



MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945

ISSN 2395-8367

REDNUTRICIÓN

Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México

Revista Oficial de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Vol. 10, Núm. 3, septiembre-diciembre 2019

Incluida en: **IMBIOMED** y **Directorio Latindex**



<http://edn.issste.gob.mx>



"Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México"

Licenciatura en Dietética y Nutrición

Estudios con Validez Oficial de conformidad con el Artículo 10 de la Ley General de Educación, Artículo 17 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Artículo 2 del Reglamento Orgánico de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que establecen que es competencia de la Escuela de Dietética y Nutrición planear, normar, controlar y llevar a cabo las actividades relacionadas con la formación, capacitación y actualización de recursos humanos para la salud en materias de alimentación dietética y nutrición; inscritos en la Sección Primera del Libro 71-V a fojas 74 de Instituciones Educativas de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.

<p>Objetivo general del plan de estudios</p>	<ul style="list-style-type: none"> Formar nutriólogos que atiendan con profundo compromiso social, de forma individual y colectiva, los problemas en alimentación y nutrición a través de investigación interdisciplinaria e integradora y que desarrollen estrategias en nutrición para la promoción y protección de la salud, así como para la prevención de la enfermedad; con capacidades y valores para participar activamente en diversos foros nacionales e internacionales, contribuyendo a la definición y orientación de la toma de decisiones en políticas alimentarias.
<p>Duración de la carrera</p>	<ul style="list-style-type: none"> Cinco años incluidos el servicio social y la titulación
<p>Requisitos de ingreso</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bachillerato o equivalente Examen psicométrico Examen teórico





MÉXICO
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

EDN ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945

ISSN 2395-8367

REDNUTRICIÓN

Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México

Revista Oficial de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Vol. 10, Núm. 3, septiembre-diciembre 2019

Incluida en: **IMBIOMED** y **Directorio Latindex**

DIRECTORIO

Luis Antonio Ramírez Pineda
Director General

Ramiro López Elizalde
Director Normativo de Salud

Guillermo Correa Bárcenas
Titular de la Unidad de Comunicación Social

Luz Elena Pale Montero, NC
Directora de la EDN

Teresa Ochoa Rivera
Subdirectora de Investigación y Enseñanza

María Guadalupe Solís Díaz, NC
Subdirectora de Niveles Académicos

Verónica Lorena Ramírez Badía, NC
Subdirectora Administrativa

REDNUTRICIÓN

COMITÉ EDITORIAL 2019

EDITORA

M.E. Luz Elena Pale Montero, NC
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México

COEDITORAS

Dra. Teresa Ochoa Rivera
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México

M en C. Irazú Gallardo Wong
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México

M.E. Adriana López Bautista
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México

M. en Bib. Julia Pérez Soto
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE.
CDMX, México

Integrantes

Dra. María de los Ángeles Aedo Santos
Estrategias y Proyectos en Nutrición, S.C.
CDMX, México.

Dr. Paris Aguilar Piña
Universidad Autónoma de la Ciudad de México,
Plantel San Lorenzo Tezonco.
CDMX, México.

Dra. Patricia De Gortari Gallardo
Instituto Nacional de Psiquiatría «Ramón de la Fuente Muñiz».
CDMX, México.

Dra. María de los Ángeles Espinosa Cuevas, NC
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»
CDMX, México.

Dr. Antonio Cerritos
Coordinador Médico Normativo en la Subdirección de
Prevención y Protección a la Salud.
CDMX, México.

Dr. Manuel López Cabanillas Lomelí
Director de la Facultad de Salud Pública y Nutrición,
Universidad Autónoma de Nuevo León. NL, México.

Mtra. Guadalupe Esquivel Flores
Asesor independiente
CDMX, México.

Lic. María Guadalupe Solís Díaz, NC
Escuela de Dietética y Nutrición ISSSTE
CDMX, México.

Dra. Nimbe Torres y Torres
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»
CDMX, México.

Dr. Armando R. Tovar Palacio
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición «Salvador Zubirán»
CDMX, México.

Dra. Lucía Bertha Yáñez Velasco
Asesor independiente
CDMX, México.

MA. Frédéric Duhart
Docente investigador, Universidad de Mondragón
San Sebastián, España

REDNUTRICIÓN, Vol. 10 Núm. 3 septiembre-diciembre 2019, es una publicación cuatrimestral editada por el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado. Callejón vía San Fernando núm 12, Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070 Tel. 56658056, 56060532, ext.114, <http://edn.issste.gob.mx>, rednutricion@issste.gob.mx. Editor responsable: Luz Elena Pale Montero. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo Núm.: 04-2014-041111195000-102, ISSN: 2395-8367; ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de Título y contenido: 16345 otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, y/o del editor de la publicación. Este número se terminó de imprimir el 18 de diciembre de 2019, con un tiraje de 500 ejemplares. Arte, diseño editorial, composición tipográfica, pre prensa, impresión y acabado por Ediciones Berit FGV, S.A. de C.V. Oficinas generales calle Tepetates 29-Bis. Col. Santa Isabel Tola. C.P. 07010. CDMX, México. Tels.: 7090-9001, 5759-5164 y 7090-6072. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor responsable.

REDNUTRICIÓN vol. 10, número 3, septiembre/diciembre 2019

EDITORIAL

- Escolares y adquisición de hábitos alimentarios saludables** 667
Luz Elena Pale Montero.
-

ARTÍCULOS ORIGINALES

- Calidad alimentaria y estilo de vida en estudiantes universitarios de la Ciudad de México** 668
Felix Rosalia Gerardo-Flores, Eva Angélica Martínez-García, Laura Fernanda Rosales-Arreola,
Daniela Moramai Soto-Funes, Cristo Tadeo-Mandujano, María Reyna Sámano-Sámano, Silvia Méndez-Celayo.
- Estado nutricional, consumo, hábitos y prácticas en niños escolares de San Blas Atempa, Oaxaca** 675
María del Pilar Ramírez-Díaz, Jorge Fernando Luna-Hernández, Araceli Alejandra Soto-Novia,
Edú Ortega-Ibarra,* Gabriel Hernández Ramírez.
- Estilo de vida desfavorable como factor de riesgo en el control glucémico de pacientes con DT2** 683
Gabriela Matehuala-Moreno, Silvia Platas-Acevedo.
-

ARTÍCULO DE REVISIÓN

- Análogos de insulina** 688
Joanna Sarmiento-Ponce, Zazil Olivares-Sandoval, Josefa Palacio-Riofrío.
-

ENSAYO CRÍTICO

- Lo real, lo falso y lo debatible sobre carne roja y cáncer de colon** 694
María de los Ángeles Aedo-Santos.
-

HOMENAJE A...

- James Lind: personaje en la historia del escorbuto** 699
Lissette Gabriela Avalos-Avilés.
-

REDNUTRICIÓN Vol. 10, Issue 3, September/December 2019

EDITORIAL

- School and acquisition of healthy eating habits*** 667
Luz Elena Pale Montero.
-

ORIGINAL ARTICLES

- Food quality and lifestyle in university students of Ciudad de México*** 668
Felix Rosalia Gerardo-Flores, Eva Angélica Martínez-García, Laura Fernanda Rosales-Arreola,
Daniela Moramai Soto-Funes, Cristo Tadeo-Mandujano, María Reyna Sámano-Sámano, Silvia Méndez-Celayo.
- Nutritional status, consumption, habits and practices in school children at San Blas Atempa, Oaxaca*** 675
María del Pilar Ramírez-Díaz, Jorge Fernando Luna-Hernández, Araceli Alejandra Soto-Novia,
Edú Ortega-Ibarra, Gabriel Hernández Ramírez.
- Unfavorable lifestyle as a risk factor in glycemic control of patients with DT2*** 683
Gabriela Matehuala-Moreno, Silvia Platas-Acevedo.
-

REVIEW ARTICLE

- Insulin analogs*** 688
Joanna Sarmiento-Ponce, Zazil Olivares-Sandoval, Josefa Palacio-Riofrío.
-

CRITICAL ESSAY

- The real, the false and the debatable about red meat and colon cancer*** 694
María de los Ángeles Aedo-Santos.
-

TRIBUTE TO...

- James Lind: character in the scurvy history*** 699
Lissette Gabriela Avalos-Avilés.
-

Escolares y adquisición de hábitos alimentarios saludables

School and acquisition of healthy eating habits

La educación para la salud en la adquisición de hábitos alimentarios juega un papel importante en los niños escolares. Es considerada una herramienta preventiva que contribuye a la adopción de hábitos alimentarios saludables en esta edad.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la etapa escolar está comprendida de los 5 a los 12 años, y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia, menciona que esta etapa es decisiva para la vida, pues es donde se obtienen conocimientos y se adquieren experiencias esenciales para desarrollar su capacidad como seres humanos, además se caracteriza por el crecimiento físico y desarrollo psicomotor y cambio de hábitos y estilo de vida, que condicionan el bienestar y la calidad de vida del futuro adulto.

La OMS señala que los hábitos alimentarios, son un conjunto de costumbres que condicionan la forma de cómo los individuos o grupos seleccionan, preparan y consumen alimentos influidos por la disponibilidad, acceso de estos y el nivel de educación en alimentación.

Cabe señalar que la adopción de hábitos alimentarios se aprende en el seno familiar y ejercen conductas vinculadas con su alimentación.

La falta de tiempo para preparar a los niños refrigerios escolares sanos ha hecho que se consuman alimentos procesados y de comida rápida, afectando tanto su estado de nutrición como los hábitos alimentarios saludables.

Otro factor importante a considerar, es la falta de actividad física, ya que estudios recientes señalan que los escolares dedican más horas a ver televisión o video juegos. Lo que aunado a una alimentación poco saludable desencadena problemas de malnutrición por exceso o por deficiencia, lo que incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad y conlleva a la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles a lo largo de su vida.

En este número de RedNutrición, se presenta un artículo titulado "Estado Nutricional, consumo, hábitos y prácticas en niños escolares de San Blas Atempa, Oaxaca". Señalando conclusiones de este estudio que "las niñas son las que más se involucran en la preparación de alimentos y por ende son las que llevan más fruta y agua natural a la escuela", asimismo mencionan que "el ambiente escolar es un nicho de oportunidad para propiciar y favorecer estilos de vida saludable".

Luz Elena Pale Montero, NC.
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE
Editora

Calidad alimentaria y estilo de vida en estudiantes universitarios de la Ciudad de México

Food quality and lifestyle in university students of Ciudad de México

Felix Rosalia Gerardo-Flores,* Eva Angélica Martínez-García,* Laura Fernanda Rosales-Arreola,* Daniela Moramai Soto-Funes,* Cristo Tadeo-Mandujano,* María Reyna Sámano-Sámano,** Silvia Méndez-Celayo.***

*Estudiantes de la Universidad del Valle de México-Chapultepec, Licenciatura en Nutrición 2015-2019, Ciudad de México, México.

**Adscripción Instituto Nacional de Perinatología.

***Adscripción Universidad ICEL.

Ciudad de México, México.

RESUMEN

Introducción: la actividad física se refiere a cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos que incrementan el gasto de energía sobre el nivel basal, mientras que las conductas sedentarias se refieren a la inactividad que existe al ver televisión, usar computadora por diversión y jugar videojuegos. **Objetivo:** determinar la prevalencia de inactividad física según la calidad de dieta y hábito tabáquico en una población universitaria de la CDMX. **Material y métodos:** se entrevistó a 120 estudiantes de una universidad privada de la CDMX, durante el primer semestre del año 2018 de las cuatro carreras del área de la salud que esta universidad imparte. Se aplicaron cuatro encuestas: Calidad de Servicio de Deporte Universitario, Test KIDMED, Test de Consumo de Alimentos Dentro de la Universidad y test FAGESTROM; además, se efectuó una medición antropométrica. **Resultados:** fue más común que los varones realizaran alguna actividad física con 73 vs 55% de las mujeres ($p = 0.070$). El 60% de los participantes realizan actividad física. La razón más frecuente por la cual los participantes llevan a cabo actividad física es por gusto, teniendo después por salud. Se presentó una similitud de acuerdo con la práctica del ejercicio en el consumo de comida rápida ($p = 0.718$), consumo de líquidos ($p = 0.203$) y selección de la primera colación en la universidad ($p = 2.830$). **Discusión:** en la población de estudio las mujeres practican menos ejercicio que los hombres. La causa más común para la omisión de alguna práctica deportiva o ejercicio es la falta de tiempo, y la falta de uniformidad en los horarios de las diferentes materias que cursan los estudiantes para lograr un tiempo de actividad física. El estilo de vida que llevan los estudiantes universitarios tiende a desarrollar malos hábitos alimentarios. **Conclusión:** se observó una prevalencia de fumadores del 20% en los participantes con inactividad física. Más de la mitad de la muestra realizó ejercicio siendo más común entre los no fumadores, mismos que mantuvieron hábitos alimentarios adecuados en mayor proporción.

Palabras clave: actividad física, sedentarismo, universitarios, hábitos alimentarios adecuados.

ABSTRACT

Introduction: Physical activity refers to any body movement produced by the contraction of the muscles that increase the expenditure of energy over the basal level, while sedentary behavior refers to the inactivity that exists when watching television, using a computer for fun and playing video games. **Objective:** To determine the prevalence of physical inactivity according to quality of diet and smoking in a university population of the CDMX. **Material and methods:** 120 students from a private university of the CDMX were interviewed during the first semester of 2018 of 4 careers in the health area. Four surveys were applied: University Sports Service Quality, KIDMED Test, Food Consumption Test Within the University and FAGESTROM test; in addition, an anthropometric measurement was made. **Results:** It was more common for men to perform some physical activity with 73 vs 55% ($p = 0.070$). 60% of the participants perform physical activity. The most frequent reason why the participants perform physical activity is by pleasure, after having health. A similarity was presented according to the practice of the exercise in the consumption of fast food ($p = 0.718$), consumption of liquids ($p = 0.203$) and selection of the first snack in the university ($p = 2.830$). **Discussion:** Women practice less exercise than men. The most common cause for the omission of some sports practice or exercise is the lack of time, and the lack of uniformity in the schedules of the different subjects that the students take to achieve a time of physical activity. The lifestyle of university students tends to develop bad eating habits. **Conclusion:** A smoking prevalence of 20% was observed in participants with physical inactivity. More than half of the sample performed exercise being more common among non-smokers, who maintained adequate dietary habits in greater proportion.

Key words: physical activity, sedentary lifestyle, university students, adequate eating habits.

Correspondencia: Silvia Méndez-Celayo, Universidad ICEL. Avenida Coyoacán núm. 515, Col. Del Valle Centro, Alcaldía Benito Juárez, C.P. 03100. CDMX, México.
Correo electrónico: siviamedez@icel.edu.mx

INTRODUCCIÓN

La actividad física se refiere a cualquier movimiento corporal producido por la contracción de los músculos que incrementan el gasto de energía sobre el nivel basal,¹ mientras que las conductas sedentarias se refieren a la inactividad que existe al ver televisión, usar computadora por diversión y jugar videojuegos.

Al menos un 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. Esto se debe en parte a la insuficiente participación en la actividad física durante el tiempo de ocio y a un aumento de los comportamientos sedentarios durante las actividades laborales y domésticas. El sedentarismo ocurre por diversos factores como la falta de áreas verdes, poco tiempo libre, tráfico vehicular y contaminación, uso de videojuegos, mayor tiempo frente al televisor o a la computadora,² el aumento del uso de los medios de transporte "pasivos", también ha reducido la actividad física.³

Más de 60% de los adultos son clasificados como activos de acuerdo con los criterios de la OMS. Al evaluar por tipo de actividad se encontró que aproximadamente 81.8% (casi 16 horas) de las actividades reportadas durante el día son sedentarias e inactivas (dormir, estar sentado frente a una pantalla, transporte inactivo), este porcentaje es ligeramente menor en las localidades rurales que en las urbanas 78.3% (14 horas) y 82.7% (16 horas), respectivamente.⁴

En los resultados de la ENSANUT de 2012, se halló que aproximadamente 17.4% de los adultos mexicanos son inactivos, 11.9% son moderadamente activos, es decir, realizan lo mínimo sugerido por la OMS y 70.7% son activos. Al estratificar por localidad, el porcentaje de personas clasificadas como activas es significativamente mayor (11%) en las localidades rurales (76.6%) comparado con las localidades urbanas (69%).⁴

En otras ciudades como Pamplona (España), el sedentarismo se incrementa con la edad, existiendo hasta un 80.3% de varones sedentarios en el grupo de mayor edad, y un 86.3% entre las mujeres.⁵

En España la prevalencia de exceso de peso está aumentando de forma alarmante en los últimos años, y en la actualidad alcanza aproximadamente al 50% de la población,⁶ mientras que en México la prevalencia fue de 72.5% de acuerdo con la ENSANUT 2016, esto quiere decir que siete de cada diez mexicanos sufren sobrepeso u obesidad.⁷

La recomendación de la OMS para hacer actividad física es de 150 minutos semanales de actividad moderada para los mayores de 18 años. La población universitaria es considerada la población adulto joven, clave para la promoción y prevención de salud para las futuras generaciones, por lo que es trascendental identificar la situación actual nutricional y la frecuencia de actividad física de los universitarios. La obesidad y el estilo de vida característico de nuestra sociedad

llevan a los jóvenes a situaciones de potencial riesgo cardiovascular.⁸ La evolución mundial de la actividad física es especialmente preocupante en algunas poblaciones de alto riesgo: jóvenes, mujeres y adultos mayores.³

OBJETIVO

Determinar la prevalencia de inactividad física según calidad de dieta y hábito tabáquico en una población universitaria de la CDMX.

