enfermedad crónica, a nivel individual, la presencia de trastornos anímicos, emocionales o de personalidad; la existencia de desórdenes orgánicos y el manejo de sus complicaciones; la falta de adhesión a tratamientos previos y a sistemas de autorregulación deficientes; las dificultades en el autocontrol y las discapacidades (5).

Se tienen diferencias en los factores psicológicos de riesgo y las variables socio-demográficas que caracterizaron a la muestra. En cuanto a la condición de pareja, se observa que las mujeres sin pareja manifiestan factores psicológicos de riesgo tales como síntomas distímicos y físicos, desconfianza, desamparo, problemas de interacción social y de autoestima. Al respecto, se tienen estudios que explican la función de las redes de apoyo como un recurso de protección y adaptación a una enfermedad (13). Recibir un diagnóstico sobre cualquier enfermedad crónica suele tener un impacto sobre la persona y la familia, aunque no todos lo sufren en igual medida (5). Cerca de 75% de todos los cuidados para la salud se producen en el contexto informal de la familia extensa, ya que es el ambiente en el cual se presenta y se resuelve la enfermedad (20).

Para que la familia afronte la enfermedad de uno de sus miembros, se debe poner en marcha una serie de recursos, de cuyo desarrollo dependerá, en buena parte, el éxito en el afrontamiento y en el abordaje de la enfermedad crónica (20).

La familia, por tanto, es la fuente de apoyo por excelencia, en especial la pareja, ya que las relaciones interpersonales que trascienden las esferas de la vida más íntima y sistemática para un sujeto componen redes de relativa formalidad y profundidad emocional. Las interacciones de estos actores impregnan una sin-

gularidad a la vivencia de los sujetos que enferman, quizá en ningún otro tipo de interacción de dicho sujeto ve más confrontada su imagen personal y social, relacionado con la etiqueta diagnóstica, con los cambios vividos en el cuerpo y con la modificación de roles debido a la enfermedad. En estudios realizados en el área de pareja relativas a las enfermedades crónicas, se mencionan diversas alteraciones en la calidad de la relación de pareja y los efectos de esto en los procesos de salud y enfermedad (21).

Por grupo de edad, las mujeres de entre 51 y 60 años refieren culpa, desesperanza, problemas de autoestima e insatisfacción parental. Las más jóvenes experimentan desconfianza, problemas de interacción social y desamparo. Con relación a esto, se sabe que el bienestar psicológico y la salud social y emocional están influidas por el proceso de envejecimiento, aunque también pueden verse afectadas por la enfermedad, la discapacidad y la hospitalización, experiencias que se pueden padecer a cualquier edad. Sin embargo, no sólo las personas mayores experimentan enfermedades prolongadas, pues en una encuesta de jóvenes se concluyó que, aproximadamente, la cuarta parte de éstos tenían una enfermedad de larga duración, que puede asociarse a un efecto emocional (22).

Con relación al tiempo del padecimiento, las mujeres que tienen de 1 a 5 años con la enfermedad reportan mayor desconfianza, dificultades de pensamiento, problemas de interacción social, desamparo, culpa y problemas de autoestima. Las pacientes cuyo padecimiento tiene entre 6 y 10 años experimentan mayores síntomas dístimicos; las de 11 a 15 años refieren desesperanza y uso de alcohol; y las que tienen un padecimiento menor a un mes reportan problemas de satisfacción parental. Son resultados que se pueden explicar al considerar que, inmediatamente después de recibir el diagnóstico de una enfermedad crónica, los pacientes pasan por un periodo de crisis caracterizado por un desequilibrio físico, social y psicológico (2, 5). Con frecuencia, experimentan intensas sensaciones de ansiedad, miedo, desorganización y otras emociones. Al superarse esta fase crítica, los pacientes logran darle a su vida un nuevo sentido, modifican sus prioridades y centran su atención en aspectos significativos, incluso establecen nuevas metas. En las enfermedades agudas, el deterioro será pasajero y normalmente no implicará consecuencias graves (2).

CONCLUSIONES

Existen diversas reacciones psicológicas implicadas en las enfermedades, significativamente marcadas en los trastornos crónicos, las cuales de no ser tratadas adecuadamente, podrán generar un deterioro integral del individuo que lo padece.

Asimismo, se observa que la familia y, en particular, tener una relación de pareja es un factor de protección ante una enfermedad.

REFERENCIAS

1. Flores Alarcón L. Psicología social de la salud. Promoción y prevención. Colombia: Manual Moderno; 2007.
2. Taylor SE. Psicología de la salud. 6a. edición. México: McGraw Hill; 2007.
3. Oken D. Multiaxial diagnosis and the psychosomatic model of disease. *Psychosomatic Medicine*. 2002; 62: 171-175.
4. Alternativa terapéutica terapias complementarias de salud [sede Web]. *Medicina Alternativa*. 2014 [acceso 28 de mayo de 2014]. Conceptos de Enfermedades agudas y crónicas. [1 pantalla]. Disponible en: http://www.alternativaterapeutica.mex.tl/164317_Enfermedades-Agudas-y-Cronicas-.html.
5. Arrivillaga Quintero M, Correa Sánchez D, Salazar Torres IC. Psicología de la salud. Abordaje integral de la enfermedad crónica. Colombia: Manual Moderno; 2007.
6. Pick S, López Velasco de Faubert AL. Cómo investigar en ciencias sociales. 7a. reimpresión. México: Trillas; 2005.
7. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5a. edición. Chile: McGraw Hill; 2010.
8. Dorsch F. Diccionario de psicología. 2a. edición. España: Herder; 2005.
9. Howard CW. Diccionario de psicología. México: Fondo de Cultura Económica; 1987.
10. Casullo MM. Las técnicas psicométricas y el diagnóstico psicopatológico. 2a. edición. Buenos Aires: Lugar Editorial; 1992.
11. Gurrola GM, Balcázar P, Bonilla MP, Virseda JA, Trejo L. Validación de la escala psiquiátrica para la investigación epidemiológica con adultos de la Ciudad de Toluca. *Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría*. 2006; 39(3): 100-105.
12. Rojas Soriano R. Guía para realizar investigaciones sociales. México: PyV; 1993.
13. Latorre Postigo JM, Beneit Medina PJ. Psicología de la salud: aportaciones para los profesionales de la salud. 2a. edición. Argentina: Lumen; 1994.
14. Del Barrio V. Aspectos psicológicos, su evaluación y tratamiento en enfermos cardiovasculares. *Revista Latina de Cardiología*. 1988, 9(5): 310-323.
15. Sola Valdés B. Las enfermedades crónicas van deteriorando lenta y silenciosamente nuestra salud [monografía de internet]. México: esmas.com [acceso el

- 12 de septiembre de 2007]. Disponible en <http://www.esmas.com/salud/enfermedades/cronicas/334809.html>.
16. Halgin PR, Krauss, WS. *Psicología de la anormalidad*. 4a. edición. México: McGraw Hill Interamericana; 2003.
 17. Simón MA. *Psicología de la salud: aplicaciones clínicas y estrategias de intervención*. Madrid: Pirámide; 1993.
 18. Simón MA editor. *Manual de psicología de la salud: fundamentos, metodología y aplicaciones*. 1a. edición. Madrid: Biblioteca Nueva; 1999.
 19. Roa Álvaro A. *Evaluación en psicología clínica y de la salud*. Madrid: CEPE; 1995.
 20. Vergeles-Blanca JM. *En la enfermedad crónica ¿la familia ayuda?* [monografía en Internet]. Mérida: Unidad Docente de Atención Familiar y Comunitaria de Mérida; 2013 [Acceso 28 de mayo de 2014]. Disponible en: www.amf-semfyc.com/web/article_brt.php?id=1185.
 21. Ledón Llanes L. *Enfermedades crónicas y vida cotidiana*. *Revista Cubana de Salud Pública* [revista en internet]. 2011; octubre-diciembre. [Acceso 28 de mayo de 2014]; 37(4): [488-499]. Disponible en: scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-34662011000400013&script=sci_arttext
 22. Morrison V, Bennett P. *Psicología de la salud*. España: Prentice Hall; 2008.
 23. Laham, M., *Psicocardiología. Abordaje psicológico al paciente cardíaco*. Buenos Aires: Ediciones Lumiere; 2001.
 24. Oblitas-Guadalupe LA. *Psicología de la salud y enfermedades crónicas*. [Formato: Electrónico]. PSICOM Editores; 2006.