Sujetos y métodos: se trata de un estudio transversal analítico con 120 estudiantes de una universidad privada de la CDMX, durante el primer semestre del año 2018, que procedían de las carreras del área de ciencias biológicas y de la salud (fisioterapia, nutrición, psicología y la carrera de químico farmacéutico biotecnólogo) que imparte la universidad muestra, y cuyos años de ingreso eran entre los años 2015 y 2018 y con una edad de entre 18 a 39 años.

Instrumentos de recopilación de la información

Se proporcionó un "consentimiento informado", accediendo a participar de forma voluntaria en el estudio. Se obtuvieron los datos generales a través de una serie de preguntas.

Se aplicaron cuatro encuestas: Calidad de Servicio de Deporte Universitario (CASEDU),⁸ Test (KIDMED), test de Consumo de Alimentos Dentro de la Universidad⁸ y test FAGESTROM Dependencia Tabaco;¹⁰ además, se realizó una medición antropométrica.

Evaluación de la dieta y actividad física

Con la encuesta CASEDU se determinó si los participantes llevan a cabo actividad física, cuáles son sus motivos, preferencias para efectuar la actividad física, en qué lugar la hacen, si asistían a un programa regular y bajo asesoría profesional. Además de que se asigna una calificación a la calidad del servicio profesional y la oferta de actividad física proporcionada por la universidad, donde 1 es lo más deficiente y 7 es excelente, también se aplicó el Test KIDMED, que consta de 16 preguntas, que deben responderse de manera afirmativa o negativa (sí/no), de las cuales, 12 preguntas presentan un aspecto positivo en relación a la dieta mediterránea, que si se responden que presentan una connotación negativa en cuanto a la dieta mediterránea, y estas restan 1 punto al responderlas afirmativamente. La puntuación total obtenida, da lugar al índice KIDMED que se clasifica en tres categorías: 8 a 12, dieta mediterránea óptima (adherencia alta). De 4 a 7: necesidad de mejora en el patrón alimentario para adecuarlo al modelo mediterráneo (adherencia media), y de 0 a 3: dieta de

muy baja calidad (adherencia baja). Se aplicó así mismo el Test de Consumo de Alimentos Dentro de la Universidad, en el cual se preguntaba por qué lo consumía, qué consumía y cuál era su primera opción de colación en la universidad, también se realizó el test FAGESTROM de dependencia al tabaco, que consiste de cinco preguntas las cuales valoran la dependencia al tabaco con respuestas de sí/no y cantidad frecuente, la puntuación obtenida refleja el resultado que se clasifica en rangos de dependencia muy baja, baja, moderada, alta y muy alta.

Evaluación antropométrica

Peso (báscula OMRON BF511), estatura (estadímetro de pared BG), IMC utilizando la fórmula e interpretación de la NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012, Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación.¹¹

Los resultados se registraron impresos.

Análisis

Univariado y bivariado.

- Se calcularon medidas de tendencia central y dispersión para variables numéricas, según su distribución, las variables escolaridad, carrera, sexo, etc.; se describieron como frecuencias para contextualizar la muestra y para identificar la frecuencia en el hábito tabáquico y ciertos hábitos alimentarios. De análisis bivariado se compararon los hábitos alimentarios y de tabaco por sexo y práctica de ejercicio.

RESULTADOS

Se contó con la participación de 120 estudiantes de las cuatro carreras del área de la salud, ambos sexos, con edad aproximada de 21 años, que estuvieron de acuerdo en participar en el estudio. Sus características generales se presentan en la **tabla 1**. Se encontró que hay menor prevalencia de delgadez leve y obesidad en los participantes.

En la **tabla 2**, se encontró que en los estudiantes de la carrera de psicología hubo mayor presencia de delgadez leve, mientras que en los alumnos de la carrera de químico farmacéutico biotecnólogo hay mayor presencia de obesidad 1, sin significancia estadística. Además, se pudo ver que no hubo asociación de IMC por sexo ($p = 0.977$) ni por práctica de ejercicio ($p = 0.835$). En tanto que fue más común que los varones ejecutan alguna actividad física con 73 vs 55% ($p = 0.070$). La edad no tuvo diferencia según práctica de ejercicio (21.58 ± 3 vs 21.40 ± 3 , $p = 0.733$). En otros datos resaltó que 60% de los participantes realizan actividad física.

Tabla 1. Características generales de la muestra.

Características	Promedio y DE	Intervalo
Edad	21.5 ± 3	18 - 39
Estatura	1.64 ± 0.1	1.48 - 1.92
Peso	66.62 ± 14	41.5 - 106.2
IMC	24.4 ± 4	17.60 - 34
IMC categorizado*	Delgadez leve	1 (1.6)
	Normal	69 (57)
	Sobrepeso	40 (33)
	Obesidad	10 (8.4)

DE: desviación estándar, IMC: Índice de masa corporal, *Frecuencia: n(%)

Tabla 2. Distribución de IMC en cuatro diferentes carreras.

	Delgadez leve n (%)	Normal n (%)	Sobrepeso n (%)	Obesidad 1 n (%)
Nutrición	0 (0)	24 (33)	3 (10)	3 (25)
Fisioterapia	0 (0)	15 (21)	14 (47)	1 (8)
Psicología	3 (60)	19 (26)	5 (17)	3 (25)
QFBT	2 (40)	15 (21)	8 (27)	5 (42)

QFBT: Químico Farmacéutico Biotecnólogo, χ^2 de Pearson, $p = 0.466$.

Tabla 3. Características de la práctica de ejercicio.

	Frecuencia	Porcentaje %
Realización de ejercicio		
Sí	73	60.8
Razones por las que realiza ejercicio		
Gusto	60	50
Salud	29	24.2
Control de peso	6	5
Otros	25	20.8
Lugar donde realiza ejercicio categorizado		
Gimnasio	26	21.7
Casa	14	11.7
Parque	7	5.8
Centro deportivo	15	12.5
Otros	58	48.3

La razón más frecuente por la cual los participantes practican actividad física es por gusto, teniendo después por salud, como se puede observar en la **tabla 3**. Cabe señalar que la clasificación de “otros” lugares donde realizaban ejercicio eran lugares como ciclistas, centros de delegación, camellones, y tuvo una frecuencia alrededor de la mitad de los participantes.

En la **tabla 4** se puede reflejar que los participantes que hacen ejercicio generalmente consumen más verduras ($p = 0.034$), tienen el hábito de desayunar ($p = 0.026$) y desayunan bollería industrial ($p = 0.006$).

Se presentó una similitud de acuerdo con la práctica del ejercicio en el consumo de comida rápida ($p = 0.718$), consumo de líquidos ($p = 0.203$) y selección de la primera colación en la universidad ($p = 2.830$).

Por otro lado, se pudo identificar que cerca de la mitad (46%) de los estudiantes de nutrición no consumían comida rápida, en tanto los alumnos de la carrera de psicología (50%) consumen comida rápida por ser más económica, mientras que los estudiantes de la carrera de químico farmacéutico biotecnólogo (33%) ingieren comida rápida porque no hay otra opción, los participantes de la carrera de fisioterapia (31%) refirieron consumir comida rápida por gusto. En cuanto a los alumnos de nutrición prefieren comprar agua natural (37%), los estudiantes de la carrera de fisioterapia (47%) prefirieron consumir agua mineral, mientras que los alumnos de la carrera de psicología prefieren consumir refrescos o jugos *light*; por último, los participantes de la licenciatura en químico farmacéutico biotecnólogo (33%) prefieren consumir refrescos o jugos con azúcar.

Los estudiantes de la carrera de nutrición (32%) mostraron que prefieren como primera colación la opción de sándwiches, mientras que los alumnos de fisioterapia (33%) prefieren frutas o lácteos, en tanto que los estudiantes de psicología y de químico farmacéutico biotecnólogo (37%) prefieren la opción de comida rápida.

En la **figura 1** se pudo identificar que hay mayor adherencia a la dieta mediterránea en los participantes que hacen ejercicio.

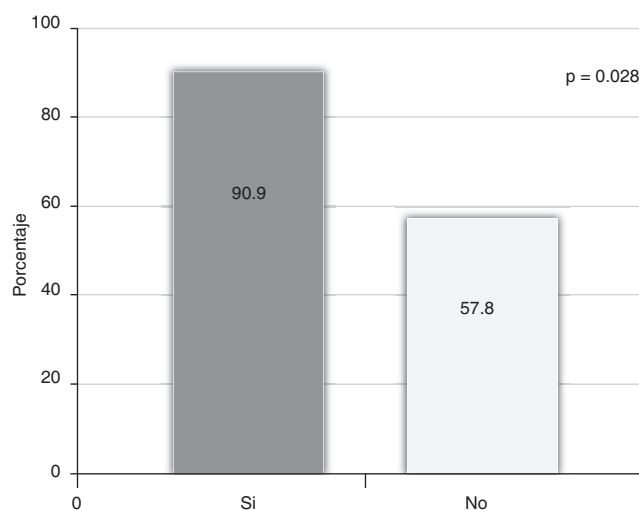


Figura 1. Adherencia a dieta mediterránea según práctica de ejercicio.

Tabla 4. Distribución de la práctica del ejercicio según KIDMED.

Característica KIDMED	Ejercicio n (%)	No ejercicio n (%)	p
Consume una fruta o jugo todos los días.	59 (70.8)	32 (34.8)	0.11
Consume más de una fruta todos los días.	53 (63.6)	14 (16.4)	0.16
Consume verduras frescas, crudas en ensaladas o cocinadas regularmente.	64 (76.8)	34 (40.8)	0.03
Consume pescado fresco con regularidad (por lo menos dos o tres veces/semana).	31 (37.2)	14 (16.8)	0.16
Le gustan las leguminosas y las consume más de una vez a la semana.	56 (67.2)	32 (38.4)	0.3
Consume pasta o arroz casi a diario (cinco días o más a la semana).	43 (51.6)	25 (30)	0.54
Desayuna un cereal o derivado.	48 (57.6)	35 (42)	0.31
Consume frutos secos con regularidad (por lo menos dos o tres veces a la semana).	37 (44.4)	20 (24)	0.38
Utiliza aceite de oliva en casa.	47 (56.4)	28 (33.6)	0.6
Habitualmente usted desayuna.	61 (73.2)	31 (37.2)	0.03*
Desayuna un lácteo (leche o yogur, etc.).	47 (56.4)	33 (39.6)	0.51
Desayuna bollería industrial.	22 (26.4)	26 (31.2)	0.01*
Consume 2 yogures y/o 40 g de queso cada día.	32 (38.4)	18 (21.6)	0.55
Consume cada día dulces y golosinas.	37 (44.4)	22 (26.4)	0.68

* $p \leq 0.05$

En la **figura 2** se reflejó que las personas que no realizan ejercicio tienden a fumar más que las personas que realizan ejercicio $RM = 1.71$ IC 95% 1.121-2.629 $p = 0.016$.

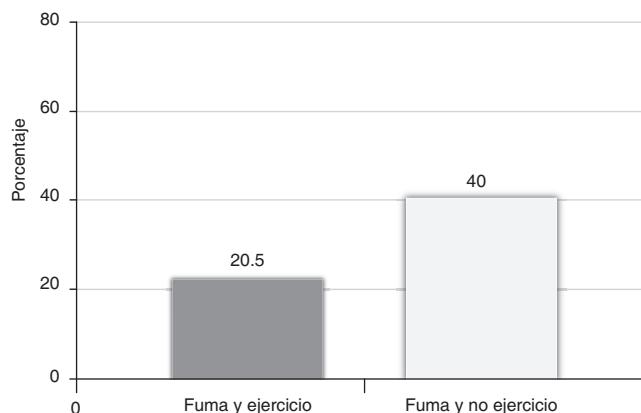


Figura 2. Relación entre hábito tabáquico y la práctica de ejercicio.

DISCUSIÓN

Salud pública

Se ha documentado que en el norte de México las mujeres practican menos ejercicio que los hombres, pues ellas lo asocian más a cuerpos esbeltos y distinción social, en cambio los hombres lo asocian más a ser reconocidos por el sexo contrario por su volumen muscular y como alternativa a dejar de comer, para estar “bien”, practican más deporte en forma colectiva,^{13,17} en contraste con lo que se encontró en nuestra investigación, las mujeres realizan menos ejercicio que los varones, lo que las puede llevar a desarrollar algunas enfermedades como ovario poliquístico, síndrome metabólico, dificultad para embarazarse, sobrepeso u obesidad, que en el caso de México somos el primer país a nivel mundial de estas dos enfermedades.¹⁶

Práctica de ejercicio en universidad

Como en el caso de nuestra investigación, la causa más común para la omisión de alguna práctica deportiva o ejercicio es la falta de tiempo, y la de uniformidad en los horarios de las diferentes materias que cursan los estudiantes para lograr un tiempo de actividad física, debido a que tienen jornadas continuas y extensas, y poseen descansos breves entre las clases a lo que los alumnos se dedican a otras actividades que implican menor tiempo al requerido para una práctica de actividad

física o ejercicio adecuada; en este mismo sentido, otro factor que limita la actividad física es la distancia entre hogar-escuela, que en caso de los universitarios implica mucho tiempo. Ante el panorama anterior se puede hacer la recomendación de desarrollar espacios para la práctica deportiva; sin embargo, no existe una base de cuestionarios estudiantiles de preferencia de actividades deportivas, y horarios flexibles con propuestas de práctica de ejercicio; además de tomar en cuenta la práctica habitual de ejercicio dentro del currículo universitario y laboral.

Otra de las razones por las que los universitarios no realizaban ejercicio en la forma recomendada, fue porque no les gustaban las instalaciones o los costos eran elevados; para poder contrarrestar esta situación en otros estudios se ha referido una serie de ventajas cuando las instituciones educativas ofrecen algunas iniciativas. Por ejemplo, un estudio canadiense reportó que es posible lograr pequeños cambios significativos en el aumento de la actividad física a través de la entrega de información por internet a los estudiantes, como una estrategia de intervención virtual.¹⁴ Otras estrategias creadas innovan a través de programas de gestión y análisis incluidos en los sistemas de teléfonos móviles, siendo una excelente opción considerando el alto uso de estos aparatos electrónicos entre los estudiantes.¹⁵

IMC en diferentes carreras

Se ha documentado que los que trabajan en el área de la salud, regularmente cumplen con las recomendaciones para mantener un peso saludable, por ejemplo, en la Universidad Alfonso X “El Sabio” (Madrid) el normopeso fue el 75.54%, mientras que el bajo peso fue el 11.06% de IMC.¹⁸ En México en el año 2002, se hizo un reporte de la Facultad de Medicina de la UNAM y su IMC que se elaboró con base en los datos declarados por los jóvenes. Los resultados arrojaron que la mayoría de las mujeres tiene un normopeso seguido de un bajo peso, por otro lado, los hombres tienden a tener un normopeso seguido de un sobrepeso.²⁰ En nuestro estudio la carrera de nutrición presenta mayor población eutrófica en comparación con psicología, químico farmacéutico biotecnólogo y fisioterapia. Podemos suponer que la carrera de nutrición tiene un mejor IMC por conocimientos correctos de la alimentación. No se han encontrado muchos estudios en los cuales nos podamos basar para llegar a una discusión concreta. Nuestro estudio es de los pioneros en análisis de IMC/carreras de ciencias de la salud.

Hábitos alimentarios

El estilo de vida que llevan los estudiantes universitarios tiende a desarrollar malos hábitos alimentarios y esto se puede ver reflejado en la encuesta KIDMED, que se aplicó en nuestro estudio. Algunos universitarios evalua-

dos prefirieron colaciones con carga calórica elevada y bajas en nutrimentos, demostrando que su calidad de dieta no es buena, y relacionada a la falta de ejercicio, los estudiantes universitarios tienden a ser más propensos a desarrollar enfermedades crónico-degenerativas no transmisibles.²¹

En nuestro estudio se encontró que los universitarios evaluados no tienen una adherencia a la dieta mediterránea, en especial los estudiantes de químico farmacéutico biotecnólogo, que prefieren alimentos densamente energéticos, contrario a los estudiantes de nutrición, quienes fueron los que más presentan adherencia a este tipo de dieta según test KIDMED.

Un estudio llevado a cabo en Chile demostró que los estudiantes evaluados poseen una dieta deficiente de cereales, leguminosas, pescados, frutas y verduras, lo cual hace que exista un gran desequilibrio al aporte calórico de la dieta; en contraste con los resultados obtenidos en nuestro estudio se encontró que sigue existiendo mucha similitud y no existe una dieta correcta y equilibrada.⁸

Hábito tabáquico

Un estudio realizado en la ciudad de Murcia (España) indica que los hombres presentan una relación positiva entre hábito tabáquico y actividad física. Se demostró que los varones que realizan ejercicio de forma habitual tienen un menor consumo de tabaco y tienden a iniciar este hábito en una edad más tardía. Las mujeres por otro lado, hacen ejercicio en menor cantidad y principalmente lo hacen con motivos de estética,¹⁹ similar a nuestro estudio en el que se demostró que en general las personas que realizan ejercicio de forma habitual tienden a fumar en menor cantidad. Por lo que aquellas personas que no realizan ejercicio tienden a desarrollar alguna enfermedad cardiovascular, sobre todo si fuman.²²

CONCLUSIÓN

En esta investigación se observó una prevalencia de fumadores del 20% en los participantes con inactividad física. Más de la mitad de la muestra realizó ejercicio siendo más común entre los no fumadores, mismos que mantuvieron hábitos alimentarios adecuados en mayor proporción. El hecho de evaluar el consumo en función de la dieta mediterránea recae en el entendido de que este tipo de dieta está caracterizada por un alto consumo de frutas, verduras, semillas y cereales, y es considerada como uno de los prototipos de dieta saludable a nivel mundial; además de que en México carecemos de un instrumento que cumpla las características del índice KIDMED y este estudio podrá dar la pauta para seguir investigando en estos temas y probando instrumentos propios y que se adapten a la dieta de la población mexicana.

A partir de nuestro hallazgo, también se puede recomendar el desarrollo de estrategias que fomenten actividad física en conjunto con hábitos alimentarios adecuados para prevenir futuras enfermedades crónico-degenerativas, que en el caso de nuestros datos las personas que practicaban hábitos tabáquicos y alimentarios inadecuados se pudieron exponer a estos eventos adversos a la salud.

ÉTICA

De acuerdo con la Ley General de Salud¹² y el tipo de preguntas de aspecto personal y estilo de vida, la presente investigación se considera de riesgo mínimo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los directores y docentes que aceptaron la aplicación de los materiales; y cada estudiante voluntario que accedió a participar en el estudio.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

REFERENCIAS

1. Department of Health and Human Services. Physical Activity Guidelines Advisory Committee Report, 2008. (Consultado: 19 de febrero, 2018). Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232013000700009&script=sci_abstract&lng=es
2. Secretaría de Salud. ¿Qué es el sedentarismo? (Consultado: 09 de febrero, 2018). Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/articulos/que-es-sedentarismo>
3. OMS. Inactividad física: un problema de salud pública mundial. 2018. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/es/
4. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, Resultados Nacionales 2012. Instituto Nacional de Salud Pública. 2012. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>
5. Elizondo-Armendáriz JJ, Guillén-Grima F, Aguinaga-Ontoso I. Prevalencia de actividad física y su relación con variables

- sociodemográficas y estilos de vida en la población de 18 a 65 años de Pamplona. [Internet] Rev. Esp. Salud Pública. 2005; 79(5): 559-67. (Consultado: 16 de febrero, 2018). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000500006&lng=es
6. Arroyo IM, Rocandio PA, Ansotegui AL, Pascual AE, *et al.* Calidad de la dieta, sobrepeso y obesidad en estudiantes universitarios. [Internet] Nutr. Hosp. 2006; 21(6): 673-9. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112006000900007&lng=es
 7. Secretaría de Salud. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. [Internet] Instituto Nacional de Salud Pública. 2017. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: http://www.promocion.salud.gob.mx/dgps/descargas1/doctos_2016/ensanut_mc_2016-310oct.pdf
 8. Rodríguez RF, Palma LX, Romo BÁ, *et al.* Hábitos alimentarios, actividad física y nivel socioeconómico en estudiantes universitarios de Chile. [Internet] Nutr. Hosp. 2013; 28(2): 447-55. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112013000200024&lng=es
 9. Janseen I, LeBlanc AG. Systematic review of the health benefits of physical activity and fitness in school-aged children and youth. [Internet] Int J Behav Nutr Phys Act. 2010; 7: 40. (Consultado: 11 de febrero, 2018). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20459784>
 10. Pfizer. Test Fagestrom Dependencia Tabaco. 2018 febrero 17. [Internet] Disponible en: https://www.pfizer.es/salud/dejar_de_fumar/valora_dependencia_tabaco.aspx#
 11. Servicios básicos de salud. Promoción y educación para la salud en materia alimentaria. Criterios para brindar orientación. NORMA Oficial Mexicana NOM-043-SSA2-2012. Diario Oficial de la Federación. 2013 enero 22. (Consultado: 16 de marzo de 2018).
 12. Ley General de Salud. Disposiciones generales capitulo único. Diario Oficial de la Federación. 2006 febrero 16. (Consultado: 26 de abril, 2018).
 13. Ceballos O, Álvarez J, *et al.* Actividad física y género: un estudio comparativo entre los jóvenes de Monterrey, México y Zaragoza, España. Revista MHSalud. 2009; 6(2): 1-14.
 14. Davies CA, Spence JC, *et al.* Metaanalysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. [Internet] Int J Behav Nutr Phys Act. 2012; 9: 52. (Consultado: 21 de mayo, 2018). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3464872/pdf/1479-5868-9-52.pdf>.
 15. Lester J, Choudhury T, *et al.* A Practical Approach to Recognizing Physical Activities [Internet]. In Proc. of 4th Int'l Conf. on Perv. Comp. 2006 mayo; 1-16. (Consultado: 21 de mayo, 2018). Disponible en: <https://pdfs.semanticscholar.org/6254/b3c10d52044bf78c3fb12b6eb42d0be3dac7.pdf>
 16. Méndez RR. El 76% de la mortalidad en México está relacionada con la obesidad. 02 de mayo de 2015. Noticias MVS. (Consultado: 25 de mayo, 2018). Disponible en: <http://www.mvsnoticias.com/#!/noticias/el-76-de-la-mortalidad-en-mexico-esta-relacionada-con-la-obesidad-968.html>
 17. Álvarez J. Los jóvenes y sus hábitos de salud. Una investigación psicológica e intervención educativa. México: Trillas. 2004.
 18. Muñoz de MG, Lozano EM, Romero MC, *et al.* Evaluación del consumo de alimentos de una población de estudiantes universitarios y su relación con el perfil académico. [Internet] Nut. Hosp. 2017; 34(1): 134-43. (Consultado: 04 de junio, 2018). Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/view/989/472=1280&bih=711>
 19. Rodríguez GP, López VF, López MP, García CE. Práctica de ejercicio físico y su relación con el consumo de tabaco en adolescentes: Diferencias entre géneros. [Internet] Adicc. 2013; 25(1): 29-36. (Consultado: 04 de junio, 2018). Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289125756007>
 20. Moran AI, Cruz LV, Iñárritu PM. El índice de masa corporal y la imagen corporal percibida como indicadores del estado nutricional en universitarios. Rev Fac Med UNAM. 2007; 50(2): 76-79.
 21. Chávez M, Salazar C, Hoyos R, *et al.* Actividad física y enfermedades crónicas no transmisibles de estudiantes mexicanos en función del género. [Internet] Rev. Ret. 2018; 33: 169-74. (Consultado: 07 de junio, 2018). Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/55354>
 22. Eliuz LM, Aparicio BD, Luti BY, *et al.* Actividad física y enfermedad cardiovascular. [Internet] Rev. Lat. de Hipert. 2009; 4(1): 1-17. (Consultado: 04 de junio, 2018). Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1702/170216824002.pdf>

Estado nutricional, consumo, hábitos y prácticas en niños escolares de San Blas Atempa, Oaxaca

Nutritional status, consumption, habits and practices in school children at San Blas Atempa, Oaxaca

María del Pilar Ramírez-Díaz,* Jorge Fernando Luna-Hernández,*
Araceli Alejandra Soto-Novia,* Edú Ortega-Ibarra,* Gabriel Hernández Ramírez.*

*Profesor Investigador de tiempo completo y Coordinador de Proyectos en Salud Pública con énfasis en Epidemiología del Centro de Investigación en Nutrición y Alimentación de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Istmo (UNISTMO), campus Juchitán de Zaragoza, Oaxaca. México.

RESUMEN

Introducción: las alteraciones del estado nutricional en la infancia aumentan los riesgos de problemas de salud a corto y largo plazo; por su compleja etiología se requiere explorar los aspectos que intervienen para reconocerlos, prevenirlos y tratarlos. **Objetivo:** evaluar el estado nutricional de los escolares del municipio de San Blas Atempa, Oaxaca; así como conocer sus hábitos, consumo y prácticas alimentarias. **Método:** se realizó un estudio observacional transversal en una muestra representativa en escolares de ocho a 11 años. Se efectuaron mediciones como peso, talla y circunferencias; así como la aplicación de un instrumento validado. La evaluación del estado nutricional se determinó tomando en cuenta el puntaje z del indicador IMC para la edad y sexo, por medio del programa WHO Anthro plus y STATA® versión 14. El análisis de los datos se realizó por medio de frecuencias, porcentajes, diferencias de medias y pruebas estadísticas dependiendo de las características de la variable. **Resultados:** se evaluó un total de 477 escolares. El estado nutricional reflejó una proporción conjunta de sobrepeso y obesidad de 33.3%. Se encontraron diferencias significativas en la categoría de obesidad ($p = 0.04$); siendo las mujeres las más afectadas. Más del 50% de los escolares realizan el desayuno en su casa y en la escuela. Alrededor del 90% de los estudiantes llevan dinero a la escuela, siendo las bebidas azucaradas, alimentos fritos típicos de la región y pan con agregados, los más frecuentes; se observaron diferencias significativas en el grupo de las frutas ($p = 0.03$) y dulces ($p = 0.01$), siendo las niñas las que consumen en mayor proporción respecto a los niños; en tanto que los niños consumen en mayor proporción pan con agregados ($p = 0.01$). **Conclusiones:** las diferencias antropométricas observadas podrían relacionarse con la selección de alimentos; desde el ambiente escolar se podría colaborar controlando la disponibilidad y acceso a alimentos saludables para favorecer estilos de vida saludables.

Palabras clave: malnutrición, escolares, sobrepeso, obesidad, hábitos.

ABSTRACT

Introduction: Changes of nutritional status in childhood increase the risks of short and long-term health problems; due to its complex etiology, it is necessary to explore the aspects involved to recognize, prevent and treat them. **Objective:** to evaluate the nutritional status of school children in the municipality of San Blas Atempa, Oaxaca; as well as knowing their habits, consumption and eating practices. **Method:** An observational cross-sectional study was performed on a representative sample in school children aged 8 to 11 years. Measurements such as weight, height and circumferences were made; as well as the application of a validated instrument. The assessment of nutritional status was determined taking into account the z score of the BMI indicator for age, through the WHO Anthro plus and STATA version 14 program. The data was analyzed by means of frequencies, percentages, differences in mean and statistical tests depending on the characteristics of the variable. **Results:** A total of 477 school children were evaluated. More than 50% of school children make breakfast at home and at school. Around 90% of school children bring money to school, with sugary drinks, fried foods typical of the region and bread with aggregates being the most frequent, significant differences were observed in the group of fruits ($p = 0.03$) and candies ($p = 0.01$), being the girls who consume in greater proportion with respect to the boys; while boys consume more bread with aggregates ($p = 0.01$). The nutritional status reflected a joint proportion of overweight and obesity of 33.3%. Significant differences were found in the obesity category ($p = 0.04$); girls being the most affected. **Conclusions:** The anthropometric differences observed could be related to the selection of foods; from the school environment, one could collaborate by controlling the availability and access of healthy foods to favor healthy lifestyles.

Key words: malnutrition, child, overweight, obesity, habits.

Correspondencia: María del Pilar Ramírez Díaz.
Carretera transistmica Juchitán-La Ventosa km 14 S/N. Oaxaca, México.
Correo electrónico: pilar.ramirezdiaz@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La malnutrición es un espectro de desequilibrio energético que abarca deficiencia (desnutrición) y exceso (sobrepeso y obesidad); la población infantil tiene mayor riesgo de padecerla que los adultos, debido a sus menores reservas y sus mayores requerimientos por kilogramo al día.^{1,2} Mientras que las deficiencias de energía, proteína y micronutrientes afectan el crecimiento y desarrollo en esta etapa, vivir con sobrepeso u obesidad en edades pediátricas aumenta el riesgo de mantenerla en etapas adultas, constituyendo un importante impacto físico (diabetes y enfermedades cardíacas), psicológico (depresión y ansiedad) y en calidad de vida.³⁻⁵

En población pediátrica, el indicador de gravedad de la malnutrición es suficiente para su diagnóstico, mientras que su etiología permite dirigir la atención del problema; para su detección es necesario comparar las mediciones con los índices para edad y sexo postulados por la Organización Mundial de la Salud.^{3,6} El Índice de Masa Corporal (IMC) para la edad es el marcador preferible para la detección de estos problemas porque refleja el peso relativo con la talla para cada edad, con adecuada correlación con la grasa corporal.⁶

Los factores de riesgo para enfermedades crónicas no transmisibles se adquieren en la infancia y adolescencia; la malnutrición infantil es un problema de salud pública en el mundo, con una fuerte carga en países en vías de desarrollo, que aumenta el riesgo de mortalidad en un 50%.^{1,7,8} De acuerdo con los datos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) de 2017, la epidemia de obesidad se ha expandido en los últimos cinco años, posiblemente por la transición nutricional, la urbanización y la migración de áreas rurales a urbanas.⁹ En América Latina, más del 20% de la población de 0 a 19 años viven con sobrepeso y obesidad. Comparando los datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) y (ENSANUT MC) entre 2012 y 2016, se observa un incremento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en niñas escolares y una disminución en los niños del mismo grupo de edad.⁹

La etiología de la malnutrición no se reduce al desequilibrio energético o proteico individual, sino que es el resultado de la suma de diversos factores sociales, ambientales y políticos, donde destaca el estudio de su asociación con conductas saludables; la selección de alimentos es regulada por mecanismos fisiológicos, ambientales y socioculturales.^{1,4,7,9}

Explorar los aspectos que intervienen en la presencia de malnutrición es de suma importancia para reconocerlos, tratarlos y prevenirlos.¹⁰ Desde esta perspectiva el objetivo de este estudio fue evaluar el estado nutricional de los escolares del municipio de San Blas Atempa, Oaxaca; así como conocer sus hábitos, consumo y prácticas alimentarias.

MÉTODO

Se realizó un estudio observacional transversal en una muestra representativa en escolares de ocho a 11 años del Municipio de San Blas Atempa, ubicado en el Istmo de Tehuantepec

del Estado de Oaxaca. Para el cálculo de tamaño muestral se consideró una proporción esperada de sobrepeso (SP) y obesidad (O) reportada por el Registro Nacional de Peso y Talla de 30.7%,¹¹ con un nivel de confianza de 95% y precisión de 5%, obteniendo un valor mínimo de $n = 241$ escolares. El muestreo se efectuó por caso consecutivo mediante el listado de niños inscritos en tres primarias del municipio. Los criterios de inclusión fueron escolares sin compromisos anatómicos, que hablaran español y que se contara con la aprobación del estudio por medio del consentimiento y asentimiento informado. La recolección de datos se dividió en dos fases, la primera fue la evaluación antropométrica que comprendió la recolección de talla, peso, circunferencia de cintura y brazo, dichas mediciones fueron realizadas por estudiantes estandarizados de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad del Istmo; y como segunda fase se llevó a cabo la aplicación del instrumento validado denominado "Consumo, hábitos y prácticas alimentarias en escolares de ocho a 11 años",¹⁰ el cual, consta de cuatro secciones (habilidades culinarias, hábitos alimentarios, gastos en la escuela y frecuencia de consumo) en un total de 38 preguntas. Antes de aplicar el instrumento, se efectuó una prueba piloto en una población similar de otro municipio con el fin de adaptar su forma para un mejor entendimiento.

Para el análisis de SP y O se consideró el indicador IMC para la edad, determinando el puntaje z por medio del programa WHO Anthro plus®, para posteriormente clasificar su diagnóstico mediante el paquete estadístico STATA® versión 14.

La información recolectada fue procesada en el paquete estadístico SPSS® versión 24. Para las variables cualitativas se obtuvieron frecuencias absolutas y porcentajes, en cuanto a las variables cuantitativas se calcularon medias y desviaciones estándar; para las pruebas de hipótesis se utilizó chi-cuadrada, Mann-Whitney y t *student*, dependiendo de las características de la variable.

RESULTADOS

Se estudió a un total de $n = 477$ escolares, de los cuales, el 50.7% eran niños y un 49.2% niñas, con un rango de edad comprendido entre ocho y 11 años. El 51% de los estudiantes refirieron además de hablar español, hablar zapoteco.

En cuanto al estado nutricional por medio de antropometría (**tabla 1**) de manera general, los escolares en su mayoría se clasificaron en normales; no obstante, se observó una proporción conjunta de sobrepeso y obesidad (SP + O) de 33.3%.

Con relación al sobrepeso y obesidad, en niños fue 31.5% y en niñas de 34.8%. Es importante mencionar que se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la obesidad entre grupos ($p = 0.04$), siendo las niñas quienes se vieron más afectadas. Si bien se observó diferencia en la categoría de obesidad, no se encontraron diferencias relevantes entre la comparación de medias de los datos antropométricos entre niños y niñas (**tabla 2**).

Con respecto a las habilidades culinarias por sexo (**tabla 3**), en cuanto al gusto por la cocina se observó una diferencia proporcional estadísticamente significativa ($p = 0.00$), siendo

Tabla 1. Diagnóstico nutricional a través del indicador IMC/E por sexo.

Variable	Hombres		Mujeres		p ^a
	n	%	n	%	
Delgadez severa	0	0	1	0.4	0.04*
Delgadez moderada	1	0.4	0	0	
Delgadez leve	14	6	8	3.3	
Normal	146	62.1	148	61.2	
Sobrepeso	56	23.8	47	19.4	
Obesidad	18	7.7	38	15.7	

^a Chi-cuadrada *Valor significativo p < 0.05

En cuanto a la disponibilidad de dinero (**tabla 5**), más del 90% de los escolares llevan dinero a la escuela durante los cinco días a la semana. Los alimentos que seleccionan para su compra en mayor porcentaje son: bebidas azucaradas, alimentos fritos típicos de la región y pan con agregados.