Factores psicológicos de riesgo y estilos de afrontamiento en pacientes con y sin trastornos crónicos

*Gabriela Hernández Vergara,¹ Lourdes Gabriela Villafaña Montiel,¹
Julieta Concepción Garay López,¹ Josué Rafael Tinoco Amador²*

Resumen

El objetivo de la investigación fue identificar y comparar los factores psicológicos de riesgo y los estilos de afrontamiento en pacientes con trastornos crónicos y sin ellos. Se realizó un estudio transversal, en una clínica de consulta externa. Se aplicaron dos escalas: Escala Psiquiátrica para la Investigación Epidemiológica (PERI) y la escala de Estilos de Afrontamiento. Se trabajó con 410 personas adultas, de ambos géneros, a partir de lo cual se encontró un porcentaje mayor de mujeres con alguna afección. El rango de edad fue de 40 a 50 años. Los factores psicológicos que se presentaron fueron: síntomas distímicos y dificultades de pensamiento; los estilos de afrontamiento fueron: apoyarse en la religión, crecimiento personal, centrarse en las emociones y desahogarse, actividades distractoras de la situación y refrenar el afrontamiento. Se obtuvieron diferencias por trastorno en los factores y en los estilos de afrontamiento que presentaron las personas encuestadas. En conclusión se confirma que existen variables psicológicas aunadas a afecciones físicas, las cuales afectan la salud de las personas. Asimismo, se identificaron formas diversas de afrontamiento que influyen en la adaptación que tiene un individuo ante una enfermedad.

Palabras clave: pacientes con trastornos crónicos, sin trastornos crónicos, factores de riesgo, estilos de afrontamiento.

¹ Facultad de Ciencias de la Conducta, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

² Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México.

INTRODUCCIÓN

La salud se contempla como un proceso de relaciones dinámicas y bidireccionales entre dimensiones y competencias individuales (biopsicosociales) y características ambientales (biofísicas, sanitarias, socioculturales) cuyo resultado es un estado caracterizado por el equilibrio y el correspondiente bienestar biopsicosocial. La enfermedad, por el contrario, es una pérdida, momentánea o duradera, de dicho equilibrio dinámico, acompañada de los correspondientes trastornos, síntomas, discapacidades o necesidades físicas, psíquicas y/o sociales (1).

Se han desarrollado teorías que indican que la personalidad, así como determinados conflictos interpersonales y las respuestas características ante ellos son factores causales de enfermedades somáticas específicas. Esta premisa es la que dio lugar al desarrollo de la medicina psicosomática, a partir de lo cual surgen dos hipótesis respecto al interjuego entre personalidad, estrés y vulnerabilidad, vinculando con ello variables psicológicas y enfermedades (2).

La hipótesis con mayor sustento propone que diferentes factores psicológicos, junto a sucesos vitales estresantes y la manera en que el individuo afronta o se adapta a los mismos, determinan el riesgo general a padecer diversas enfermedades; esta hipótesis fue complementada con la noción de la existencia de una “personalidad predispuesta” a las enfermedades (2, 3).

Por lo anterior, recientemente se ha sometido a investigación científica la naturaleza de la interacción entre hábitos y conductas, por un lado, y salud-enfermedad, por el otro, ya que se reconoce que ciertos estados de enfermedad están causados por una confluencia de factores biológicos, comportamentales, ambientales y sociales (4).

Es así que los patrones de conducta, los estilos de vida y los hábitos adquiridos en edades tempranas de la vida pueden constituir en sí mismos factores de riesgo para la salud. Al respecto se refiere que existe una relación entre determinados hábitos/estilos de vida insanos y las principales causas de mortalidad y morbilidad actuales, como los trastornos cardiovasculares, el cáncer y los accidentes, entre otros (4, 5).

Ahora bien, si se considera que la propia enfermedad es un estresor, la forma como el enfermo la afronta influye en su evolución; por ello, se ha revisado la evaluación de las estrategias de afrontamiento de sujetos sanos y en pacientes con diversas enfermedades crónicas (6), ya que el afrontamiento implica todos los esfuerzos cognitivos y conductuales para manejar las demandas externas o internas que son evaluadas como algo que grava o excede los recursos de la persona, es decir, para el manejo de una situación estresante y el estado emocional

que genera (23). El uso de estas estrategias podrá verse afectado por la severidad de la propia enfermedad, como el caso de los trastornos crónicos, considerados procesos incurables con una gran carga social, con etología múltiple y un desarrollo poco predecible (24), o bien, un trastorno no crónico (agudo), que tiene un inicio y un fin claramente definidos y son de corta duración (menos de tres meses).

Actualmente, en la práctica clínica se puede observar que los factores biológicos o agentes patógenos son los causantes de las enfermedades (1). El cuidado y el tratamiento se estructuran en términos de criterios técnicos; se atienden sólo aspectos físicos, biológicos o fisiológicos, pero se descuidan, en cambio, los aspectos psicosociales que inevitablemente concurren en cualquier problema de salud. Se considera al individuo como la unidad de análisis y, en el contexto estrictamente individual, a la enfermedad como una alteración anatómica y/o fisiológica que se manifiesta en disfunciones de los parámetros “normales” (10).

Como muestra de esto, la investigación del estrés ha demostrado una relación más o menos directa entre las respuestas a éste y una amplia variedad de enfermedades físicas y trastornos mentales (5). Así, los denominados trastornos asociados al estrés abarcarían, entre otros, los cardiovasculares, los respiratorios, la alteración de la respuesta inmunológica y, como consecuencia, mayor susceptibilidad al desarrollo de infecciones o de enfermedades de mayor entidad como cáncer, sida, artritis reumatoide, alteraciones endócrinas, trastornos gastrointestinales, diabetes e hipoglucemia, entre otras (7, 8). Asimismo (9), existen diversos estudios que han demostrado que la incapacidad del organismo humano para controlar los estresores sociales y psicológicos pueden llevar al desarrollo de alteraciones cardiovasculares, hipertensión, úlcera péptica, dolores musculares, asma, jaquecas, pérdida de la calidad de vida, depresión y otros problemas de salud, así como también al incremento de las conductas de enfermedad (por ejemplo, requerir asistencia médica).

Con base en lo referido se plantea el objetivo del trabajo que fue investigar los factores de riesgo psicológicos y los estilos de afrontamiento, en pacientes con trastornos crónicos y en pacientes sin trastornos crónicos, que se presentan con mayor frecuencia, en una clínica de consulta externa en la ciudad de Toluca.

MÉTODO

El estudio fue de tipo transversal (11). Se trabajó con 410 sujetos, 201 pacientes con trastornos crónicos y 209 sin ellos, que asistieron a la clínica de consulta externa. Los criterios de inclusión fueron recibir alguno de los siguientes diagnósticos:

diabetes, hipertensión arterial, síndrome de colon irritable, infección urinaria, infección de vías respiratorias o gastroenteritis aguda, dichos trastornos fueron los de mayor prevalencia en la institución. La edad de los pacientes osciló entre los 30 y los 60 años. Se excluyeron las personas que llevaran tratamiento en el área de salud mental, niños, adolescentes o adultos mayores de 61 años y personas con cáncer o sida. La investigación fue aprobada por el comité de investigación y ética de la clínica sede.

Se utilizó un diseño de investigación transeccional (12). Los pacientes firmaron una carta de consentimiento informado. Se aplicaron los instrumentos en pequeños grupos (5-7 personas), en algunos casos la aplicación fue individual. Una vez aplicados los instrumentos a la muestra total, se procesaron los datos en el paquete estadístico SPSS versión 15.0.

Instrumentos

Se utilizó la escala PERI (Psychiatric Epidemiological Research Interview) en su versión para adultos, diseñada por Dohrenwend (1973, 1982), con base en algunos de los criterios del DSM (Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales) (APA, 1996) con la finalidad de utilizarlos en investigación epidemiológica de despistaje (casos posibles) de psicopatologías. Este instrumento investiga distintas dimensiones o áreas psicopatológicas específicas y no específicas que arrojan indicadores de desajustes emocionales diversos (13, 14).

Los Factores Psicológicos de Riesgo que explora la escala son: uso de alcohol, satisfacción parental, síntomas físicos, desconfianza, autoestima, dificultades de pensamiento, síntomas distímicos, desesperanza, interacción social, culpa y desamparo (13, 14). En dicha escala la puntuación considerada significativa es de 2 puntos o más.

La versión del PERI utilizada en esta investigación está conformada por reactivos con un peso factorial mayor o igual a 0.40, con valores Eigen mayores o iguales a uno y que en total sumaron 69 reactivos de los 224 iniciales. Los resultados del análisis factorial de primero y de segundo orden arrojaron una estructura de 11 factores que en su conjunto explican 59.11% de la varianza; la confiabilidad por el método de alpha de Cronbach indica para cada factor un valor por arriba de 0.70 y para el instrumento en su totalidad de 0.9629, los 69 reactivos integran una versión válida y confiable (14).