Por otra parte, se encontraron diferencias proporcionales estadísticamente significativas en el grupo de frutas (p = 0.03) y dulces (p = 0.01), respectivamente; siendo las niñas quienes consumen en mayor proporción comparado con los niños. Por el contrario, se observó diferencia significativa en el grupo de pan con agregados (p = 0.01), siendo los niños quienes consumen en mayor proporción con respecto a las niñas.

Tabla 2. Comparación de medias de medidas antropométricas por sexo.

Variable	Total n = 477		Hombres n = 235		Mujeres n = 242		p
	Media	± DE	Media	± DE	Media	± DE	
Talla (cm)	133.47	8.9	133.44	8.52	133.51	9.27	0.94 ^b
Peso (kg)	34.68	10.12	34.3	9.71	35.05	10.52	0.62 ^c
IMC (kg/m ²)	19.2	4.67	19.05	5.28	19.34	4.01	0.20 ^c
Circ. de cintura (cm)	67.04	10.54	67.02	10.63	67.06	10.47	0.89 ^c
Circ. de brazo (cm)	21.87	3.62	21.6	3.68	22.14	3.54	0.07 ^c

^b Prueba t student. ^c Prueba Mann-Whitney DE: desviación estándar

las niñas quienes refirieron tener un mayor gusto por esta actividad con un 73.1% en comparación a los niños. Acerca de las actividades culinarias como la preparación de un platillo sin ayuda, mezclar y añadir verduras y hacer un sándwich, no se observó significancia relevante entre un grupo y otro; sin embargo, esta sí se apreció (p = 0.01), en cuanto a pelar y picar fruta siendo el mayor porcentaje de niños (22.1%) los que indicaron nunca realizar esta actividad en comparación a las niñas (12.8%). Tocante a los hábitos alimentarios por sexo (**tabla 4**), el 46% de los escolares señaló efectuar cinco comidas al día, mientras que el 39.3% de las niñas mencionaron hacer cuatro comidas. Tanto niños como niñas refirieron en mayor proporción realizar el desayuno en casa y en la escuela (52.3 y 53.3%, respectivamente). Acerca de la colación que consumen en la escuela se vio una diferencia estadísticamente significativa (p ≤ 0.00), siendo las niñas quienes, en mayor porcentaje, llevan colación de su casa y además llevan dinero a la escuela, en comparación con los niños (20.2 y 7.2%, respectivamente). En cuanto a la colación que traen de su casa, por grupo de alimento, se observó que los principales alimentos que traen de sus hogares son fruta, agua natural y pan con agregado, se encontraron diferencias estadísticamente significativas con respecto a las frutas (p = 0.02) y el agua natural (p = 0.02), siendo las niñas, quienes reflejaron mayores porcentajes en comparación a los niños.

DISCUSIÓN

El municipio de San Blas Atempa es uno de los 570 municipios que forman parte del estado de Oaxaca, y hasta el último censo del año 2010, está considerado como un municipio con alto grado de marginación.¹²

El análisis de datos realizado arrojó información importante sobre el estado nutricional de los escolares, ya que a pesar de que se esperaba mayor prevalencia de desnutrición, se observó mayor prevalencia de SP y O. La prevalencia de SP + O fue de 31.5% en niños y 35.1% en niñas, dando una prevalencia general de 33.3% en esta población. Los datos son similares a los de otro estudio aplicado en escolares de una zona marginada de la Ciudad de México, en donde se encontró una prevalencia de SP + O de 41.8%.¹³ En contraste, en los resultados de un estudio llevado a cabo en escuelas primarias de Sonora en municipios con rezago social bajo, y muy bajo, se encontró una prevalencia de SP + O de 35.5%,¹⁴ actualmente el SP y la O son condiciones que no discriminan en cuanto a tipo de población.

La prevalencia encontrada en nuestro estudio también es similar a los resultados de la ENSANUT-MC 2016, en donde la prevalencia de SP + O fue de 33.2% para este grupo de edad a nivel nacional.¹⁵ Sin embargo, es importante mencionar que esta encuesta no tomó en cuenta

Tabla 3. Habilidades culinarias por sexo.

Variable	Hombre		Mujer		p ^a
	n	%	n	%	
Gusto por cocinar					
Sí	105	44.7	177	73.1	0.00*
No	130	55.3	65	26.9	
Preparar un platillo solo					
Sí	94	40	90	37.2	0.53
No	141	60	152	62.8	
Mezclar y añadir verduras*					
Nunca	95	40.4	80	33.1	0.41
Uno	48	20.4	63	26	
Dos	43	18.3	50	20.7	
Tres	25	10.6	28	11.6	
Cuatro	9	3.8	5	2.1	
Cinco	15	6.4	16	6.6	
Hacer un sándwich*					
Nunca	53	22.6	36	14.9	0.17
Uno	69	29.4	89	36.8	
Dos	45	19.1	57	23.6	
Tres	27	11.5	22	9.1	
Cuatro	15	6.4	15	6.2	
Cinco	26	11.1	23	9.5	
Pelar y picar frutas*					
Nunca	52	22.1	31	12.8	0.01*
Uno	64	27.2	52	21.5	
Dos	45	19.1	58	24	
Tres	28	11.9	51	21.1	
Cuatro	13	5.5	11	4.5	
Cinco	33	14	54.2	16.1	

*Días a la semana; ^a Prueba Chi-cuadrada; *Valor significativo p < 0.05

una muestra significativa del estado de Oaxaca, y el último registro similar con una muestra de niños oaxaqueños fue referido en la ENSANUT 2012, en donde se reportó una prevalencia de SP + O en escolares oaxaqueños de 27.5%.¹⁶ En el mismo sentido, para el año 2016 el Registro Nacional de Peso y Talla (RNPT) reportó una prevalencia de SP + O en el mismo grupo de edad en niños de Oaxaca de 30.7%,¹¹ denotando una tendencia al alta con el 33.3% reportado en nuestro estudio.

A pesar de la similitud de resultados de las prevalencias generales, al analizar por sexo encontramos que en la ENSANUT-MC 2016, los niños en edad escolar mostraron cifras de SP + O de 33.7%, mayor a la encontrada en las niñas con un 32.8%, datos que contrastan con nuestro estudio, ya que en nuestros resultados encontramos que la mayor proporción de SP + O recaía en el sexo femenino (35.1 vs 31.5%). No obstante, hay que entender que, a pesar de la aparente diferencia y mayor prevalencia de SP + O en niños en comparación con las niñas, la realidad de estos resultados recae en el análisis por sexo que se puede hacer entre la ENSANUT 2012 y la ENSANUT MC 2016, el cual refleja la estabilización de las cifras de SP + O en

niños con una reducción de 36.9% en 2012 vs 33.7% en 2016, en contraste con las niñas en las cuales en 2012 se señaló una prevalencia de SP + O de 32 vs 32.8% en 2016. De igual manera, este comportamiento se vio reflejado en el estudio de una zona marginada de la Ciudad de México en donde la prevalencia de SP + O fue mayor en las mujeres,¹³ y aunque estas diferencias no son significativas, sí demuestran una tendencia al alta en la prevalencia conjunta de SP y O de las niñas, y una disminución en los niños.⁹

Esto también se ve demostrado en el análisis por zona geográfica (rural o urbana) de ENSANUT, en el cual se muestra un aumento de SP + O en niñas escolares de ambos tipos de zona, siendo más evidentes en la zona rural por una diferencia de más de 2 puntos porcentuales de 24.3 a 26.6% en 2012 y 2016, respectivamente. En zonas urbanas fue menor el aumento de 34.6% en 2012 a 35.1% en 2016. En niños se ve un aumento de SP + O en las zonas rurales de 27.5% en 2012 a 31.1% en 2016, cifra similar a la encontrada en nuestro estudio (31.5%); sin embargo, se observa un decremento en las zonas urbanas de poco más de 5 puntos porcentuales en la prevalencia conjunta de SP + O (40.1% en 2012 vs

Tabla 4. Hábitos alimentarios por sexo.

Variable	Hombre		Mujer		p ^a
	n	%	n	%	
Número de comidas que realizas al día					
Dos	4	1.7	2	0.8	0.18
Tres	38	16.2	53	21.9	-
Cuatro	85	36.2	95	39.3	-
Cinco	108	46	92	38	-
Lugar donde realiza el desayuno					
En su casa	96	40.9	103	42.6	0.36
En la escuela	16	6.8	9	3.7	-
En la casa y en la escuela	123	52.3	129	53.3	-
No desayuna	0	0	1	0.4	-
La colación que come en la escuela					
Lo trae de su casa	13	5.5	14	5.8	0.00*
Trae dinero para comprarla	203	86.4	175	72.3	-
Trae colación y además trae dinero	17	7.2	49	20.2	-
No come colación	2	0.9	4	1.7	-
Colación que trae de su casa					
Fruta	45	19.1	67	27.8	0.03*
Verduras	3	1.3	5	2.1	0.5
Cacahuates o frituras	5	2.1	11	4.5	0.14
Dulces	9	3.8	19	7.9	0.06
Leche o yogurt	9	3.8	14	5.8	0.32
Pan dulce	1	0.4	3	1.2	0.33
Bebidas con azúcar	14	6	29	12	0.22
Bebidas sin azúcar	1	0.4	4	1.7	0.19
Agua natural	52	22.1	75	31	0.03*
Alimentos fritos típicos de la región	15	6.4	17	7	0.78
Pan con agregados	33	14	47	19.4	0.12

^aPrueba Chi-cuadrada; *Valor significativo p < 0.05

34.7% en 2016), siendo más evidente la reducción de las cifras de SP (20.6% en 2012 vs 15.3% en 2016), beneficiando numéricamente la prevalencia de SP + O de los varones con una disminución general a nivel nacional y fortaleciendo la idea de que las mujeres están cayendo en un descontrol de peso.⁹

A pesar de que San Blas Atempa no se considera una población rural por el número de habitantes, en cuanto a sus características socioeconómicas y socioculturales comparte algunas con las rurales, como las actividades primarias como la agricultura, ganadería y artesanía, así como el subdesarrollo y la pobreza, por lo cual el comportamiento de nuestros resultados en cuanto una mayor prevalencia de SP + O en las niñas, podría explicarse por esta similitud, tal como se menciona en el análisis que se hace de la ENSA-NUT-MC 2016.⁹

Asimismo, se logró notar un proceso de transición nutricional en cuanto al consumo de alimentos industrializados, altamente energéticos, con alto contenido de sodio, azúcar y grasas saturadas que exacerban el problema, sin mencionar la influencia de las costumbres de la dieta propias de región, que va desde la manera de preparar los alimentos hasta la

cantidad de consumo; por ejemplo, el consumo frecuente de alimentos con alto contenido de grasas como garnachas, tlayudas, tamales, empanadas, por mencionar algunos, y la reutilización de aceite para su preparación. El consumo en exceso de estos alimentos podría poner en riesgo la calidad de la dieta y su impacto en el estado nutricional.

Esto se puede ver reflejado en nuestros resultados de la encuesta aplicada a los niños, ya que a pesar de que no hubo diferencia proporcional del consumo de bebidas con azúcar entre niños y niñas, si se puede observar que 58.2% de los escolares de este grupo de edad refirieron comprar en la escuela este tipo de bebidas, incluidas refrescos y jugos industrializados, sin contar los niños que traen este tipo de bebidas de casa. Estos datos son concordantes con los referidos en un estudio en Chile en el cual se encontró la preferencia por las bebidas azucaradas en un 56.3%.¹⁷ De igual manera, la preferencia por la compra de alimentos fritos típicos de la región se vio reflejada en el 49.6% de los escolares y la de pan con agregados (hamburguesa, sándwich, *hot dog*) con un 46.9%. Estos datos son similares a lo encontrado en un estudio en escolares de la Ciudad de México, en el cual las preferencias alimentarias estaban encaminadas al consumo de bebidas

Tabla 5. Disponibilidad de dinero y selección de alimentos para compra de colaciones.

Variable	Hombre		Mujer		p ^a
	n	%	n	%	
Trae dinero a la escuela					
Sí	234	99.6	239	98.8	0.33
No	1	0.4	3	1.2	-
Frecuencia en la que llevan dinero a la escuela					
Nunca	1	0.4	3	1.2	0.79
Un día	6	2.6	6	2.5	-
Dos días	2	0.9	4	1.7	-
Tres días	6	2.6	5	2.1	-
Cuatro días	4	1.7	2	0.8	-
Cinco días	216	91.9	222	91.7	-
Colación que compra en la escuela					
Fruta	20	8.5	36	14.9	0.03*
Verduras	14	6	25	10.3	0.08
Cacahuates o frituras	22	9.4	18	7.4	0.45
Dulces	23	9.8	45	18.6	0.01*
Leche o yogurt	3	1.3	7	2.9	0.22
Pan dulce	3	1.3	1	0.4	0.3
Bebidas con azúcar	142	60.4	136	56.2	0.35
Bebidas sin azúcar	2	0.9	2	0.8	0.98
Agua natural	16	6.8	16	6.6	0.93
Alimentos fritos típicos de la región	107	45.5	130	53.7	0.07
Pan con agregados	125	53.2	99	40.9	0.01*
Cinco	33	14	54.2	16.1	

^aPrueba Chi-cuadrada; *Valor significativo p < 0.05

azucaradas (71%) y alimentos fritos (papas a la francesa, pizza) así como las frutas, encontrándose una prevalencia de SP + O de 48.6%.¹⁸ El consumo de bebidas azucaradas, y en general todos estos alimentos altamente energéticos, tienen un alto contenido calórico, propiciando aún más el problema de sobrepeso y obesidad,¹⁹ ya que estudios han demostrado que niños escolares y adolescentes que consumen una bebida azucarada, equivalente a 250 ml por día, durante un lapso de 12 a 18 meses, aumentan de peso más que los niños y adolescentes de la misma edad que consumen bebidas sin azúcar.^{20,21}

De igual modo, un dato interesante de nuestro estudio es que la mayoría de los niños lleva dinero a la escuela para comprar su colación (79.2%), similar al reportado en un estudio en Chile en el mismo tipo de población (72.2%),¹⁷ lo que les confiere autonomía en la decisión para comprar sus alimentos; sin embargo, las niñas suelen ser las que llevan en mayor proporción colación y dinero en un mismo día para comprar alimentos en la escuela en comparación con los niños (p = 0.00), y no solo eso, los alimentos que más compran las niñas en comparación con los varones son frutas (p = 0.03) y dulces (p = 0.01). De igual manera, la colación que más suelen llevar las niñas a la escuela son frutas (p = 0.02) y agua natural (p = 0.02), en comparación con los varones, es decir, que es más común ver a las niñas haciendo una doble colación. Es posible que las niñas estén eligiendo en mayor proporción estos alimentos densamente energéticos ricos en azúcar y azúcar añadida,

favoreciendo la aparición de SP y O, lo que podría explicar su mayor prevalencia encontrada en este grupo, ya que en nuestro estudio aparte de la mayor prevalencia de SP y O en niñas, se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la obesidad entre sexo (p = 0.04), siendo las escolares las más afectadas.

En contraste los niños refirieron preferir el consumo de pan con agregados (hamburguesa, *hot dog*, sándwich), a diferencia de las mujeres (p = 0.01). También se reportó un menor porcentaje de niños que llevan dinero y colación a la escuela, lo que puede estar relacionado con un menor consumo energético y explica la menor prevalencia de SP + O en ellos, además, los niños tienen a un mayor gasto energético por su mayor actividad física diaria.²²

En cuanto a habilidades culinarias, las niñas refieren tener más gusto por la cocina e involucrarse más en la elaboración de alimentos en el hogar a diferencia de los niños (p = 0.00), ya que incluso en actividades tan simples como pelar y picar una fruta, los niños refirieron su desinterés y disgusto por dicha práctica en comparación con las niñas (p = 0.01). Esto se puede ver influenciado por aspectos sociales y culturales, ya que en esta región aún existe la ideología sobre la mujer del hogar y el hombre del campo.

El estudio realizado tuvo diversas limitantes, como el hecho de que no se tomó en cuenta la escolaridad de los padres, o la actividad de los mismos, el ingreso del hogar o

aspectos de actividad física que pudieron arrojar datos explicativos más contundentes; no obstante, lo que sí es un hecho, es que la prevalencia de SP + O sigue incrementando en magnitud, afectando indistintamente a regiones con alto o bajo grado de marginación y pobreza, exacerbado muy posiblemente por un proceso de transición nutricional a través de la disponibilidad de alimentos industrializados altamente energéticos o de alimentos ricos en grasas saturadas típicos de cada región.

Los datos referentes a este municipio en cuestión de nutrición y alimentación son limitados, ya que no se tienen referencias de estudios realizados con anterioridad, dificultando la comparación de nuestros resultados.

CONCLUSIONES

En general, se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el estado nutricional, habilidades y consumo entre ambos sexos, en la población estudiada. La presencia de sobrepeso y obesidad conjunta y de obesidad *per se* mayor en las niñas con respecto a los niños; hechos que no solo se relacionan con las diferencias corporales y fisiológicas sino con un trasfondo de ambiente inminente ya que, a pesar de que la mayoría de los escolares llevan colación de su casa (agua natural, fruta y pan con agregados), además disponen de dinero para su compra. Las niñas son quienes más se involucran en la preparación de alimentos; estadísticamente llevan a la escuela más fruta y agua natural, y compran más alimentos fritos típicos de la región y dulces en comparación a los niños, quienes prefieren la compra de pan con agregados. El ambiente escolar es un nicho de oportunidad para propiciar políticas públicas que favorezcan el sostenimiento de estilos de vida saludables, para controlar la disponibilidad y acceso a alimentos saludables y mediar la selección y preferencia tanto de los menores como de los padres.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORES

MPRD: idea original, trabajo de campo, metodología, resultados.

JFLH: estandarización del instrumento, trabajo de campo, discusión.

AASN: estandarización antropométrica, trabajo de campo, introducción.

EOI: trabajo de campo.

GHR: conclusiones.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos de quinto, séptimo y noveno semestre por su entusiasmo en el trabajo de campo.

A la Universidad del Istmo por la confianza en el proyecto.

A las autoridades de salud y educativas del municipio de San Blas Atempa.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

REFERENCIAS

1. Kruger HS, Steyn NP, Swart EC, Maunder EMW, Nel JH, Moring L, *et al.* Overweight among children decreased, but obesity prevalence remained high among women in South Africa, 1999-2005. *Public Health Nutr.* 2012; 15(4): 594-9.
2. Zhang M, Holman CDJ, Huang J, Xie X. Green tea and the prevention of breast cancer: a case-control study in Southeast China. *Carcinogenesis* [Internet]. 2007; 28(5): 1074-8. Disponible en: <https://academic.oup.com/carcin/article/28/5/1074/2476570>
3. Bouma S. Diagnosing Pediatric Malnutrition: Paradigm Shifts of Etiology-Related Definitions and Appraisal of the Indicators. *Nutr Clin Pract.* 2017; 32(1): 52-67.
4. Dinkel D, Hanson C, Koehler K, Anderson A, Kyvelidou A, Bice M, Wallen J, Bagenda D, Jana L, Pressler J, *et al.* An overview of assessment methodology for obesity-related variables in infants at risk. *Nutr Health.* 2018; 24(1): 1-13.
5. Badillo-Suárez PA, Rodríguez-Cruz M, Nieves-Morales X. Impact of Metabolic Hormones Secreted in Human Breast Milk on Nutritional Programming in Childhood Obesity. *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia.* 2017; 22(3), 171-91.
6. UNICEF. Evaluación del crecimiento de niños y niñas: material de apoyo para equipos de atención primaria a la salud. 1°. Ortiz Z, editor. Argentina; 2012. p 86.
7. Macari M, Jaqueline B, Calvillo A. Publicidad dirigida a niños: una infancia enganchada a la obesidad [Internet]. 2018. Disponible en: <https://alianzasalud.org.mx/wp-content/uploads/2018/08/d-publicidad-dirigida-a-ninos-una-infancia-enganchada-a-la-obesidad-b.pdf>
8. Endris N, Asefa H, Dube L. Prevalence of Malnutrition and Associated Factors among Children in Rural Ethiopia. *Biomed Res Int.* 2017; 1-6.
9. Shamah-Levy T, Cuevas-Nasu L, Gaona-Pineda EB, Gómez-Acosta LM, Morales-Rúan MDC, Hernández-Ávila M, *et al.* Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes en México, actualización de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016. *Salud Publica Mex.* 2018; 60(3): 244-53.
10. Lera L, Fretes G, González CG, Salinas J, Vio F. Validación de un instrumento para evaluar consumo, hábitos y prácticas alimentarias en escolares de 8 a 11 años. *Nutr Hosp.* 2015; 31(5): 1977-88.
11. Ávila-Curiel A, Juárez-Martínez L, Del Monte-Vega M, Ávila Arcos MA, Galindo-Gómez C, Ambrocio-Hernández R. Estado de Nutrición en Población Escolar Mexicana que Cursa el Nivel de Primaria. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. Ciudad de México; 2016. p 54.
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Indicadores de Marginación [Internet]. [cited 2019 Sep 6]. Disponible en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/indiMarginac.aspx?ent=20&mun=124>

13. Castañeda-Castaneira E, Molina-Frechero N, Ortiz-Pérez H. Sobrepeso-obesidad en escolares en un área marginada de la Ciudad de México. *Rev Mex Pediatría*. 2010; 77(2): 55-8.
14. Castillo KDM, Romero JE, Villar AVB, Madueño MAGC, Plata TQ. Un patrón de consumo alimentario saludable se asoció inversamente con sobrepeso, obesidad y circunferencia de cintura en escolares del Noroeste de México. *Rev Esp Nutr Comunitaria*. 2016; 22(1): 27-35.
15. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT MC 2016) [Internet]. Informe final de resultados. 2016. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/209093/ENSANUT.pdf>
16. Instituto Nacional de Salud Pública. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición: Resultados Nacionales 2012.
17. Vio Del RF, Lera ML, González GCG, Yáñez GM, Fretes CG, Montenegro VE, *et al.* Consumo, hábitos alimentarios y habilidades culinarias en alumnos de tercero a quinto año básico y sus padres. *Rev Chil Nutr*. 2015; 42(4): 374-82.
18. Sánchez-García R, Reyes-Morales H, González-Unzaga MA. Preferencias alimentarias y estado de nutrición en niños escolares de la Ciudad de México. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 2014; 71(6): 358-66.
19. Jiménez-Aguilar A, Flores M, Shamah-Levy T. Sugar-sweetened beverages consumption and BMI in mexican adolescents. *Mexican National Health and Nutrition Survey 2006*. *Salud Publica Mex*. 2009; 51(Suppl 4): 604-12.
20. Qi Q, Chu AY, Kang JH, Jensen MK, Curhan GC, Pasquale LR, *et al.* Sugar-sweetened beverages and genetic risk of obesity. *N Engl J Med*. 2012; 367(15): 1387-96.
21. De Ruyter JC, Olthof MR, Seidell JC, Katan MB. A trial of sugar-free or sugar-sweetened beverages and body weight in children. *N Engl J Med*. 2012; 367(15): 1397-406.
22. Zuñiga-Galaviz U, Ramos-Jiménez A. Determinación de la intensidad y el gasto calórico de la actividad física durante el recreo escolar en niños y niñas de primaria. *Revista de Educación, Motricidad e Investigación*. 2016; 19-27.

Estilo de vida desfavorable como factor de riesgo en el control glucémico de pacientes con DT2

Unfavorable lifestyle as a risk factor in glycemic control of patients with DT2

Gabriela Alejandra Matehuala-Moreno,* Silvia Platas-Acevedo.**

*Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. CDMX, México.

**Facultad de Psicología, UNAM. CDMX, México.

RESUMEN

Introducción: el estilo de vida es la manera en que vive un individuo y muestra actitudes, valores y decisiones, e implica una elección consciente o inconsciente en los comportamientos. En México, 6.4 millones de personas padecen DT2, debido a causas multifactoriales entre ellas los estilos de vida desfavorables como sedentarismo, obesidad y dieta inadecuada. Mantener un control glucémico adecuado retrasa las complicaciones derivadas de la DT2. **Objetivo:** conocer la relación entre el estilo de vida desfavorable y el control glucémico, en pacientes con 10 años de diagnóstico de DT2. **Método:** se realizó un estudio descriptivo, transversal, en pacientes con DT2, que acudieron a la Clínica "Dr. Alberto Pisanty Ovadia". La muestra estuvo formada por 50 pacientes a quienes se les aplicó el Instrumento para Medir el Estilo de Vida en pacientes con diabetes (IMEVID) para medir el estilo de vida, y se obtuvieron los datos y su tendencia de control glucémico a partir de seis meses de registro de HbA1c y valores de glucemia en el expediente. **Resultados:** se analizaron con el paquete estadístico SPSS® versión 21, reportando que el estilo de vida en el 64% era poco favorable, 18% desfavorable y 18% favorable; con respecto al control glucémico se reportó 66% con descontrol glucémico y 34% con control glucémico. No se encontró correlación entre control glucémico y estilo de vida; sin embargo, existió correlación entre control glucémico y el dominio actividad física del IMEVID. **Conclusiones:** el IMEVID permitió identificar estilos de vida desfavorables para que los pacientes realicen cambios y disminuyan los factores de riesgo en la DT2, y así obtener una correcta adherencia al tratamiento farmacológico y nutricional, mejorando su control glucémico y calidad de vida.

Palabras clave: diabetes tipo 2, control glucémico, estilo de vida, IMEVID.

ABSTRACT

Introduction: Lifestyle is the way you live an individual and shows attitudes, values and decisions and involves a conscious or unconscious choice in behavior. In Mexico, 6.4 million people suffer DT2, by multifactorial causes including unfavorable lifestyles such as sedentary lifestyle, obesity and inadequate diet. Maintaining adequate glycemic control delays the complications derived from DT2. **Objective:** To know the relationship between the unfavorable lifestyle and glycemic control, in patients with 10 years of diagnosis of DT2. **Method:** A descriptive, cross-sectional study was conducted in patients with DT2, who attended the "Dr. Alberto Pisanty Ovadia Clinic". The sample was composed of 50 patients to whom the instrument was applied to measure the lifestyle in patients with diabetes (IMEVID) to measure the lifestyle and the data and their tendency of glycemic control were obtained from 6 months of registration of HbA1c and blood glucose values in the file. **Results:** They were analyzed with the statistical package SPSS® version 21, reporting that the lifestyle in 64% was unfavorable, 18% unfavorable and 18% favorable; with respect to glycemic control, 66% were reported with glycemic uncontrol and 34% with glycemic control. No correlation was found between glycemic control and lifestyle; however, there is a correlation between glycemic control and the physical activity domain of IMEVID. **Conclusions:** IMEVID allows to identify unfavorable lifestyles, so that patients make changes and reduce risk factors in DT2 and thus obtain a correct adherence to pharmacological and nutritional treatment, improving their glycemic control and quality of life.

Key words: type 2 diabetes, glycemic control, lifestyle, IMEVID.

Correspondencia: Gabriela Matehuala Moreno.
Callejón Vía San Fernando No. 12, Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P.14070. CDMX, México.
Correo electrónico: gabrielamatehuala2510@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La diabetes tipo 2 (DT2) se define, de acuerdo a la *American Diabetes Association* (ADA) 2019, como un déficit progresivo de secreción de insulina sobre la base de una insulino-resistencia, es decir, las personas con DT2 no metabolizan adecuadamente la glucosa, de modo que esta queda circulando en la sangre, ocasionando hiperglucemia y daño tisular con el paso del tiempo.^{1,2}

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino (ENSANUT MC) 2016, existen 6.4 millones de adultos que padecen DT2, y se estima que aproximadamente el 80% de las muertes por DT2 se registran en países de bajos y medianos ingresos, la mitad de esas muertes corresponden a personas menores de 70 años, en su mayoría mujeres, este alarmante incremento de la DT2 ha ocasionado que los costos sanitarios aumenten para estos pacientes.^{3,4}

La DT2 es una enfermedad que se debe a causas multifactoriales, entre ellas el estilo de vida desfavorable como sedentarismo, obesidad, adicciones y dieta inadecuada, que aumentan el riesgo de presentar complicaciones propias de la enfermedad, como neuropatía, nefropatía, retinopatía, pie diabético y problemas cardiovasculares.¹

El estilo de vida se considera, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), como “la manera general de vivir que se basa en la interacción entre las condiciones de vida y los patrones individuales de conducta, los cuales están determinados por factores socioculturales y por características personales de los individuos”. Se incluyen conductas y preferencias relacionadas con la alimentación, actividad física, consumo de drogas, autocuidado, actividades recreativas, relaciones interpersonales, prácticas sexuales, actividades laborales y patrones de consumo.⁵

Los estilos de vida desfavorables constituyen un grupo de factores de riesgo para desarrollar enfermedades crónicas no transmisibles, por lo que son considerados una de las principales causas del incremento de DT2.⁶ Se estima que los estilos de vida desfavorables tienen un impacto negativo en la calidad de vida de los pacientes, aumentando el riesgo de incidencia de DT2 y de sus complicaciones, incrementando los índices de mortalidad, por lo que se establece la necesidad de la modificación de los estilos de vida para el control de la enfermedad y conservación de la calidad de vida.^{7,8}

La OMS define la calidad de vida como “una percepción individual acerca de su posición en la vida, en el contexto de la cultura y sistema de valores en que vive y con relación con sus metas, sus perspectivas, sus normas y preocupaciones”.⁹

Se ha observado que un control glucémico adecuado y cambios en el estilo de vida pueden prevenir o retrasar las complicaciones. El control glucémico es la regulación de los valores de glucosa circulante y hemoglobina glucosilada mediante su continua medición, basándose en los criterios diagnósticos para diabetes de acuerdo a la ADA 2019, donde hemoglobina glucosilada $\geq 6.5\%$ y glucosa en ayuno ≥ 126 mg/dL y glucosa plasmática a las 2 horas ≥ 200 mg/dL.¹⁰

Es necesario llevar acciones efectivas que ayuden a los pacientes a mejorar su estilo de vida y control glucémico adecuado, con la finalidad de prevenir o retrasar la aparición de complicaciones micro y macro vasculares, se ha encontrado que algunos de los obstáculos que los pacientes presentan para realizar este cambio es la falta de tiempo, ansiedad, desconocimiento de la enfermedad, aspectos socio económicos, entre otros, por lo que una de las acciones que se deben de efectuar son intervenciones educativas, para encaminar al paciente en una adherencia al tratamiento médico y nutricional con la finalidad de mejorar su calidad de vida.^{7,8,11}

El objetivo del presente estudio fue determinar la relación entre estilo de vida desfavorable y control glucémico en pacientes con DT2, con más de 10 años de diagnóstico, que acuden a la Clínica de Especialidades “Dr. Alberto Pisanty Ovadia” del ISSSTE.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio descriptivo, transversal.

Muestra: se obtuvo un total $n = 50$, pacientes con más de 10 años de diagnóstico de DT2, que acudieron a la Clínica de Especialidades “Dr. Alberto Pisanty Ovadia” del ISSSTE, en el período de agosto de 2017 a febrero de 2018.

Instrumento: se aplicó el Instrumento para Medir el Estilo de Vida en pacientes con Diabetes tipo 2 (IMEVID) validado para población con DT2, con un alfa de Cronbach de 0.81 y un coeficiente de correlación test-retest de 0.84. Está formado por 25 ítems agrupados en siete dominios (nutrición, actividad física, consumo de tabaco, consumo de alcohol, información sobre DT2, emociones, adherencia terapéutica), cuenta con tres opciones de respuesta, que van desde 0 si la conducta es indeseable, 2 si la conducta es regular y 4 si la conducta es deseable. La escala tiene un puntaje total que va de 0 a 100; cuando el rango oscila entre 0-59 puntos se considera “estilo de vida desfavorable”, 60-80 puntos se considera “estilo de vida poco favorable” y de 81-100 se considera “estilo de vida favorable” (*tabla 1*).

Procedimiento: se informó al paciente acerca del protocolo de investigación y se pidió de su participación, firmando el consentimiento informado, la investigación se apegó a las consideraciones éticas en la Ley General de Salud, título quinto, investigación para la salud. Posteriormente se aplicó el instrumento IMEVID y se obtuvo del expediente de la Clínica de Especialidades “Dr. Alberto Pisanty Ovadia” del ISSSTE, los datos de su tendencia de control glucémico a partir de seis meses de registro de HbA1c y valores de glucemia.

Análisis estadístico: para realizar el análisis de datos se utilizó el paquete estadístico SPSS® versión 21, se empleó la estadística descriptiva para conocer la distribución de variables de interés y el coeficiente de correlación de Pearson para analizar el propósito del estudio. Los resultados se expresan en porcentajes y coeficientes de correlación.

RESULTADOS

La muestra estuvo compuesta por 46% hombres y 54% mujeres, con un rango de edad de 38-69 años, $\bar{x} = 59$ y una $DE = 8.2$. Los participantes del estudio fueron pacientes con DT2 con más de 10 años de diagnóstico que asistían al servicio de nutrición de la Clínica de Especialidades “Dr. Alberto Pisanty Ovadia” del ISSSTE. Se analizaron los siete dominios del IMEVID y se agregaron las variables estilo de vida y control glucémico.

Dominio de nutrición

Con relación al primer dominio de nutrición del IMEVID que abarca nueve preguntas respecto a tiempos de comida, consumo de verduras, frutas, piezas de pan y tortillas al día, azúcar y sal en los alimentos y consumo de alimentos fuera de casa, se reportó que el 78% de los pacientes presentaban un estilo poco favorable y solo un 22% un estilo desfavorable. (*Figura 1*).

Dominio actividad física

Respecto al dominio de actividad física, que comprende tres preguntas con relación a si realizaban actividad física, qué tipo y cuánto tiempo, se informó que el 70% de los pacientes presentaban un estilo desfavorable y un 30% un estilo poco favorable, en este estudio hubo una correlación significativa solo en este dominio que comprende el IMEVID entre la actividad física y el control glucémico. (*Figura 1*).

Dominio consumo de tabaco

Sobre el dominio consumo de tabaco, que implica dos preguntas referentes a si fumaban y la cantidad de cigarrillos al día, se señaló que el 78% de los pacientes

Tabla 1. Está conformado por 25 ítems agrupados en siete dominios.

Dominio	Número de preguntas	Valores
Nutrición	1-9	0-36
Actividad física	10-12	0-12
Consumo de tabaco	13-14	0-8
Consumo de alcohol	15-16	0-8
Información sobre diabetes	17-18	0-8
Emociones	19-21	0-12
Adherencia terapéutica	22-25	0-16

fumaban, colocándolos en un rango desfavorable y 22% de los pacientes fumaban en menor cantidad, colocándolos en un rango poco favorable (*figura 1*).

Dominio consumo de alcohol

Para el dominio de consumo de alcohol, que contiene dos preguntas respecto a las veces que lo consumen en la semana, se reportó que el 62% consumía alcohol regularmente y de manera desfavorable, el 34% reportó que consumía alcohol esporádicamente de manera poco favorable (*figura 1*).