También se utilizó el cuestionario de Estilos de Afrontamiento (COPE), referidos a predisposiciones personales para hacer frente a las situaciones estresantes,

que son los responsables de las preferencias individuales al usarlos (7, 8). Las escalas que lo integran son Búsqueda de apoyo social; Religión; Humor; Consumo de alcohol o drogas; Planificación y afrontamiento activo; Abandono de los esfuerzos de afrontamiento; Centrarse en emociones y desahogarse; Aceptación; Negación; Refrenar el afrontamiento; Concentrar esfuerzos para solucionar la situación; Crecimiento personal; Reinterpretación positiva; Actividades distractoras de la situación; Evasión (15).

Es un cuestionario de autoinforme, elaborado por Carver, Scheier y Weintraub (1989) (15), su aplicación puede ser individual o grupal. Tiene como objetivo la evaluación disposicional o situacional de las estrategias de afrontamiento y puede ser aplicado a población general. El tiempo de administración es de 20 minutos. El procedimiento de puntuación que utiliza es una escala likert de 4 puntos.

La consistencia interna del instrumento está entre 0.60 y 0.93, en 13 de las 15 subescalas; la fiabilidad se obtuvo con un test-retest con un índice $r > 0.5$ en todas las escalas, excepto en la de negación ($r=.34$), siendo todas significativas ($p=.001$).

El COPE se utilizó en población mexicana, en mil 680 estudiantes universitarios del nivel superior en la Universidad Autónoma del Estado de México, obteniéndose un alpha de Cronbach de 0.879 y una varianza explicada de 60.50% (15).

Análisis estadístico

El procesamiento de los datos se efectuó mediante estadística descriptiva, para explicar medias y desviaciones estándar. Para las comparaciones se utilizó la prueba ANOVA y la T de Student. Se trabajaron los resultados con un nivel de significancia alpha 0.05; los datos fueron procesados con el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS versión 16.0 para Windows) (11, 16).

RESULTADOS

De las 410 personas entrevistadas, 65.2% fueron mujeres y el resto varones; 91 de ellas tienen entre 40 y 50 años. El tiempo de padecimiento de los trastornos fue, en su mayoría, de entre 1 y 5 años. Se observó que el mayor porcentaje de los sujetos (61.2%) tenían pareja. Los individuos estudiados reportaron un nivel de estudios de licenciatura, en su mayoría; únicamente un sujeto no contaba con estudios. Los pacientes, en su mayoría, son servidores públicos (Tabla 1).

Tabla 1
Caracterización de la muestra (n=410)

<i>Género</i>	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Masculino	145	35.4
Femenino	265	64.6
Edad	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
30-39 años	115	28
40-50 años	165	40.2
51-60 años	130	31.8
Grupo diagnóstico	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Trastornos crónicos	201	49
Trastornos no crónicos	209	51
Padecimiento	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Diabetes	70	17.1
Hipertensión arterial	66	16
Síndrome de colon irritable	65	15.9
Infecciones respiratorias	68	16.6
Infecciones urinarias	71	17.3
Gastroenteritis aguda	70	17.1
Tiempo de enfermedad	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
15 días o menos	209	51
1-5 años	115	28
6-10 años	61	14.9
11-15 años	9	2.2
16-20 años	16	3.9
Condición de pareja	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Con pareja	261	63.7
Sin pareja	149	36.3
Nivel de estudios	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Primaria	57	13.9
Secundaria	110	26.8
Preparatoria	73	17.8
Carrera técnica	91	22.2
Licenciatura	68	16.6
Posgrado	9	2.2
Sin estudios	2	.5
Ocupación	<i>F^a</i>	<i>%^b</i>
Servidor público	217	52.9
Profesor	83	20.2
Hogar	102	24.9
Pensionado/jubilado	8	2.0

^a Frecuencia; ^b Porcentaje.

Fuente: Base de datos.

Al comparar las variables por grupo diagnóstico, los pacientes con trastornos crónicos reportaron síntomas distímicos, dificultad de pensamiento, síntomas físicos, desconfianza, culpa, desesperanza, desamparo y dificultades de autoestima. Señalaron como formas de afrontamiento la religión, el crecimiento personal, centrarse en las emociones y desahogarse, actividades distractoras de la situación, refrenar el afrontamiento; mientras que los menos utilizados fueron el consumo de alcohol o drogas y el humor (Tabla 2).

Tabla 2
Comparación de factores psicológicos de riesgo y de estilos de afrontamiento por grupo diagnóstico (n=410)

Factores	Trastornos crónicos		Trastornos no crónicos		t ^c	p ^d
	Media ^a	DE ^b	Media ^a	DE ^b		
Uso de alcohol	0.37	0.64	0.21	0.49	2.78	0.00
Síntomas físicos	1.95	0.88	1.58	0.66	4.78	0.00
Desconfianza	1.81	1.07	1.30	0.70	5.67	0.00
Autoestima	1.53	0.72	0.81	0.68	10.38	0.00
Dificultades de pensamiento	2.02	0.72	1.19	0.52	13.22	0.00
Síntomas distímicos	2.50	0.85	1.69	0.80	9.84	0.00
Desesperanza	1.65	0.92	0.72	0.87	10.47	0.00
Interacción social	1.43	1.13	0.41	0.80	10.48	0.00
Culpa	1.70	0.86	1.28	0.68	5.45	0.00
Desamparo	1.56	0.97	0.82	0.76	8.51	0.00
<i>Estilos</i>						
Búsqueda de apoyo	1.95	0.71	2.07	0.47	-2.06	0.04
Humor	1.52	0.59	1.83	0.79	-4.40	0.00
Abandono esfuerzos de afrontamiento	2.23	0.75	2.02	0.57	3.15	0.00
Centrarse en emociones y desahogarse	2.47	0.50	2.36	0.67	1.96	0.05
Crecimiento personal	2.82	0.60	3.05	0.68	-3.58	0.00
Reinterpretación positiva	2.08	0.71	2.43	0.89	-4.32	0.00
Evadirse	2.15	0.78	1.98	0.70	2.26	0.02

^a Media

^b Desviación Estándar

^c t de Student

^d Significancia estadística (p<0.05)

Fuente: Base de datos.

Finalmente, al comparar los factores psicológicos y los estilos de afrontamiento por tipo de enfermedad, se observó que las personas con síndrome de colon irritable mostraron síntomas distímicos, síntomas físicos, culpa, problemas de autoestima y de satisfacción parental; los pacientes con hipertensión presentaron desconfianza, dificultades en la interacción social, desamparo y uso de alcohol. Y los pacientes con diabetes manifestaron dificultades de pensamiento (Tabla 3a).

En los estilos de afrontamiento, las personas con síndrome de colon irritable mostraron el uso de la religión, actividades distractoras, evadirse, negación y consumo de alcohol. Los pacientes con diabetes mencionaron la planificación y el afrontamiento activo y el centrarse en las emociones y desahogarse. Los participantes con infecciones respiratorias indicaron la búsqueda de apoyo, el humor y la reinterpretación positiva, mientras que los de infecciones urinarias señalaron el crecimiento personal, y los pacientes con hipertensión, el abandono de esfuerzos (Tabla 3b).

Tabla 3a
Comparación de factores psicológicos de riesgo por tipo de enfermedad (n=410)

Factores	Infecciones respiratorias (n=68)		Infecciones urinarias (n=71)		Gastroenteritis aguda (n=70)		Diabetes (n=70)		Hipertensión (n=66)		S. colon irritable (n=65)		F	Sig.
	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE		
Uso de alcohol	0.21	0.51	0.29	0.61	0.13	0.30	0.41	0.79	0.46	0.76	0.25	0.34	3.05	0.01
Satisfacción parental	1.11	0.51	0.98	0.53	1.09	0.42	1.07	0.95	0.62	0.88	1.34	0.71	7.50	0.00
Síntomas físicos	1.62	0.70	1.39	0.58	1.72	0.66	1.73	0.90	1.62	0.77	2.52	0.66	19.09	0.00
Desconfianza	1.42	0.70	1.29	0.86	1.20	0.46	1.78	0.99	2.47	1.20	1.17	0.45	24.33	0.00
Autoestima	0.89	0.70	0.75	0.63	0.79	0.70	1.39	0.82	1.52	0.75	1.70	0.54	23.35	0.00
Dificultades de pensamiento	1.26	0.66	1.15	0.47	1.16	0.40	2.12	0.88	2.00	0.81	1.92	0.28	36.38	0.00
Síntomas distímicos	1.85	0.81	1.57	0.79	1.66	0.79	2.50	0.95	2.43	0.91	2.56	0.64	20.45	0.00
Desesperanza	0.81	0.92	0.64	0.84	0.70	0.84	1.49	1.08	1.35	0.92	2.13	0.45	29.68	0.00
Interacción social	0.46	0.82	0.43	0.89	0.35	0.69	1.16	1.16	1.96	1.35	1.18	0.52	29.99	0.00
Culpa	1.31	0.60	1.20	0.60	1.32	0.82	1.42	0.88	1.37	0.79	2.33	0.51	22.03	0.00
Desamparo	0.94	0.84	0.76	0.74	0.77	0.70	1.53	0.96	1.87	0.98	1.28	0.89	18.59	0.00

^a Media

^b Desviación estándar

^c ANOVA

^d Significancia estadística (p<0.05)

Fuente: Base de datos.