Dominio información sobre DT2

En el dominio información sobre DT2, que abarca dos preguntas relacionadas a si el paciente asiste a pláticas sobre DT2 para mantenerse informado y actualizado, se encontró que la mayoría de los pacientes, 66% conocían lo básico

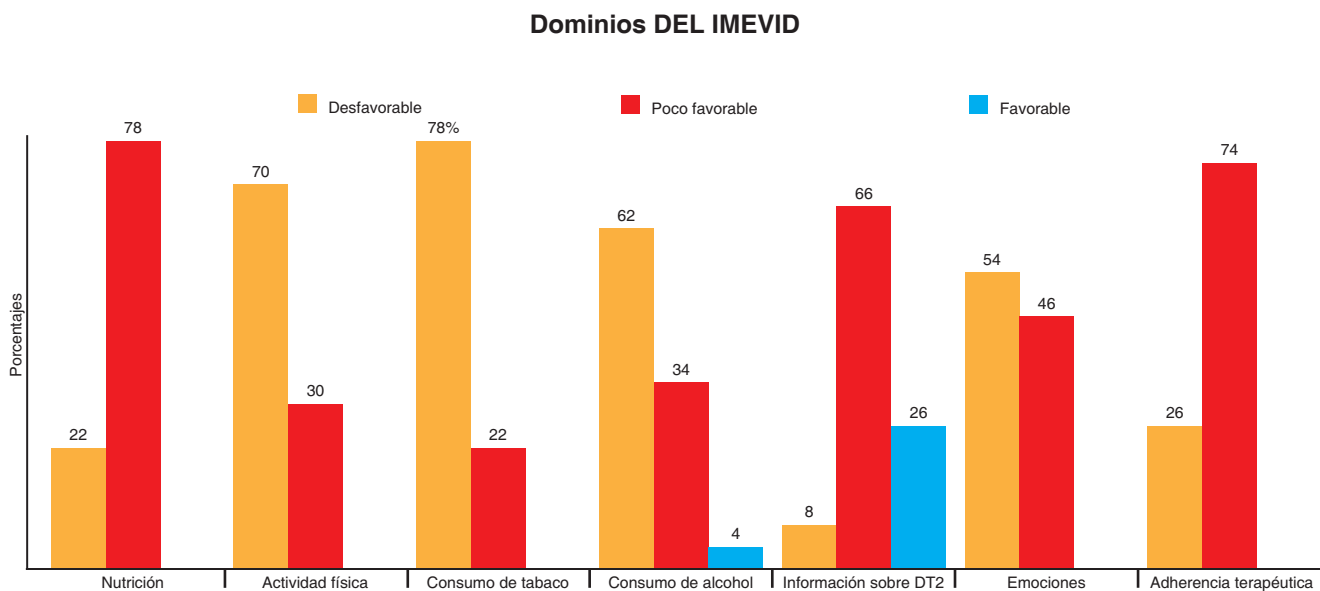


Figura 1. Distribución de los siete dominios del IMEVID.

acerca de su enfermedad colocándolos en un rango poco favorable, 26% informó que se mantenían actualizados asistiendo a más de cuatro pláticas al año sobre DT2, situándolos en un rango favorable, y el 8% señaló que desconocían qué era su enfermedad, así como complicaciones y tratamientos acerca la DT2, ubicándolos en un rango desfavorable. (**Figura 1**).

Dominio emociones

Referente al dominio emociones, que comprende tres preguntas respecto a si el paciente se ha sentido triste, irritable o con pensamientos pesimistas sobre su futuro, se reportó que el 54% de los pacientes tenían emociones negativas, posicionándolos en un rango desfavorable, y 46% tenían emociones negativas de forma no tan recurrente, colocándolos en un rango poco favorable. (**Figura 1**).

Dominio adherencia terapéutica

Con relación al dominio adherencia terapéutica, que abarca cuatro preguntas, acerca del control de su diabetes, si realiza alguna dieta específica, si olvida tomar sus medicamentos, el 74% de los pacientes presentaban un estilo de vida poco favorable y un 26% presentaron un estilo desfavorable. (**Figura 1**).

Estilo de vida

Para la variable estilo de vida, se reportó que 64% de los pacientes presentaban un estilo de vida poco favorable, seguido del 18% para estilo de vida desfavorable y 18% para estilo de vida favorable. (**Tabla 2**).

Control glucémico

Respecto al control glucémico, el 66% de los pacientes presentaban inadecuado control glucémico y solo 34% mostraron un control glucémico adecuado.

Se efectuó una correlación de Pearson para determinar la relación entre estilo de vida desfavorable y control glucémico, los resultados del presente estudio señalaron que no existía correlación significativa entre estas variables; sin embargo, al hacer la correlación de Pearson por cada uno de los dominios que comprende el IMEVID (nutrición, actividad física, consumo de tabaco, consumo de alcohol, información sobre diabetes, emociones, adherencia terapéutica) se observó correlación significativa entre el dominio actividad física y control glucémico ($r = 0.37$) $p < 0.05$.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo del estudio fue determinar la correlación entre estilo de vida desfavorable y el control glucémico en pacientes con DT2 con más de 10 años de diagnóstico, en quienes se aplicó el IMEVID.

De acuerdo con los resultados observados, se determinó que en este estudio la correlación no fue significativa entre estilo de vida desfavorable y control glucémico, a diferencia de varios estudios previos que han utilizado el IMEVID y se

ha correlacionado significativamente; uno de ellos realizado por Cantú, el cual señala que el mal control glucémico se relacionó principalmente con prácticas alimentarias, falta de actividad física y el estado emocional.¹⁰ Es importante señalar que a pesar de que en el estudio la correlación no fue lo suficientemente significativa, es importante llevar una alimentación adecuada en conjunto con otros aspectos como actividad física y adherencia terapéutica para un mejor control de la DT2.¹²⁻¹⁴

En este estudio hubo una correlación significativa entre la actividad física y el control glucémico, diversos estudios previos confirmaron esta, los cuales señalan que se debe al mantenimiento de la actividad física moderada, los beneficios que se obtienen son la mejoría en la acción de la insulina sobre los tejidos periféricos, disminuyendo los niveles de hemoglobina glucosilada y glucemia plasmática, logrando un adecuado control glucémico. También se ha demostrado que tiene un efecto favorable sobre la composición corporal, metabolismo de lípidos y sobre los mecanismos vasorreguladores de la tensión arterial, lo que ayudaría significativamente en la progresión de las complicaciones.^{15,16}

Con relación al dominio información sobre DT2, donde la mayoría de los pacientes presentaban un estilo de vida desfavorable, se considera fundamental que los pacientes estén en constante aprendizaje sobre su enfermedad, debido a que el desconocimiento de la misma influye desfavorablemente en el cumplimiento terapéutico, complicaciones y mal control glucémico, esto confirma los resultados de un estudio previo realizado por Delgado *et al*, donde se evaluó la influencia de una intervención educativa en pacientes con DT2 durante seis meses y se observó que el Curso con Información Básica sobre DT2 fue efectivo para la adquisición de conocimientos y habilidades para un mejor apego, mostrando un adecuado control metabólico a los seis meses de la intervención.¹⁷

Respecto al dominio adherencia terapéutica, se informó que la mayoría de los pacientes presentaban un estilo de vida desfavorable; de acuerdo a un estudio realizado por Salazar *et al*, se relacionó la adherencia terapéutica con la calidad de vida, con base en los resultados obtenidos se identificaron factores que influyen como aspectos socioeconómicos que abarca costo del tratamiento, costo del trans-

Tabla 2. Distribución porcentual de los siete dominios del IMEVID.

Dominio	Desfavorable %	Poco favorable %	Favorable %
Nutrición	22	78	-
Actividad física	70	30	-
Consumo de tabaco	78	22	-
Consumo de alcohol	62	34	4
Información sobre diabetes	8	66	26
Emociones	54	46	-
Adherencia terapéutica	26	74	-

porte para desplazarse; otro de los aspectos que incide es el trato que reciben del personal de salud así como su seguimiento, tipo de tratamiento, emociones, creencias y falta de tiempo para un correcto autocuidado.^{18,19}

En cuanto al dominio emociones; 54% de los pacientes presentaban un estilo de vida desfavorable, principalmente el estrés es una de las emociones que repercute de manera negativa en el organismo. Según un estudio elaborado por Montes Delgado *et al*, se relacionó que el estrés influye en la aparición o deterioro de algunas enfermedades, entre ellas DT2, cuando hay episodios recurrentes de estrés, se libera cortisol e incrementa las concentraciones de glucosa en sangre y promueve una resistencia a la insulina, los pacientes con DT2 pueden presentar variaciones en el estado de ánimo, debido a la demanda de cuidados permanentes para un control de su enfermedad, además de otros aspectos cotidianos. Algunas de las técnicas que han sido sugeridas para la mejora del estado de ánimo o disminución del estrés, son técnicas de respiración, relajación, actividad física y apoyo social.¹⁹

El estilo de vida constituye un factor importante en el tratamiento y control de la DT2, principalmente en los pacientes con más de 10 años de diagnóstico, debido a que las comorbilidades se desarrollan más fácilmente en este período. Sin embargo, se puede concluir, de acuerdo a investigaciones anteriores, que el estilo de vida saludable puede generar un mayor cambio en la adherencia al tratamiento farmacológico y nutricional con la finalidad de una mejora en el control metabólico, disminución de complicaciones, costos sanitarios y mejora en su calidad de vida.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna.

REFERENCIAS

1. Federación Internacional de Diabetes [Internet] [Consultado: 22 de septiembre de 2016] Disponible en: <http://www.idf.org>
2. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2016. [Internet] [Consultado: 23 de octubre de 2016] Disponible en: http://care.diabetesjournals.org/content/suppl/2015/12/21/39.Supplement_1.DC2/2016-Standards-of-Care.pdf
3. Organización Mundial de la Salud (OMS) [Internet] [Consultado el 22 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.who.int/diabetes/es/>
4. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición de Medio Camino 2016 (ENSANUT 2016) [Internet] [Consultado: 23 de septiembre del 2016]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/documentos/encuesta-nacional-de-salud-y-nutricion-de-medio-camino-2016>
5. López Carmona JM, Ariza Andraca CR, Rodríguez Moctezuma JR, Munguía Miranda 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. [Internet] [Consultado: 6 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10645404>
6. Trujillo-Olivera LE, Compean-Ortiz L, Rugerío M, Valles-Medina AM, García-Chong N. Diabetes y estilos de vida en una comunidad pobre de Chiapas. *Difusión de la ciencia* 2014. [Internet] [Consultado: 15 de noviembre de 2017]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/271446589_Diabetes_y_estilos_de_vida_en_una_comunidad_pobre_de_Chiapas
7. Urban Reyes BR, Coghlan López JJ, Castañeda Sánchez O. Estilo de vida y control glucémico en pacientes con Diabetes Mellitus en el primer nivel de atención. *Aten Fam.* 2015; 22(3): 68-71.
8. Ortiz M, Ortiz E, Gatica A, Gómez D. Factores Psicosociales Asociados a la Adherencia al Tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 2. *Ter Psicol.* 2011; 29(1): 5-11.
9. Cabrera de León A, Castillo Rodríguez JCD, Domínguez Coello S, Rodríguez Pérez MdC, Brito Díaz B. Estilo de vida y adherencia al tratamiento de la población canaria con diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Esp. Salud Pública.* 2009; 83(4): 567-75.
10. Mejía Medina JI, Hernández Torres I, Moreno Aguilera F, Bazán Castro M. Asociación de factores de riesgo con el descontrol metabólico de Diabetes Mellitus, en pacientes de la Clínica oriente del ISSSTE. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas.* 2007; 12(2): 25-30.
11. Gómez-Aguilar P, Avila-Sansores M, Candila-Celis J. Estilo de vida y control metabólico en personas con diabetes tipo 2. *Yucatán, México. Rev Enferm Inst Mex Seguro Soc.* 2012; 20(3): 123-9.
12. Cantú Martínez P.C. Estilo de vida en pacientes adultos con Diabetes mellitus tipo 2. *Rev Enfermería Actual en Costa Rica.* 2014; 27 [Internet] [Consultado: 15 de mayo de 2017]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44832162002>.
13. Terechenko N, Baute A, Zamonsky J. Adherencia al tratamiento en pacientes con Diagnóstico de Diabetes Mellitus Tipo II. *Biomedicina.* 2015, 10(1): 20-33.
14. Carral San Laureano F, Gutiérrez Manzanedo JV, Ayala Ortega C, García Calzado C, Silva Rodríguez JJ, Aguilar Diosdado M. Impacto de la actividad física sobre el control metabólico y el desarrollo de complicaciones crónicas en pacientes con diabetes mellitus tipo 1. *Endocrinol Nutr.* 2010; 57(6): 268-76.
15. Márquez Arabia JJ, Ramón Suárez G, Márquez Tróchez J. El ejercicio en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2. *Rev. Argent. Endocrinol. Metab.* 2012; 49(4) [Internet] [Consultado: 20 de abril de 2018]. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-3034201200400006
16. Delgado Pérez A, Carbonell LA, Millán García AJ, Rodríguez Garrote I, Pérez González S, Rigau Morales M. Intervención educativa en diabéticos tipo 2. *Rev Cubana Med Gen Integr.* 2009; 25(4): 17-29.
17. Ramos-Rangel Y, Morejón-Suárez R, Gómez-Valdivia M, Reina-Suárez M, Rangel-Díaz C, Cabrera-Macías Y. Adherencia terapéutica en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Finlay, Revista de Enfermedades no Transmisibles.* 2017; 7(2). [Internet] [Consultado: 2 de diciembre de 2017]. Disponible en: <http://www.revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/474>
18. Salazar Estrada JG, Gutiérrez Strauss AM, Aranda Beltrán C, González Baltazar R, Pando Moreno M. La calidad de vida en adultos con diabetes mellitus tipo 2 en centros de salud de Guadalajara, Jalisco (México). *Salud Uninorte.* 2012; 28(2): 264-75.
19. Montes Delgado R, Oropeza Tena R, Pedroza Cabrera FJ, Verdugo Lucero JC, Enríquez Bielma JF. Manejo del estrés para el control metabólico de personas con Diabetes Mellitus Tipo 2. *En-claves del Pensamiento.* 2013; VII(13): 67-87. [Internet] [Consultado: el 9 de mayo de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1411/141128006004.pdf>

Análogos de insulina

Insulin analogs

Joanna Sarmiento-Ponce,* Zazil Olivares-Sandoval,** Josefa Palacio-Riofrío.***

* Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. CDMX, México.

** Instituto Nacional de Pediatría. CDMX, México.

*** Hospital Luis Vernaza en Ecuador.

RESUMEN

La insulina es una hormona anabólica encargada de regular el metabolismo de los hidratos de carbono, es producida en los islotes de Langerhans del páncreas; su principal función es la de mantener euglucemia en los estados de ayuno y en periodos postprandiales. La insulina modificada mediante bioingeniería genética es denominada "análogo de insulina". El presente artículo tiene por objetivo describir las características farmacocinéticas de los diferentes análogos de insulina. La revisión profundizará en la eficacia y seguridad de la administración de análogos de insulina en sus diferentes categorías. La categorización de los análogos de insulina se define por el tipo de acción metabólica, y se diferencian por modificaciones en la secuencia de aminoácidos (aa) de las cadenas (A y B) de la insulina humana. La principal función de los análogos de acción ultra-rápida es el control de glucosa postprandial, mientras que los análogos de acción prolongada permiten una estabilidad en la variación de glucosa a lo largo del día y reduce el riesgo a hipoglucemias diurnas y nocturnas. La revisión categorizada de los análogos de insulina nos describe, durante su aplicación médica, un aumento en el cumplimiento de metas del control glicémico individualizado con mejoras en el perfil fisiológico y reducción del riesgo de hipoglucemias, ofreciendo flexibilidad en los planes de alimentación y mejora en la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: análogos de insulina, glucosa, secreción de insulina, diabetes tipo 2, insulina.

ABSTRACT

Insulin is an anabolic hormone answerable for regulating the metabolism of carbohydrates, this hormone is produced in the pancreas by the islets of Langerhans. Its main function is to maintain euglycemia in the different stages of fasting and postprandial periods. Insulin that is modified by genetic bioengineering is known as "insulin analog". The present article aims to describe the pharmacokinetic characteristics of the different insulin analogs. The review will examine the efficacy and safety of insulin analogs administration in their different categories. The categorization of insulin analogs is defined by the type of metabolic action, a difference due to the modification of the amino acid sequence of the human insulin (A and B) chains. The main function of ultra-fast acting analogs is postprandial glucose control and of long-acting analogs to maintain stable levels of glucose, reduce the variation throughout the day and reduce the risk of diurnal and nocturnal hypoglycemia episodes. The results of this review by type of analogs show that the use of insulin analogs increases the achievement of individual glycemic goals as well as improvements in the physiological profile and reduction of the hypoglycemia risk, providing flexibility in the dietetic treatment and a better quality of life of the patients.

Key words: insulin analogues, glucose, insulin secretion, type 2 diabetes, insulin.

Correspondencia: Joanna Sarmiento Ponce. Melchor Pérez de Soto No. 114, Colonia. Ampliación Miguel Hidalgo 3ra sección, Alcaldía: Tlalpan, C.P. 14250, CDMX. Correo electrónico: jsarmientop.92@gmail.com

Recibido: junio 28, 2019.

Aceptado: julio 31, 2019.