Tabla 3b
Comparación de estilos de afrontamiento por tipo de enfermedad (n=410)

Estilos	Infecciones respiratorias (n=68)		Infecciones urinarias (n=71)		Gastroenteritis aguda (n=70)		Diabetes (n=70)		Hipertensión (n=66)		S. colon irritable (n=65)		F	Sig.
	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE	Me-dia	DE		
Búsqueda de apoyo	2.11	0.53	2.08	0.45	2.03	0.44	2.16	0.83	1.96	0.66	1.70	0.53	5.25	0.00
Religión	3.04	0.87	2.71	0.86	3.18	0.60	2.88	0.82	2.73	0.78	3.49	0.46	10.44	0.00
Humor	2.03	0.79	1.77	0.78	1.68	0.76	1.46	0.63	1.57	0.63	1.55	0.50	5.98	0.00
Consumo de alcohol	1.32	0.71	1.34	0.72	1.93	0.97	1.16	0.49	1.17	0.48	2.15	1.12	19.23	0.00
Planificación y afrontamiento	2.17	0.65	2.12	0.58	1.87	0.67	2.36	0.76	2.21	0.65	1.57	0.54	12.78	0.00
Abandono de esfuerzos	2.12	0.51	2.00	0.63	1.94	0.54	2.02	0.78	2.45	0.74	2.23	0.68	5.53	0.00
Centrarse en emociones	2.44	0.68	2.19	0.65	2.46	0.66	2.58	0.64	2.46	0.40	2.37	0.40	3.45	0.00
Aceptación	2.17	0.49	2.31	0.48	1.95	0.61	2.27	0.49	2.02	0.49	2.40	0.34	8.46	0.00
Negación	2.15	0.77	1.86	0.67	2.45	0.79	2.15	0.57	2.06	0.51	2.59	0.53	11.24	0.00
Crecimiento personal	2.98	0.68	3.13	0.73	3.05	0.64	2.91	0.61	2.94	0.59	2.61	0.55	5.11	0.00
Reinterpretación positiva	2.52	0.93	2.51	0.86	2.26	0.86	2.33	0.75	2.32	0.73	1.58	0.27	13.23	0.00
Actividades distractoras	2.26	0.72	2.15	0.66	2.36	0.61	2.23	0.59	2.16	0.48	2.71	0.49	8.08	0.00
Evadirse	2.03	0.73	1.81	0.69	2.11	0.67	1.97	0.75	1.88	0.49	2.62	0.84	11.12	0.00

^a Media

^b Desviación estándar

^c ANOVA

^d Significancia estadística (p<0.05)

Fuente: Base de datos.

DISCUSIÓN

Se sabe que los trastornos crónicos se han incrementado significativamente y forman parte de los principales padecimientos en la población de todo el mundo. Causan invalidez entre personas de 30 a 65 años, la edad más productiva de la vida, condición presente en la muestra estudiada (17, 18).

Los pacientes con algún trastorno crónico mostraron como factores psicológicos los síntomas distímicos, físicos y dificultades de pensamiento, es decir, los sujetos reportan sentirse inquietos e intranquilos, solos, con ánimo decaído, se sienten tristes, deprimidos, irritables y molestos, con malestares físicos; experimentaron confusión en sus ideas o bien dificultad para expresar claramente lo que piensan, desconfianza, culpa, desesperanza, dificultades de autoestima y de interacción social. Estos resultados coinciden con la idea de que los pacientes con un trastorno crónico pasan por un periodo de crisis caracterizado por un desequilibrio físico social y psicológico. Experimentan intensas sensaciones de ansiedad, miedo, depresión, desorganización y otras emociones incluyendo el enojo (3, 10). Taylor explica que varias enfermedades crónicas afectan todos los aspectos de la vida del paciente, ya que quienes las padecen deben integrar el rol de paciente a su vida psicológica si es que desean adaptarse a su problema médico (19).

Ante esto, los sujetos pueden entrar en un periodo de crisis marcado por un desequilibrio físico, social y psicológico. En relación con el último aspecto, se puede presentar ansiedad, miedo y depresión, que pueden aparecer de manera temporal (19).

Se encontró que los estilos de afrontamiento utilizados por quienes padecen trastornos crónicos son: abandono de esfuerzo de afrontamiento, centrarse en emociones y desahogarse, y evadirse, que corresponden al tipo centrado en la emoción, pues permiten escapar de o evitar la consideración del problema (1). Se considera que los individuos con una enfermedad crónica pueden adoptar distintas estrategias para hacer frente a los problemas o enfermedades, que pueden ir desde negar o minimizar la gravedad, buscar activamente información relevante para afrontar los problemas relativos a la enfermedad u obtener apoyo emocional por parte de familiares, amigos o profesionales (1, 2).

Hay autores que incluso suponen que los pacientes con trastornos crónicos encuentran que sus formas habituales para afrontar los problemas ya no son efectivas, lo cual puede reflejarse en una exageración de síntomas y su significado, esfuerzos indiscriminados por afrontar la situación, actitudes cada vez más neuróticas y el empeoramiento de la salud (19).

Los pacientes con trastornos no crónicos utilizaron la búsqueda de apoyo, el humor, el crecimiento personal y la reinterpretación positiva, es decir, afrontamientos centrados en el problema, aproximativos, que permiten confrontar y enfrentar el problema que genera distrés o las emociones negativas concomitantes (1, 5).

Se encontró que las mujeres manifestaron síntomas distímicos, síntomas físicos, desconfianza, dificultades de pensamiento, culpa, desamparo, desesperanza, dificultades en la autoestima y en interacción social, resultados que reflejan la

diversidad de manifestaciones psicológicas cuando existe una enfermedad crónica, que pueden ser alteraciones cognitivas, emocionales y comportamentales, un diagnóstico de este tipo produce con frecuencia un fuerte impacto emocional en el paciente (20). Se considera que la depresión es una reacción común y regularmente debilitante que se presenta con frecuencia acompañando a las enfermedades crónicas. Hasta un tercio de todos los pacientes con este tipo de padecimientos reportan, por lo menos, síntomas moderados de depresión, y hasta un cuarto sufre de depresión severa (19).

En cuanto al afrontamiento, los varones usaron el concentrarse en soluciones, mientras que las mujeres presentaron estilos de apego a la religión, centrarse en las emociones y desahogarse, actividades distractoras, negación, aceptación y evasión. Estos resultados se corroboran con la idea de que las emociones más frecuentes al recibir un diagnóstico de un trastorno crónico son la desorientación, la negación, el miedo y, posteriormente, la depresión y la ira (3).

Los factores psicológicos por tipo de trastorno expusieron que las personas con síndrome de colon irritable manifestaron síntomas distímicos, síntomas físicos, culpa, problemas de autoestima y de satisfacción parental; estos pacientes se ven expuestos a condiciones de estrés. Los individuos en situaciones amenazantes o emocionalmente comprometidas informan ansiedad, depresión, problemas de relación, conductas desadaptadas que empeoran los malestares (4). Los pacientes con hipertensión manifestaron desconfianza, dificultades en la interacción social, desamparo y uso de alcohol; al respecto la literatura reporta que los factores de riesgo de las personas con hipertensión son ira, hostilidad, reactividad cardiovascular y dificultades en el apoyo social (5, 21). Asimismo, se sabe que el estrés es un reconocido factor de riesgo que contribuye a diversas condiciones relacionadas, como la hipertensión, los elevados niveles de lípidos, entre otros (22).