INTRODUCCIÓN

La primera secuencia de aminoácido de una proteína descrita en su totalidad fue la insulina: está conformada de un total de 51 aminoácidos secuenciados en dos cadenas, la cadena A y B de 21 y 30 aminoácidos, respectivamente; ambas cadenas están unidas por puentes bisulfuros y la cadena A posee un tercer puente bisulfuro interno.^{1,2} (Figura 1)

La insulina es una hormona polipeptídica secretada por las células β de los islotes de Langerhans del páncreas, su principal función es la detección energética de los hidratos de carbono simples principalmente la glucosa, la cual activa señales durante la absorción de nutrientes derivados de la ingestión de alimentos.³

Las regulaciones de las concentraciones de glucosa en el organismo dependen de la secreción de insulina, debido a la señalización derivada de la misma, con el objetivo de ingresar dicha molécula a las células. La insulina tiene como tejidos efectores principalmente al músculo estriado, el hígado y el tejido graso, ejerciendo acciones anabólicas de almacenamiento de glucosa en forma de glucógeno o la utilización de la misma en la fosforilación oxidativa.³

La insulina fue descubierta gracias a que en 1889 J. Von Mering y O. Minkowski describieron que la extracción total del páncreas en perros resultaba en una diabetes fulminante, proporcionando la primera idea de la función regulatoria del páncreas. En 1910, E. Sharpey-Schafer planteó la hipótesis sobre la deficiencia de un producto químico producido en el páncreas que re-

sultaba en diabetes, llamándola insulina química (de la palabra latina *insula*, que significa “isla”, refiriéndose a las células de los islotes pancreáticos de Langerhans). Finalmente en 1921, F. Banting y C. Best descubrieron la insulina al lograr un control glucémico de perros con diabetes tipo 2 inducida al administrar un extracto de células de los islotes pancreáticos de perros sanos. En colaboración con J. Collip y J. Macleod, purificaron la insulina de páncreas bovinos, siendo los primeros en usarlo como tratamiento en pacientes con diabetes. F. Banting y J. Macleod se hicieron acreedores al Premio Nobel de investigación relacionada con la diabetes en 1923,⁴ el comité científico excluye a J. Collip y C. Best.⁵

Anteriormente la insulina era obtenida de un extracto pancreático animal (porcino o bovino). Posteriormente, en los años 90, la insulina biosintética utilizada era producida a partir de la técnica del ADN recombinante de origen bacteriano o de levadura,^{2,5-7} donde la bioingeniería genética logró el desarrollo de los análogos de insulina, que son descritos como moléculas similares a la insulina humana, modificados en la secuencia de aminoácidos específicos, lo anterior permite lograr una farmacocinética,^{2,8,9} determinada por el reacomodo de aminoácidos los cuales alteran la correlación en la cadena B y su tendencia a la asociación, afecta los efectos de la duración y velocidad de acción del análogo de insulina.^{1,8}

Secreción de insulina fisiológica

En los humanos las células beta (β) del páncreas tienen la finalidad de lograr euglucemia en los estados de ayu-

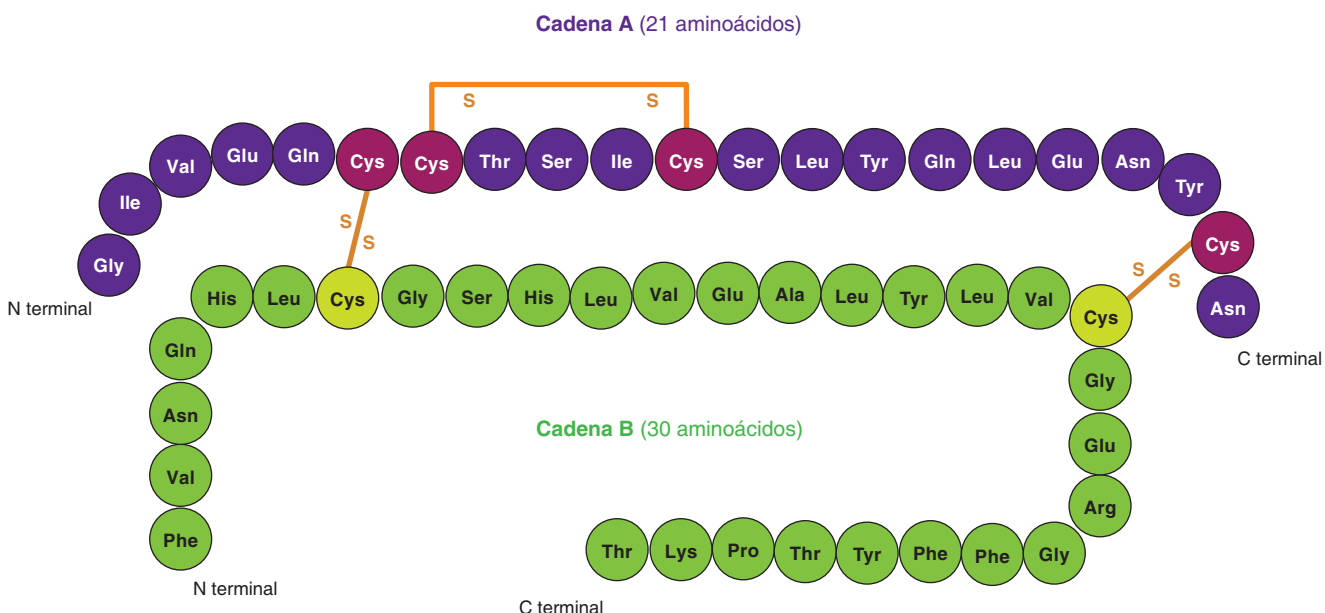


Figura 1. Secuencia de aminoácidos (aa) de la insulina humana. Adaptado de Vajo Z, Fawcett J, Duckworth WC. Recombinant DNA Technology in the Treatment of Diabetes: Insulin Analogs. *Endocr Rev.* 2001; 22(5): 706-17. Donde ambas cadenas se encuentran conectadas por dos enlaces disulfuro y un enlace intramolecular en la cadena A.

no y en periodos postprandiales, para ello existen dos tipos de secreción de insulina en condiciones fisiológicas (**figura 2**):

- 1) Secreción basal. Se libera insulina de manera continua donde las tasas de secreción basal estimada oscila entre 18-32 unidades internacionales (UI) en 24 horas, y representa el 50% de la secreción total de insulina,¹⁰ con la finalidad de mantener la liberación de glucosa hepática.⁷
- 2) Secreción prandial. Es la liberación de insulina con un efecto en forma de "pico", debido a la velocidad y cantidad de secreción ocasionada por la ingestión de nutrimentos.⁷ Dicha secreción inicial después de una ingestión compulsiva, provoca un aumento en la secreción, que en comparación a la basal es cinco veces mayor, alcanzando un nuevo pico a los 60 min¹⁰

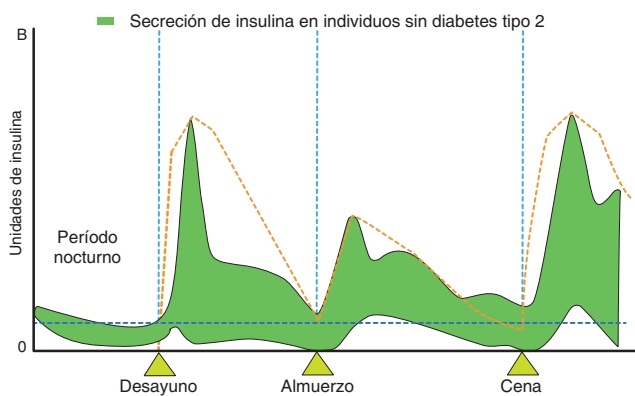


Figura 2. Concentraciones de insulina durante 24 horas en individuos sin diabetes tipo 2.

Adaptado de Jacobs MA, Keulen ET, Kanc K, Casteleijn S, Scheffer P, Deville W, Heine RJ: Metabolic efficacy of preprandial administration of Lys(B28), Pro(B29) human insulin analog in IDDM patients. A comparison with human regular insulin during a three-meal test period. *Diabetes Care* 1997; 20:1279-86. Donde se traza una línea punteada de color naranja representando la secreción postprandial y de color azul representando la secreción basal.

La insulina tiene la finalidad de mantener la concentración de glucosa en ayuno, dentro de los intervalos adecuados (70 a 100 mg/dL), descritos en individuos sin patologías metabólicas.^{5,8,9,11,12}

La secreción endógena de insulina mantiene una relación con las concentraciones de glucosa sérica, de tal manera que al no identificar glucosa en sangre desciende su secreción para evitar hipoglucemias entre comidas y durante el periodo nocturno. Durante el postprandio aumenta la secreción de la misma ya que se elevan las concentraciones de glucosa, las que deben ser metabolizadas para la obtención energética del momento y posterior.¹³ Si el periodo de ayuno se prolonga, la insulina desciende aún más permitiendo la lipólisis en el adipocito y la cetogénesis.⁷

La secreción de insulina en el momento de la ingestión de alimentos, ocurre en dos fases:¹⁰

- 1) Fase rápida: la cual presenta una media de 0.4 a 3.2 μ UI/ml en la liberación de insulina, con duración de 20 a 30 minutos secretada directamente en la circulación portal, cuyo efecto más importante es la inhibición de la gluconeogénesis.
- 2) Fase sostenida: está destinada a minimizar las hiperglucemias postprandiales, con una duración más prolongada de dos a tres horas. Estudios *in vivo* de la función secretora de la célula β han demostrado que la liberación de insulina es pulsátil, con oscilaciones rápidas cada 8-15 min la cual sobrepone a oscilaciones lentas (ultradianas) entre 80-150 min.

Cuando la función de la célula β se ve afectada, disminuye significativamente la secreción de insulina, se alteran los mecanismos de acción y señalización e inducen periodos prolongados de hiperglucemia o presencia de síntomas de glucotoxicidad. En esta etapa se recomienda el inicio temporalmente de terapia con insulina para evitar la inercia clínica y así retrasar la intensificación del tratamiento y evitar complicaciones como: hipertensión arterial, aterosclerosis, retinopatía proliferativa, neuropatía periférica o autonómica, nefropatía diabética, muerte cardiovascular, entre otras.⁶

Cuando la secuencia de aminoácidos de la insulina humana se ve modificada tiene por objetivo la producción de análogos de insulina con diferentes perfiles farmacológicos, clasificándose en acción ultra-rápida como: *lispro*, *aspart* o *glulisina*, en acción prolongada como: *glargina*, *detemir*^{7,14} y en acción ultra-prolongada como: *degludec* y *glargina* U300. (**Figura 3**)

Se ha descrito que la elaboración de insulina con técnica del ADN recombinante, presenta menor incidencia alérgica en comparación con las insulinas derivadas de la extracción de tejidos animales.^{6,8,14}

A continuación se describen los tipos de insulina según su acción:

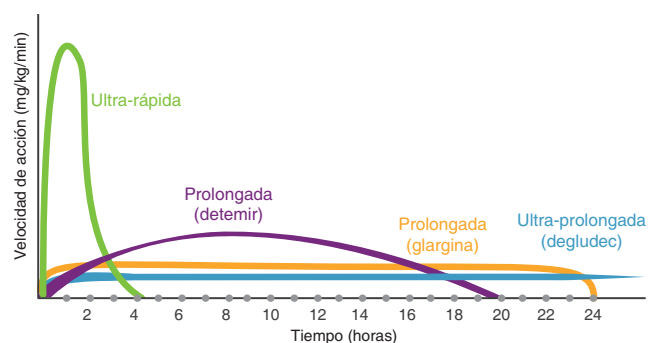


Figura 3. Tiempos de acción de los análogos de insulina.

Adaptado de: CENETEC. GPC Diagnóstico y tratamiento de la Diabetes Mellitus Tipo 1 en el niño y adolescente en los tres niveles de atención. Ciudad de México; 2017. Reporte No.: SS-302-10. Se muestra los tiempos de acción en los diferentes análogos de insulina dentro del mercado.

A. Insulina de acción ultra-rápida

Se conocen tres insulinas: *lispro*, *aspart* y *glulisina*.¹⁵ Estas insulinas tienen una acción de inicio de cinco a 15 minutos, un pico de acción de 30 a 90 minutos y una duración de entre tres a cinco horas. Si la dosis del análogo se incrementa, el pico de actividad máxima no se verá aumentado ya que la longitud del tiempo de acción en pico es independiente a la dosis.⁸ (**Tabla 1**)

- El análogo *lispro* difiere de la insulina humana por la inversión de los residuos de aminoácidos en las posiciones 28 y 29 de la cadena B (lisina-prolina para el análogo lispro, en lugar de prolina-lisina como en la insulina humana). *Lispro* fue el primer análogo en administrarse para uso clínico.⁸
- El análogo *aspart* sustituye la prolina por ácido aspártico en la posición 28 de la cadena B, asemejando los efectos de acción a la insulina *lispro*.^{8,16}
- El análogo *glulisina* se diferencia de la insulina humana por la sustitución de la asparagina con lisina en la posición 3 y la lisina con ácido glutámico en la posición 29 de la cadena B.^{8,14}

El beneficio de la farmacocinética se debe a los tiempos de acción, los cuales permiten un control en las concentraciones de glucosa postprandiales y menos hipoglucemias. Se ha demostrado que el control glicémico es semejante con el uso de la insulina tradicional regular.^{8,13,14} La recomendación descrita menciona que el paciente con insulino terapia de acción ultra-rápida se aplique la dosis cuando este por consumir sus alimentos, ya que el tiempo de acción es corto y de lo contrario existirá un riesgo de hipoglucemia. En el caso de la población pediátrica o geriátrica donde la ingestión es aleatoria, se puede aplicar la dosis indicada por su médico cuando se ha ingerido el alimento.¹⁰

B. Insulina de acción prolongada

Se conocen cuatro insulinas: *glargina*, *detemir*, *degludec* y *glargina*. Las primeras dos tienen una acción de inicio entre dos a cuatro horas, un pico de acción de seis a 14 horas y una duración de 16 a 20 horas.^{7,14} Las insulinas *degludec* y *glargina U300* son insulinas de nueva generación con duración de acción ultraprolongada aproximándose al patrón ideal (acción plana y continua) durante más de 24 horas con baja variabilidad de un día a otro.¹⁷ (**Tabla 1**)

- El análogo *glargina* difiere de la insulina humana por la inversión de la asparagina en la posición 21 de la cadena A por glicina y la adición de dos residuos de arginina en la posición 30 de la cadena B. La farmacocinética del análogo se debe a los dos residuos de arginina, que producen un cambio en el punto isoeléctrico y un cambio en el pH de 5.4 a 6.7 el cual provoca que esta molécula sea menos soluble en el tejido subcutáneo, resultando en una absorción lenta como sucede en los periodos de ayuno. La sustitución del aspartato-glicina evita la dimerización en un ambiente ácido, característica por la que dicho análogo no es mezclado con otras insulinas.¹⁸ La variabilidad del análogo es menor, su periodo de absorción alcanza las 24 h y su acción sin pico o modesto pico en su efecto entre las 2-6 horas (en un porcentaje reducido de pacientes) disminuye la aparición de periodos de hipoglucemia.¹⁹
- El análogo *detemir* difiere de la insulina humana por la eliminación de la treonina en la posición B30 y se añadió una cadena de ácidos grasos de C14 al aminoácido B29.¹⁰ Su estructura es cristalizada con hexámeros con zinc que contiene fenol y es soluble a pH neutro.⁸ Su acción prolongada se atribuye a la unión reversible de albúmina, además se han

Tabla 1. Características de los análogos de insulina.

Tipo de insulina	Componente (agente activo)	Nombre comercial	Inicio de acción	Pico de acción	Duración de acción
Acción ultra-rápida	Lispro	Humalog	5-15 min	1-2 h	4-6 h
	Aspart	NovoRapid			
	Glulisine	Apidra			
Acción prolongada	Glargina	Lantus	2 h	Sin pico	20-24 h
		Blonglixan			
	Detemir	Levemir			
Acción ultra-prolongada	Degludec	Tresiba	2 h	Sin pico	36-40 h
	Glargina U300	Toujeo (SoloStar)			

Adaptado de: CENETEC. GPC Diagnóstico y tratamiento de la Diabetes Tipo 1 en el niño y adolescente en los tres niveles de atención. Ciudad de México; 2017. Reporte No.: SS-302-10. Se muestra los tiempos de acción en los diferentes análogos de insulina dentro del mercado mexicano e internacional.

encontrado agentes que desplazan los ácidos grasos libres a partir de sus sitios.¹⁸

- El análogo *degludec* difiere de la insulina humana por la eliminación de la treonina en la posición B30 y se añadió una cadena de ácidos grasos de C16 unido al aminoácido lisina en la posición B29, por un ácido glutámico como espaciador. Su estructura cierra los extremos de dos hexámeros por la presencia de fenol, resultando en un dihexámero para evitar otra asociación entre sí. Clasificada como insulina basal de nueva generación con duración ultra-prolongada destacada por ampliar la ventana de dosificación con intervalos flexibles, también por la reducción en periodos de hipoglucemias y particularmente hipoglucemias nocturnas.²⁰ La insulina *degludec* tiene una vida media de aproximadamente 25 horas y las concentraciones alcanzan una estabilidad después de tres días, presenta una variabilidad cuatro veces menor al efecto de la insulina *glargina*.²¹
- El análogo *glargina U300* permanece idéntica a la *glargina*. Sin embargo, la insulina *glargina U300* permite la formación de depósitos subcutáneos más compactos con un área superficial más pequeña, provocando una actividad más estable, una liberación gradual y más prolongada.²² Dicha insulina se encuentra en fase III para evaluar la eficacia y seguridad en diversas poblaciones con diabetes.¹⁷

Los análogos de acción prolongada ayudan al control glicémico debido a su constante liberación de monómeros al torrente sanguíneo, permitiendo tener un control en la gluconeogénesis y mejorando las concentraciones de glucosa en el periodo nocturno.²

CONCLUSIÓN

En México la prevalencia de diabetes tipo 2 por diagnóstico médico previo va en aumento, actualmente más de 6.4 millones de mexicanos viven con diabetes diagnosticada, es decir, 2.2% (60,000 mexicanos) mayor respecto al 2012. La diabetes tipo 2 se encuentra entre las primeras 10 causas de hospitalización en adultos y corresponde a un 30% de mortalidad general.²³

En 2016, el 87.7% de personas diagnosticadas con diabetes, indicaron estar recibiendo tratamiento donde el uso de insulinas con o sin hipoglucemiantes orales aumentó a un 20.7% en zonas urbanas y un 16.0% en zonas rurales.²³ Actualmente los análogos de insulina ofrecen nuevas alternativas terapéuticas a pacientes que viven con diabetes.