Por su parte, los pacientes con diabetes refieren dificultades de pensamiento, las cuales se pueden entender ya que el impacto que sufre una persona ante el diagnóstico de esta enfermedad puede ser un estado temporal de trastorno y desorganización, caracterizado por la incapacidad del individuo para abordar situaciones particulares utilizando los métodos acostumbrados para la solución de problemas (21). A la persona le parece imposible lo que está sucediendo y le cuesta trabajo aceptar la realidad. Al respecto se considera que una enfermedad crónica provoca importantes restricciones en la vida de los individuos, por toda la gama de complicaciones que puede traer consigo (3).

En los estilos de afrontamiento, las personas con síndrome de colon irritable mostraron el uso de la religión, actividades distractoras, evasión, negación y consumo de alcohol. Los pacientes con diabetes manifestaron la planificación, el afrontamiento activo y el centrarse en las emociones y desahogarse. Los partici-

pantes con infecciones respiratorias señalaron la búsqueda de apoyo, el humor y la reinterpretación positiva, mientras que los de infecciones urinarias indicaron el crecimiento personal, y las personas con hipertensión declararon el abandono de esfuerzos, (1). Se explica que el afrontamiento implica los recursos internos o externos con los que se cuenta para hacer frente a las demandas del acontecimiento o situación estresante. Estos estilos de afrontamiento pueden ser de naturaleza física, psicológica, cultural y social, que se utilizan de manera más funcional conforme la persona crece (3, 10). Lo anterior conduce a confirmar que la forma en que los individuos piensan y responden a los sucesos externos o internos influye sobre la percepción de los síntomas (22).

Esta diversidad de estilos de afrontamiento se puede explicar por el hecho de que la adaptación a la enfermedad crónica exige una reorganización y aceptación de uno mismo, la instalación de un propósito de vida, así como la necesidad de organizar el contexto de la persona, tareas que implicarán la utilización de formas variadas de ser, pensar y actuar (2, 10).

CONCLUSIÓN

Se confirma que existen variables psicológicas presentes, en alguna medida, positiva o negativa, en los trastornos médicos, primordialmente en los crónicos, además de que las formas o estilos de afrontamiento asumidos ante una enfermedad pueden facilitar o complicar el tratamiento y en general la calidad de vida.

REFERENCIAS

1. Rodríguez MJ. *Psicología Social de la Salud*. Madrid: Síntesis; 2001.
2. Cía AH. *La ansiedad y sus trastornos*. 2a edición. Buenos Aires, Argentina: Polemos; 2002.3.
3. Latorre Postigo JM, Beneit Medina PJ. *Psicología de la salud: aportaciones para los profesionales de la salud*. 2a edición. Argentina: Lumen; 1994.
4. Simón MA. *Psicología de la salud: aplicaciones clínicas y estrategias de intervención*. Madrid: Pirámide; 1993.
5. Roa Álvaro A. *Evaluación en psicología clínica y de la salud*. Madrid: CEPE; 1995.
6. Sánchez-Cánovas J. *Evaluación de las estrategias de afrontamiento*. Manual de Psicología Clínica Aplicada. Madrid: Siglo XXI; 1991.
7. Fernández-Abascal EG. *Estilos y estrategias de afrontamiento*. 2a edición. Madrid: Pirámide; 1997.

8. Lazarus RS, Folkman, S. Estrés y procesos cognitivos. Barcelona: Martínez Roca; 1991.
9. Sandín B. El estrés: un análisis basado en el papel de los factores sociales. Revista Internacional de Psicología Clínica y de la Salud 2003; 3(1): 141-157.
10. Halgín PR, Krauss, WS. Psicología de la anormalidad. 4a edición. México: McGraw-Hill Interamericana; 2003.
11. Pick S, López Velasco de Faubert AL. Cómo investigar en Ciencias Sociales. 7a reimpresión. México: Trillas; 2005.
12. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5a edición. Chile: McGraw-Hill; 2010.
13. Casullo MM. Las técnicas psicométricas y el diagnóstico psicopatológico. 2a edición. Buenos Aires: Lugar Editorial; 1992.
14. Gurrola GM, Balcázar P, Bonilla MP, Virseda JA, Trejo L. Validación de la escala psiquiátrica para la investigación epidemiológica con adultos de la ciudad de Toluca. Revista Neurología, Neurocirugía y Psiquiatría 2006; 39(3):100-105.
15. Moysén Chimal A. Validez de la Encuesta COPE, en alumnos de licenciatura de la Universidad Autónoma del Estado de México [tesis]. Toluca, UAEM; 2005.
16. Rojas Soriano R. Guía para realizar investigaciones sociales. México: Plaza y Valdés; 1993.
17. Del Barrio V. Aspectos psicológicos, su evaluación y tratamiento en enfermos cardiovasculares. Revista Latina de Cardiología 1988; 9(5): 310-323.
18. Sola Valdés B. Las enfermedades crónicas van deteriorando lenta y silenciosamente nuestra salud. (Acceso el 12 de septiembre de 2007, en: <http://www.esmas.com/salud/enfermedades/cronicas/334809.html>)
19. Taylor SE. Psicología de la Salud. 6a edición. México: McGraw-Hill; 2007.
20. Simón MA Editor. Manual de Psicología de la Salud: Fundamentos, metodología y aplicaciones. España: Biblioteca Nueva; 1999.
21. Arrivillaga Quintero M, Correa Sánchez D, Salazar Torres IC. Psicología de la Salud. Abordaje integral de la enfermedad crónica. Colombia: Manual Moderno; 2007.
22. Morrison V, Bennett P. Psicología de la Salud. España: Prentice Hall; 2008.
23. Fernández MD, Díaz MA. Relación entre estrategias de afrontamiento, síndromes clínicos y trastornos de personalidad en pacientes esquizofrénicos crónicos. Revista de Psicopatología y Psicología Clínica 2001; 6(2): 129-135.
24. Oblitas-Guadalupe L. A. *Psicología de la Salud y enfermedades crónicas*. [En línea].

Análisis comparativo entre el nivel de satisfacción laboral y variables sociodemográficas laborales y personales en docentes

*Vicenta Fierro García,¹ Johannes Oudhof,²
Norma Ivonne González Arratia López Fuentes,²
Ana Olivia Ruíz Martínez³*

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue analizar las posibles diferencias en el nivel de satisfacción laboral general y el que se reporta en los cinco factores que la conforman en función de variables sociodemográficas personales y laborales en docentes. La muestra se conformó por 392 docentes mujeres que laboran en planteles educativos de nivel primaria en el valle de Toluca. Se utilizó la Escala de Satisfacción Laboral-Versión para Profesores (ESL-VP), validada en la muestra estudiada, y una hoja de datos sociodemográficos. Para el análisis estadístico se utilizó la t Student, que permitió comparar estadísticamente las medias a un nivel de significancia de $p \leq 0.05$. Los resultados reportan diferencias estadísticamente significativas en el nivel de satisfacción general y el que se percibe en el factor realización personal en función de la variable sociodemográfica sexo del jefe inmediato, en el factor realización personal con base en la edad, y en el nivel de satisfacción laboral general, junto con los factores salario y recompensas sociales, relación con superiores y diseño del trabajo en relación con la variable número de hijos. Se concluye que las variables sociodemográficas permiten analizar el bienestar laboral de la muestra estudiada.

Palabras clave: satisfacción laboral, variables sociodemográficas, salud mental y emocional.

¹ Doctorado en Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México.

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

³ Centro Universitario UAEM Zumpango, México.

INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de salud laboral se hace referencia a la salud de las personas en relación con su ocupación profesional. Las condiciones de trabajo influyen de forma negativa sobre su bienestar cuando éste se desarrolla en un ambiente que propicia accidentes, enfermedades e insatisfacción, al romper el equilibrio mental, emocional y social. Pero también las condiciones óptimas suelen actuar sobre la salud de los empleados en sentido contrario, es decir, actividades laborales saludables en organizaciones generadoras de bienestar.

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) definen la salud laboral como la promoción y el mantenimiento en mayor grado del desarrollo físico y mental, y del bienestar social de los empleados en todas las ocupaciones, la prevención de alteraciones en la salud causadas por las condiciones laborales, la protección contra los riesgos resultantes de factores adversos a ésta, la ocupación y el mantenimiento en un entorno laboral adaptado a sus capacidades fisiológicas y psicológicas, y la relación persona-trabajo.

La satisfacción laboral es una de las variables más investigadas en la psicología organizacional. Anteriormente, su estudio se enfocaba a la productividad, el ausentismo, la rotación de personal, los accidentes en el trabajo, entre otras variables, pero últimamente se dirige a la relación que guarda con la salud mental y física de los trabajadores, a partir de lo cual se ha observado que los empleados satisfechos gozan de mejor salud y viven más años (1).

Se define como un estado emocional o conjunto de sentimientos resultado de una evaluación cognitiva mediante la cual el sujeto compara su realidad cotidiana con un estándar ideal construido a lo largo del tiempo (2). Se trata de un constructo muy complejo, ya que varía en función de la motivación y las necesidades personales (3). Si el resultado de tal comparación es positivo, el sujeto experimentará una sensación de bienestar y satisfacción. En caso contrario, experimentará elevados niveles de estrés e insatisfacción (2). Es así que las condiciones de trabajo pueden afectar los niveles de satisfacción laboral percibida por el trabajador como factor subjetivo, e incidir directamente en su salud (4).

Se señala que los trabajadores que experimentan mayor estrés tienden a percibir su entorno laboral de forma adversa y se encuentran más insatisfechos con algunos aspectos de su trabajo (5). Asimismo, se reportan relaciones sinérgicas entre insatisfacción y estrés laboral (6), registrándose que a mayor insatisfacción más síntomas de enfermedad.

En estudios realizados para identificar las diferencias transnacionales en esta variable, se reporta una relación baja entre algunos factores como la flexibilidad laboral (7), altos salario y oportunidades de desarrollo en la carrera (8) con al-

gunas dimensiones de bienestar subjetivo. No obstante, la satisfacción laboral general se asocia con un aumento de bienestar (9) y con la satisfacción de la vida personal (7); por tanto, esta variable se concibe como factor externo predictor del bienestar subjetivo (10), el cual se define como la evaluación que la persona hace de su vida (11), que a su vez permite que las personas perciban bienestar en su vida.

La relación entre bienestar laboral y satisfacción vital podría reflejar un proceso de arriba-abajo, es decir, las personas que están satisfechas con su vida tienden a encontrar un mayor placer en su trabajo. Así, éste podría relacionarse con el bienestar subjetivo, debido a que provee un óptimo nivel de estimulación que las personas encuentran placentero (12).

A su vez, la insatisfacción laboral influye de manera negativa en el estado anímico de las personas, en su conducta en el entorno laboral y en la realización del trabajo mismo. Diferentes estudios demuestran que los trabajadores que describen su trabajo como insatisfactorio tienden a sufrir múltiples síntomas y enfermedades físicas, mientras que en el área afectiva la insatisfacción actúa como detonante de alteraciones psicosomáticas y puede llegar a producir tensión e incluso enfermedad, cristalizadas, muchas veces, en efectos con base fisiológica. Se reporta que la insatisfacción influye en el estado de ansiedad, trastornos gastrointestinales, estrés y alteraciones diversas, lo que condiciona a alterar el comportamiento del personal dentro de las organizaciones. Como factor de conducta en las instituciones, mantiene relación proporcional con algunos criterios de funcionamiento organizacional como alta rotación de personal, ausentismo laboral, paros y huelgas (13).

Por tanto, la satisfacción con el trabajo constituye lo que cada individuo podrá experimentar, como puede ser un grado óptimo o desagradable con su trabajo, posterior a una evaluación cognoscitiva, balance y resultado entre sus expectativas y logros alcanzados (14).

Se especifican cuatro factores de esta variable: características de la tarea, condiciones de trabajo, relaciones sociales y laborales, y condiciones del empleo. Estos predictores de la satisfacción laboral se relacionan con tres resultados específicos: la motivación laboral intrínseca, el *burnout* y la intención de abandonar la organización. La organización personal, las recompensas intrínsecas y los beneficios sociales también son indicadores del bienestar laboral (15).

Con base en el modelo vitamínico de Warr en torno a la satisfacción laboral, las vitaminas influyentes en la salud del humano se asemejarían a las características ambientales con efectos sobre el bienestar psicológico del trabajador. Las características intrínsecas del trabajo están asociadas con el contexto operacional propio del desempeño del trabajo mismo, tales como oportunidad de control y uso de

habilidades, metas generadas externamente, variedad y claridad ambiental. Las características extrínsecas del trabajo inmersas en las tareas y actividades más que en su contenido son disponibilidad de dinero, seguridad física, oportunidad de contactos interpersonales y posición social valorada (16, 17).

En el ámbito educativo, Marchesi señala varios factores que influyen en las condiciones laborales y satisfacción del profesorado, los incentivos económicos, la formación, la promoción profesional y el reconocimiento social que, unidos a la vocación de docente, inciden notablemente en su desarrollo vivencial y profesional, y por ende en la calidad de la enseñanza (18).

Por otro lado, diversas investigaciones reportan la capacidad predictiva que tienen las variables sociodemográficas para explicar diferentes variables psicológicas (4, 19). En una investigación realizada con educadoras beliceñas se encontró que variables como el agrado del trabajo docente, el involucramiento en roles familiares y hogareños, el reconocimiento de logros, la equidad en el trato laboral, las condiciones laborales, la supervisión, la experiencia docente y las dimensiones físicas de la escuela son predictoras de la satisfacción laboral. También se observaron efectos significativos sobre dicho bienestar de algunas variables demográficas tales como la ubicación del centro escolar, el distrito, el tipo de institución, el área de residencia y el hecho de que la educadora tenga o no hijos(as) (20).

No obstante, en otro estudio, variables como estado civil, situación laboral, dedicación horaria, número de dependientes o ingreso no fueron relevantes al comparar los distintos factores de enriquecimiento-familia y satisfacción docente (21).

Por tanto, el objetivo de esta investigación es analizar las posibles diferencias existentes en el nivel de satisfacción laboral general, y el que se reporta en los factores de realización personal, salario y recompensas sociales, relación con superiores, diseño del trabajo y condiciones de vida asociadas con el trabajo, en función de variables sociodemográficas laborales como la antigüedad en el puesto, turno en el que se labora, número de alumnos atendidos y sexo del jefe inmediato; y como personales: la edad, número y edad de los hijos, en una muestra de mujeres docentes que laboran en el nivel básico, con la finalidad de que en estudios posteriores se consideren los resultados obtenidos para explicar la variable estudiada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Participantes

El muestreo que se utilizó fue no probabilístico de tipo intencional. La muestra estuvo conformada por un total de 392 docentes mujeres, quienes participaron de manera voluntaria e informada, que laboran en escuelas primarias públicas ubicadas en el valle de Toluca. Con base en los datos sociodemográficos, reportaron tener una edad de 23 a 59 años ($M=38.2$; $DE=8.6$), la antigüedad en el puesto osciló de 1 a 38 años ($M=13.8$; $DE=9.8$), 71.2% (279) laboraba en el turno matutino, 17.6% (69) en el vespertino, y 11.2% (44) en ambos turnos.

Instrumento

El instrumento que se aplicó fue la Escala de Satisfacción Laboral-Versión para Profesores (ESL-VP) (22), que se validó en la muestra estudiada. Comprende 33 reactivos, tiene un formato de respuesta tipo Likert con cinco opciones de respuesta (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto). Evalúa cinco factores: Realización personal, Salario y recompensas sociales, Relación con superiores, Diseño del trabajo, y Condiciones de vida asociadas al trabajo. Explica 51.4% de varianza total y presenta un alfa de Cronbach de 0.92.

Adicional al instrumento se aplicó una hoja de datos sociodemográficos, en la cual se les preguntaba acerca de su edad, años de servicio, tipo de contrato (base, indefinido o interinato), turno en que laboraba (matutino, vespertino, ambos), número de alumnos que atendía, sexo de su jefe inmediato, número y edad de los hijos.

Procedimiento

Una vez obtenido el permiso de la autoridad educativa de los distintos espacios académicos, y después de recabar la carta de consentimiento informado firmada por las docentes, se procedió a la aplicación del instrumento antes descrito, junto con la hoja de datos sociodemográficos. La aplicación fue de manera colectiva, en una sola sesión que duró 30 minutos aproximadamente.

La información se procesó con el programa SSPS versión 20. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos para obtener frecuencias, porcentajes, y medias de las variables sociodemográficas y de satisfacción laboral. Se utilizó la *t* Student para comparar estadísticamente las medias a un nivel de significancia $p \leq 0.05$.

Resultados

Con base en el análisis estadístico realizado se reportan diferencias significativas en el nivel de satisfacción laboral general y en el factor realización personal con la variable sexo del jefe inmediato, es decir, las docentes que tienen como jefe inmediato un hombre están menos satisfechas con su trabajo y se sienten menos realizadas personalmente en comparación con aquellas cuyo jefe inmediato es mujer.

Las variables antigüedad, turno en que se labora y alumnos atendidos no reportan diferencias estadísticamente significativas con el nivel de satisfacción laboral general y con el que se reporta en cada uno de los cinco factores que la conforman, como se documenta en otras investigaciones realizadas en los sectores salud y empresarial. Probablemente esta variable en el contexto educativo no se asocia con las características sociodemográficas antes mencionadas, sino más bien con factores propios de la actividad laboral (Tabla 1).

Tabla 1
Diferencias en función de las variables sociodemográficas laborales

	<i>Antigüedad</i>				<i>Turno que labora</i>			
	<i>1-15</i>	<i>16-35</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>mat.</i>	<i>vesp.</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Media</i>			<i>Media</i>	<i>Media</i>		
SLG	108.69	106.46	1.235	0.217	107.89	109.89	-0.846	0.398
RP	36.47	35.46	1.812	0.071	36.11	37.21	-1.512	0.131
SRS	22.23	22.42	-0.327	0.744	22.11	22.28	-0.234	0.815
RS	16.26	15.80	1.097	0.273	16.15	16.33	-0.340	0.734
DT	24.45	23.73	1.584	0.114	24.19	24.66	-0.786	0.432
CVAT	9.28	9.03	0.955	0.340	9.32	9.39	-0.213	0.832
	<i>Alumnos atendidos</i>				<i>Sexo jefe inmediato</i>			
	<i>20-35</i>	<i>36-50</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>h</i>	<i>m</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Media</i>			<i>Media</i>	<i>Media</i>		
SLG	106.87	108.66	-1.020	0.309	105.00	109.61	-2.57	0.010
RP	35.78	36.34	-1.029	0.304	34.77	36.95	-3.99	0.000
SRS	22.05	22.50	-0.794	0.427	21.84	22.50	-1.122	0.263
RS	15.69	16.41	-1.779	0.076	15.73	16.27	-1.310	0.191
DT	24.25	24.13	0.253	0.800	23.69	24.51	-1.794	0.074
CVAT	9.08	9.27	-0.742	0.459	8.96	9.36	-1.596	0.111

SLG=satisfacción laboral general, RP=realización personal, SRS=salario y recompensas sociales, RS=relación con superiores, DT=diseño del trabajo, CVAT=condiciones de vida asociadas al trabajo.

En relación con las variables sociodemográficas personales se reportan diferencias estadísticamente significativas en el factor realización personal en función de la edad; y en el nivel de satisfacción general junto con los factores salario y recompensas sociales, relación con superiores y diseño del trabajo, salario con base en la variable número de hijos (Tabla 2).

Tabla 2
Diferencias en función de las variables sociodemográficas personales

	<i>Edad</i>				<i>Número hijos</i>			
	<i>20-40</i>	<i>41-60</i>	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>1-2</i>	<i>3-4</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Media</i>			<i>Media</i>	<i>Media</i>		
slg	108.70	106.52	1.213	0.226	105.96	110.53	-2.597	0.010
rp	36.53	35.39	2.066	0.039	35.87	36.40	-0.965	0.335
srs	22.44	22.08	0.617	0.537	21.82	22.96	-1.979	0.049
rs	16.33	15.71	1.495	0.136	15.51	16.90	-3.462	0.001
dt	24.26	24.06	0.432	0.666	23.66	24.92	-2.801	0.005
cvat	9.14	9.26	-0.491	0.623	9.08	9.33	-1.006	0.315

	<i>Edad hijos</i>			
	<i>menos de 18</i>	<i>más de 18</i>	<i>t</i>	<i>p</i>
	<i>Media</i>	<i>Media</i>		
slg	107.87	107.84	0.018	0.986
rp	36.29	35.60	1.169	0.243
srs	22.19	22.56	-0.591	0.555
rs	16.24	15.73	1.167	0.244
dt	24.01	24.60	-1.193	0.234
cvat	9.12	9.33	-0.777	0.438

SLG=satisfacción laboral general, RP=realización personal, SRS=salario y recompensas sociales, RS=relación con superiores, DT=diseño del trabajo, CVAT=condiciones de vida asociadas al trabajo.

DISCUSIÓN

El objetivo general de la presente investigación fue comparar el nivel de satisfacción laboral general y el que se reporta en cada uno de los cinco factores que mide el instrumento que se utilizó en función de variables sociodemográficas laborales y personales.

Con base en los resultados obtenidos, y como ya se mencionó anteriormente, se reportan diferencias estadísticamente significativas en el nivel de satisfacción laboral general, y en el del factor realización personal con respecto a la variable sociodemográfica sexo del jefe inmediato. Es decir, las docentes que tienen como jefe inmediato a un hombre presentan menos satisfacción laboral general que aquellas cuyo superior es mujer. En relación con esto, las conductas de apoyo, participación y especialmente de estímulo por parte de los jefes hombres son factores con una percepción menos favorable por parte de los empleados (23), apoyo que no necesariamente se traduce en oportunidades de ascenso y aumento en el salario como sucede en otros ámbitos laborales, donde el apoyo organizacional guarda relación con estos dos factores (24). En el caso de la muestra estudiada probablemente la variable género podría ayudar a explicar los resultados obtenidos, es decir, las docentes que tienen como jefe inmediato a una mujer se sienten más identificadas con ésta y perciben mayor apoyo para realizar su trabajo, más preocupación por su desarrollo personal, y sienten que se les reconoce su trabajo, probablemente por un manejo inteligente de las emociones de su superior que favorece una comunicación más asertiva. Así, también podrían estar experimentando menos discriminación por género y menor acoso sexual, como se reporta en algunas investigaciones (25).

En función de la variable antigüedad no se reportan diferencias, esto difiere con lo que reporta Alonso (26), quien encontró que los trabajadores con más de ocho años de antigüedad se muestran mayormente satisfechos que los que llevan menos tiempo en el mismo puesto. Los de mayor antigüedad sólo están menos satisfechos con las condiciones físicas, la relación con sus compañeros y el jefe inmediato. Los de menor edad presentan insatisfacción con el reconocimiento de su trabajo, cantidad de responsabilidad, salario, oportunidad para emplear sus capacidades y de promoción, relaciones sociales entre dirección y empleados, atención a sus sugerencias, el horario, la diversidad de actividades que realiza y la estabilidad en el empleo.

Con base en la teoría de ajuste laboral, cabría esperar diferencias entre antigüedad y satisfacción laboral, porque conforme pasan los años se mejora la relación con los compañeros, el trato con los subordinados y el tipo de salario.

En el caso de la muestra estudiada, el que no se reporten diferencias se podría explicar por la rotación de personal característica de esta actividad laboral, lo cual no permite establecer relaciones interpersonales duraderas y significativas; asimismo, el salario no difiere significativamente entre las docentes que tienen un año y las que presentan más de 15 años de antigüedad, a excepción de quienes alcanzan un nivel de carrera magisterial alto, que representan una minoría. En relación con las oportunidades de promoción éstas son nulas, pues un porcen-

taje mayor se conforma por docentes frente a grupo durante toda su trayectoria laboral, y sólo un porcentaje mínimo tendrá la oportunidad de ascender a directora o asesora técnico-pedagógica.

Con respecto al turno, probablemente el que no se reporten diferencias se deba a que se trabaja en las mismas condiciones laborales realizando la misma actividad, con la diferencia de que en el turno vespertino hay pocos alumnos y se tiene menos supervisión por parte de las autoridades; si se toma en cuenta que la variable número de alumnos atendidos tampoco reporta diferencias, se podrían explicar tales resultados.

Con relación a la edad se encontraron diferencias en el factor realización personal; las docentes que tienen de 20 a 40 años reportan mayor satisfacción en comparación con las que tienen de 41 a 60 años. Estos resultados contrastan parcialmente con lo que reporta Robina (27), quien refiere que a medida que aumenta la edad de las personas, éstas se encuentran más motivadas para implicarse en los trabajos que desarrollan y valoran en mayor medida los factores internos de la relación laboral; además, la asociación entre edad y satisfacción es positiva a partir de los 31-40, alcanzando el máximo de satisfacción en los últimos años previos a la jubilación. Lo anterior coincide con lo investigado por Burón (28), quien encontró que la posibilidad de una promoción en el trabajo es más valorada entre los jóvenes que entre aquellos que tienen más edad, traducándose en mayor percepción económica y reafirmación personal para el joven y, en consecuencia, en mayor bienestar laboral.

Con respecto a la variable número de hijos, se reportan diferencias en la satisfacción laboral general y en los factores salario y recompensas sociales, relación con superiores y diseño del trabajo, presentando mayor satisfacción en estos factores las docentes que tienen de tres a cuatro hijos, lo cual coincide con lo que se reporta en la literatura en relación con el hecho de que la satisfacción de las mujeres que tienen entre uno y tres hijos es mayor si trabajan jornada parcial (29), caso de las docentes que conformaron la muestra, pues les permite el cuidado de los hijos y pasar más tiempo con ellos, independientemente del número de ellos que tengan y de la edad de éstos, lo cual favorece el equilibrio trabajo-familia (30).

Por el contrario, para las personas cuyo trabajo les dificulta pasar más tiempo y de mejor calidad con su familia, el número y la edad de los hijos sería un factor para percibirlo de forma negativa, ya que las condiciones de éste no les permitirían hacer lo que desean, por lo que disminuiría su grado de satisfacción en las distintas dimensiones que lo conforman (31).

CONCLUSIONES

Se concluye que las variables sociodemográficas consideradas en este estudio permitieron establecer algunas diferencias estadísticamente significativas que no se reportan en otros estudios realizados con muestras de trabajadores diferentes, y que probablemente incidan de manera indirecta en el bienestar laboral general.

Se considera que esta investigación presenta algunas limitaciones. En primer lugar, el tipo de muestreo que se utilizó no permite la generalización de los resultados obtenidos para la población de mujeres docentes que laboran en planteles educativos públicos de nivel primaria; en segundo lugar, el instrumento que se aplicó se basa en un autorreporte, por lo que las respuestas pudieron estar influenciadas por la deseabilidad social de las participantes.

Por último, con base en la información analizada, se sugiere que en el contexto laboral educativo se tomen en cuenta las aspiraciones de promoción laboral de las docentes, su desempeño y su experiencia para estímulos económicos; asimismo, que se fomenten las relaciones interpersonales y el apoyo de la organización. Lo anterior podría, entre otros factores, potenciar su satisfacción laboral que se asocia con el bienestar subjetivo, de modo que coadyuve a la salud física, mental y emocional de esta población.

REFERENCIAS

1. Sánchez LMP, Aparicio GME, Dresch V. Ansiedad, autoestima y satisfacción autopercebida como predictores de la salud: Diferencias entre hombres y mujeres. *Psicothema* 2006; 18: 584-590.
2. Tejero GCM, Fernández DMJ. Medición de la satisfacción laboral en dirección escolar. *Relieve* 2009; 15: 1-16.
3. Ozel A, Bayindir N, Zeynep Inan H, Ozel E. The effect of educational differences on the level of job satisfaction in police officers in Turkey. *International J of Police Science and Management* 2009; 11: 358-365.
4. Tejedo BE. Satisfacción laboral y su relación con variables sociodemográficas y laborales y con parámetros de riesgo cardiovascular en trabajadores de Baleares. *Medicina Balear* 2013; 28: 29-34.
5. Martín GJ, Luceño ML, Jaén DM, Rubio VS. Relación entre factores psicosociales adversos, evaluados a través del cuestionario Decore y salud laboral deficiente. *Psicothema* 2007; 19: 95-101.
6. McClenahan C, Giles M, Mallett J. The importance of context specificity in work stress research: A test of the Demand-Control-Support model in academics. *Work & Stress* 2007; 21: 85-95.

7. McNall LA, Masuda AD, Nicklin JM. Flexible work arrangements, job satisfaction and turnover intentions: the mediating role of work-to-family enrichment. *The J of Psychol* 2010; 144: 61-81.
8. Zontek TL, DuVernois, CC, Ogle BR. Job satisfaction and issues related to the retention of environmental health professionals in North Carolina. *J of Environmental Health* 2009; 72: 10-15.
9. Edwards BD, Bell ST, Arthur W, Decuir AD. Relationships between facets of job satisfaction and task and contextual performance. *Applied Psychol: an international Rev* 2008; 57: 441-465.
10. García MA, El bienestar subjetivo / Subjective well Being. *Escritos de Psicol* 2002; 6: 18-39.
11. Diener E, Suh EM, Lucas RE, Smith HE. Subjective Well-Being: Three Decades of Progress. *Psychological Bulletin* 1999; 125: 276-302.
12. Bretz RB, Judge TA. Person-organization fit and the theory of work adjustment: Implications for satisfaction, tenure, and career success. *J of Vocational Behavior* 1994; 44: 32-54.
13. Rodríguez D, Núñez L, Cáceres A. Estudio comparativo de la satisfacción laboral universitaria en el núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente. *Investigación y Posgrado* 2010; 25: 63-80.
14. Rodríguez Y, Ramírez M. El bienestar laboral y su incidencia en la gestión exitosa de las empresas en el turismo. *Turydes* 2010; 3: 1-12.
15. Castro A. Bienestar subjetivo. Cuatro décadas del progreso. *Jean Jaures* 2009; 437: 8-19.
16. Warr, P. *World, unemployment and mental health*. Clarendon: Oxford University Press; 1987.
17. Warr P. A conceptual framework for the study of work and mental health. *Work & Stress* 1994; 8: 84-97.
18. Marchesi A. Profesores, centros docentes y calidad de la educación. *Cuadernos de Pedagogía* 1990; 184: 10-14.
19. Juárez F, Cadena J, Vinaccia AS, Anaya JM, Contreras F. Relaciones entre variables sociodemográficas, incapacidad funcional, dolor y desesperanza aprendida en pacientes con diagnóstico de artritis reumatoide. *Rev Internacional de Psicol Clínica y de la Salud* 2004; 4: 91-103.
20. Salazar RAL. Factores predictores de la satisfacción laboral de las educadoras beliceñas al inicio del milenio 2000 [Tesis]. Belice, Universidad de Montemorelos; 2000.
21. Jijena MRD. El enriquecimiento trabajo-familia y la satisfacción docente [Tesis] Universidad de Zaragoza; 2012.

22. Anaya ND, Suárez RJM. Satisfacción laboral de los profesores de educación infantil, primaria y secundaria. Un estudio de ámbito nacional. *Rev de Educación* 2007; 344: 217-243.
23. Londoño LME. Diferencias en apoyo del jefe e imagen gerencial en muestras de Colombia, Costa Rica, Ecuador, Panamá, Perú y Venezuela. *Rev. Interamericana de Psicol Ocupacional* 2007; 26: 22-37.
24. París L. Predictores de satisfacción laboral y bienestar subjetivo en profesionales de la salud. Un estudio con médicos y enfermeros de la ciudad de Rosario. *Psicodebate Psicol, Cultura y Sociedad* 2010; 11: 1-14.
25. Rojas BM, Montero TL, Méndez VR. Satisfacción laboral y relaciones de género en la universidad. *Rev Virtual Universidad Católica del Norte* 2013; 40: 204-215.
26. Alonso MP. Estudio comparativo de la satisfacción laboral en el personal de administración. *Rev de Psicol del Trabajo y de las Organizaciones* 2008; 24: 49-63.
27. Robina RR. Condicionantes sociolaborales de los empleados públicos: motivación y satisfacción laboral en la Administración de Extremadura [Tesis]. España, Universidad de Extremadura; 2002.
28. Burón GC. Análisis económico de la satisfacción laboral [Tesis]. España, Universidad de Málaga; 2003.
29. Jiménez FA, González EC, Reyes PD. Satisfacción familiar y laboral de mujeres con distintas jornadas laborales en una empresa chilena de servicios financieros. *Acta Colombiana de Psicol* 2009; 12: 77-83.
30. Parasuraman S, Simmers C. Type of employment, work-family conflict and well-being: A comparative study. *J of Organizational Behavior* 2001; 22: 551-568.
31. Aguirre ZZ, Martínez DMP. Influencia de la situación laboral en el ajuste familia-trabajo. *Mapfre Medicina* 2006; 17: 14-24.

Temas selectos de biomedicina en Ciencias de la Salud se terminó de imprimir en agosto de 2017, en los talleres de Ediciones Verbolibre, S.A. de C.V., 1o. de mayo núm. 161-A, Col. Santa Anita, Deleg. Iztacalco, México, D.F., C.P. 08300. Tel.: 3182-0035. <edicionesverbolibre@gmail.com>. La edición consta de 500 ejemplares.

Temas selectos de biomedicina en Ciencias de la Salud incluye tópicos actuales en cuatro áreas: Odontología, Nutrición, Ciencias de la Conducta e Investigación Médica. Es el resultado de una compilación de investigaciones que tocan diversos objetivos de la biomedicina. Por mencionar algunos: “Factores personales de riesgo para diabetes mellitus tipo 2 en comunidades del Estado de México” y “Efecto citotóxico de las nanopartículas de TiO₂ en cultivo de células orales”.



SIEA



Universidad Autónoma
del Estado de México