Los principales factores que determinan la concentración de glucosa sérica son el tratamiento farmacológico donde se encuentran los análogos de insulina, la ingestión diaria de energía y la actividad física.²⁴ Por lo tanto, brindar un cuidado médico y nutricional óptimo reducirá

las complicaciones relacionadas al control glucémico y lipídico, resultando indispensable hacer la prescripción médica y dietética de manera estrecha entre los especialistas que facilite un control estricto y eficaz de las glucemias, en beneficio al paciente que vive con algún tipo de diabetes tipo 2.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguno.

REFERENCIAS

1. Vajo Z, Fawcett J, Duckworth WC. Recombinant DNA Technology in the Treatment of Diabetes: Insulin Analogs. *Endocr Rev* 2001; 22(5): 706-17.
2. Gómez Ayala AE. Terapia insulínica. *Offarm*. 2008; 27(10): 72-81.
3. Hall J, Guyton A. Tratado de fisiología médica. 13a edición. Madrid, España: Elsevier. 2016. P. 1-2924.
4. Polonsky KS. The Past 200 Years in Diabetes. [Internet]. *N Engl J Med*. 2012; 367(14): 1332-40. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMra1110560>
5. Zárate A, Hernández-Valencia M, Saucedo R. Insulina para tratamiento de la diabetes. [Internet]. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2008; 6(2): 91-2. Disponible en: <http://www.medgraphic.com/pdfs/actmed/am-2008/am82h.pdf>
6. Brange J, Vølund A. Insulin analogs with improved pharmacokinetic profiles. *Adv Drug Deliv Rev*. 1999; 35(2-3): 307-35.
7. Serra M. Análogos de insulina: ¿qué son, por qué, y cómo usarlos en la práctica médica? *Rev Médica del Uruguay*. 2006; 22(4).
8. Gómez-Pérez F, Rull J. Insulin therapy: current alternatives. *Arch Med Res* 2005; 36(3): 258-72.
9. Hartman I. Insulin analogs: Impact on treatment success, satisfaction, quality of life, and adherence. *Clin Med Res*. 2008; 6(2): 54-67.
10. Polonsky KS, Burant CF. Chapter 31-Type 2 Diabetes Mellitus. [Internet]. *Thirteenth. Williams of Endocrinology*. Elsevier Inc.; 2016. P. 1385-1450. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323297387000319>
11. Riddle M. Standards of medical care in diabetes-2018. *Diabetes Care*. [Internet]. 2018; 41(S 1): 1-150. Disponible en: <https://diabetesed.net/wp-content/uploads/2017/12/2018-ADA-Standards-of-Care.pdf>
12. Secretaría de Salud. PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-015-SSA2-2018, Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento y control de la Diabetes Mellitus [Internet]. Ciudad de México; 2018. Reporte No.: PROY-NOM-015-SSA2-2018. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5521405&fecha=03/05/2018

13. Gough SC. A review of human and analogue insulin trials. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007; 77(1): 1-15.
14. Guerci B, Sauvanet JP. Subcutaneous insulin: pharmacokinetic variability and glycemic variability. *Diabetes Metab.* 2005; 31(4): 4S7-24.
15. Eckardt K, May C, Koenen M, Eckel J. IGF-1 receptor signaling determines the mitogenic potency of insulin analogues in human smooth muscle cells and fibroblasts. *Diabetologia.* 2007; 50(12): 2534-43.
16. Shukla A, Grisouard J, Ehemann V, Hermani A, Enzmann H, Mayer D. Analysis of signaling pathways related to cell proliferation stimulated by insulin analogs in human mammary epithelial cell lines. *Endocr Relat Cancer.* 2009; 16(2): 429-41.
17. Laudo Pardos C, Puigdevall Gallego V. Las insulinas basales más recientes, ¿realmente son más novedosas? [Internet]. *Med Clin (Barc). SEGO;* 2016; 147(7): 297-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medcli.2016.05.014>
18. Duttaroy A, Kanakaraj P, Osborn BL, Schneider H, Pickeral OK, Chen C, *et al.* Development of a long-acting insulin analog using albumin fusion technology. *Diabetes.* 2005; 54(1): 251-8.
19. Vajo Z, Duckworth WC. Genetically engineered insulin analogs: diabetes in the new millenium. [Internet]. *Pharmacol Rev* 2000; 52(1): 1-9. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10699152>
20. Alexanderson-Rosas E, Llamas-Moreno J, Castro- Martínez M, Frenk-Barón P. Degludec : insulina de larga duración. *Med Int Méx.* 2015; 31: 709-18.
21. Vora J, Bernard A, Taylor S. Insulinas basales: un salto en la evolución del tratamiento de la diabetes [Internet]. Medscape. Liverpool, Reino Unido; 2014. Reporte No.: 827913. Disponible en: http://img.medscape.com/images/827/913/827913_reprint_span.pdf
22. Wang F, Zassman S, Goldberg P. rDNA insulin glargine U300; a critical appraisal. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther* [Internet]. 2016; 9: 425-41. Disponible en: <https://www.dovepress.com/rdna-insulin-glargine-u300-ndash-a-critical-appraisal-peer-reviewed-article-DMSO>
23. Rojas-Martínez R, Basto-Abreu A, Aguilar-Salinas CA, Zárate-Rojas E. Prevalencia de diabetes por diagnóstico médico previo en México. *Salud Publica Mex.* 2018; 60(3).
24. MacLeod J, Franz MJ, Handu D, Gradwell E. Academy of Nutrition and Dietetics Nutrition Practice Guideline for Type 1 and Type 2 Diabetes in Adults: Nutrition Intervention Evidence Reviews and Recommendations. [Internet]. *J Acad Nutr Diet Academy of Nutrition and Dietetics;* 2017; 1-22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.023>

Lo real, lo falso y lo debatible sobre carne roja y cáncer de colon

The real, the false and the debatable about red meat and colon cancer

María de los Ángeles Aedo-Santos.*

*Estrategias y Proyectos de Nutrición S.C. Dirección de Operaciones. Académica de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE. CDMX, México.

INTRODUCCIÓN

Las diversas guías alimentarias tienen en común la recomendación de una dieta variada que incluya todos los alimentos en las proporciones adecuadas, abundante consumo de verduras y frutas, y moderado consumo de carne roja, lo cual se basa en la basta evidencia científica existente.¹ Quienes establecen los lineamientos de estas guías analizan constantemente la relación entre riesgo y beneficio del consumo de los alimentos, para así emitir recomendaciones en función de esta evaluación.

La carne es un elemento fundamental de la dieta ya que proporciona un gran número de nutrimentos fácilmente absorbibles, como proteínas de alta calidad y elevada digestibilidad, necesarias para el desarrollo y crecimiento; lípidos de vital importancia para el organismo, especialmente el sistema nervioso; minerales importantes como hierro, selenio, magnesio, cinc, fósforo y potasio entre otros; así como vitaminas E y B12, entre otras. No obstante, también contiene algunos componentes presentes de forma natural (como grasa saturada) o que se forman durante su cocción, que en cantidades inadecuadas pueden tener efectos negativos sobre la salud.^{2,3}

Durante los últimos años ha aumentado la evidencia de que el alto consumo de este alimento, especialmente de carne roja y carne procesada, puede estar asociado con un mayor riesgo de varias enfermedades crónicas importantes, incluyendo el cáncer de colon, lo que ha motivado a las autoridades en nutrición a recomendar moderar su consumo a dos veces por semana,⁴ y al público en general a valorizar y revalorizar este alimento, la forma en que se prepara y

la manera en que se consume. El presente ensayo tuvo como objetivo hacer un breve análisis sobre esta evidencia desde un punto de vista epidemiológico, y ofrecer un panorama global sobre las recomendaciones más actuales respecto al tema.

¿Por qué ha aumentado la controversia hacia el consumo de carne roja?

En 2015, la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC, por sus siglas en inglés) perteneciente a la OMS, reiteró la importancia de moderar el consumo de carne roja,⁵ lo cual es coherente con lo que sugieren las guías dietéticas de diferentes países desde hace ya algunos años.

Esta agencia dirige y coordina diversas investigaciones sobre las causas del cáncer y se encarga de analizar los estudios epidemiológicos existentes sobre la incidencia de esta enfermedad a nivel mundial. La IARC considera la fuerza de la evidencia científica existente para establecer una posible o probable asociación de diversas sustancias con el cáncer. Es decir, no evalúa la magnitud del riesgo, sino solo la evidencia, en términos absolutos, de que ese riesgo exista.⁶

El IARC clasifica los agentes, compuestos y exposiciones en cinco categorías en la **tabla 1**.

La carne roja se clasificó dentro del grupo 2A debido a que se considera probablemente carcinógena, aunque no se han encontrado pruebas concluyentes en ensayos con humanos, solo en animales. Sin embargo, la advertencia de la OMS se dirige fundamentalmente a aquellas personas cuyo consumo diario es de grandes cantidades, en quienes el riesgo se ve aumentado.⁷

Correspondencia: María de los Ángeles Aedo Santos. Paseo del Río 68, Col. Chimalistac, Alcaldía Álvaro Obregón, C.P. 01070. CDMX, México.
Correo electrónico: aedoaa@gmail.com

Recibido: mayo 24, 2019.

Aceptado: julio 26, 2019.

Tabla 1. Clasificación de los agentes según la IARC.⁶

Clasificación	Agentes	Número de agentes encontrados
Grupo 1	Carcinogénico para los humanos	120
Grupo 2A	Probablemente carcinogénico para los humanos	81
Grupo 2B	Posiblemente carcinogénico para los humanos	299
Grupo 3	No es clasificable en cuanto a carcinogenicidad en seres humanos	502
Grupo 4	Probablemente no carcinógeno para los seres humanos	1

Las conclusiones a las que se llegó en el comunicado publicado en 2015 fueron:

- Existe evidencia limitada en humanos sobre la carcinogenicidad del consumo de carne roja. Se han observado asociaciones positivas entre el consumo de carne roja y los cánceres de colon, páncreas y próstata.
- Existen pruebas suficientes en humanos de la carcinogenicidad del consumo de carne procesada. El alto consumo de carne procesada es factor de riesgo de cáncer colorrectal. Se han observado asociaciones positivas entre el consumo de carne procesada y el cáncer de estómago.
- No hay pruebas suficientes en animales de experimentación sobre la carcinogenicidad del consumo de carne roja.
- No hay pruebas suficientes en animales de experimentación sobre la carcinogenicidad del consumo de carne procesada.
- No hay pruebas suficientes en animales de experimentación sobre la carcinogenicidad del hierro hemo.

Análisis del comunicado del IARC desde el punto de vista epidemiológico

Los estudios analizados por el grupo de científicos de la IARC para llegar a sus conclusiones respecto a la carne roja y la carne procesada, reportaron el “riesgo” a través de medidas epidemiológicas como son el riesgo relativo (RR) o razón de riesgos en los estudios de cohorte y odds ratio (OR) para los estudios de casos y controles.

Para interpretar de forma adecuada la información de estos estudios es necesario saber que el RR y el OR son medidas epidemiológicas que comparan el riesgo a padecer algún evento de salud entre dos diferentes grados de exposición a un factor de riesgo. En este caso la carne roja y la carne procesada son consideradas los

factores de riesgo y los eventos de salud serían la presencia de los diversos cánceres estudiados.

Un RR o un OR cercano a 1 indica que el factor no es un riesgo a la salud, conforme va aumentando este valor, este factor se va considerando un riesgo mayor, por ejemplo, si es 2 significa que quienes presentan la exposición al factor en cuestión tienen dos veces mayor riesgo a padecer la enfermedad que los no expuestos. Si el resultado es menor a 1 el factor se considera “de protección”.

De los 46 estudios de cohorte evaluados por la IARC, la mayoría presentaron valores de RR muy cercanos a 1, 15 presentaron valores de RR menores a 1, y solamente dos estudios presentan valores mayores a 2. Respecto a los 58 estudios de casos y controles incluidos en el análisis, 35 presentaron valores muy cercanos a 1 y nueve presentaron valores menores, otros nueve presentaron valores mayores a 2 y solamente un estudio realizado en Arkansas, que compara el consumo de carne según el grado de cocción, muestra que la carne bien cocida tiene un OR mayor a 4, respecto a la carne cruda.⁶

¿Qué significa todo esto? Que, aunque se presenten asociaciones positivas, la fuerza de la asociación es muy baja en la mayoría de los casos y que en algunos hubo asociaciones negativas. Es decir, que lo único que se puede asegurar es la solidez de la evidencia presentada, pero que a la vez, el riesgo es muy bajo para todos los tipos de cáncer. Para poner esto en perspectiva, esta misma agencia encontró que el RR del consumo de alcohol^{7,8} respecto a cáncer de hígado es de 2 a 7, y el riesgo de fumar llega a ser hasta de un valor de RR de 50.⁹

Y... ¿Qué ha sucedido después de esta publicación?

A partir de la publicación de la IARC se han realizado varios estudios epidemiológicos para profundizar en el tema, también se han llevado a cabo meta-análisis y revisiones sistemáticas cuyos resultados refuerzan la evidencia de que el consumo a largo plazo de cantidades crecientes de carne roja, y particularmente de carne procesada, se asocia con un mayor riesgo de cáncer colorrectal (CCR).¹⁰⁻¹⁸

A pesar de los múltiples estudios efectuados, todavía existen algunos temas a resolver. Aún no están claros los mecanismos que expliquen las asociaciones entre el consumo de carne roja y procesada y el mayor riesgo de CCR y otros tipos de cáncer,¹⁹ es fundamental establecer estos mecanismos. Otra cuestión pendiente es llevar a cabo nuevos estudios epidemiológicos para dilucidar si el consumo de carne blanca está asociado de forma positiva o inversa con el riesgo de CCR y otros tipos de cáncer,²⁰ hasta el momento se ha observado que el consumo de pescado puede tener un efecto protector, mientras que la carne de aves de corral se considera neutral.²¹

La mayoría de los estudios revisados en la literatura científica utilizan niveles de carne, o compuestos derivados de la misma, que exceden los de las dietas humanas, incluso en lugares donde el consumo de carne es elevado; y los estudios en los que se utilizaron compuestos protectores como la leche y los granos para mitigar los niveles extremos de carne y sus compuestos derivados, mostraron protección contra el CCR, de hecho algunos negaron esencialmente el impacto de la carne en la dieta, lo que hace necesario que se realicen estudios mejor diseñados que utilicen concentraciones de carne o compuestos derivados, representativas de los alimentos consumidos por los seres humanos.^{21,22}

Por otro lado, se ha observado que el consumo elevado de carne roja también se asocia con un menor consumo de frutas y verduras,² lo que representa también un factor de riesgo. Más aún, actualmente no hay pruebas suficientes para confirmar el vínculo entre la ingestión de carne roja dentro de una dieta saludable, que sea variada y completa, y el riesgo de cáncer colorrectal.¹⁰ De hecho, el cumplimiento de las recomendaciones nutricionales, particularmente aquellas relacionadas con el alcohol, el peso corporal y la carne roja y procesada, podría reducir sustancialmente la incidencia de CCR.²³

Respecto a los mecanismos potenciales que pueden vincularse con el consumo de carne roja y el riesgo de cáncer, las hipótesis que han recibido mayor atención hasta ahora incluyen componentes que se forman durante su cocción a altas temperaturas, como los hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y aminos aromáticos heterocíclicos (AHC), y el efecto potenciador de la formación de compuestos N-Nitroso (CN). Sin embargo, ninguna de estas hipótesis explica completamente el vínculo entre la ingestión de carne roja y procesada y el riesgo de CCR.²⁴⁻²⁶ Por ejemplo, la relación con las AHC no es fácil de establecer ya que las cantidades consideradas carcinogénicas para los animales son mucho más altas que las encontradas en la alimentación humana, y las temperaturas utilizadas son realmente altas (por ejemplo, 280 °C) y lejos de las usadas comúnmente en la cocción de carnes de consumo diario. La influencia de las aminos secundarias es más polémica y requiere un estudio más exhaustivo, ya que se ha buscado una relación directa entre el consumo de nitrito y/o nitrato, la formación de CN y el desarrollo del cáncer y todos los resultados son no concluyentes.³

Parece ser que la forma en que se prepara la carne tiene una relación directa con el total HAP y AHC que se producen, los procedimientos que implican contacto directo con la llama o con una superficie caliente están entre los que más elementos cancerígenos provocan. La formación de estos compuestos puede reducirse evitando la exposición de las superficies de la carne a las llamas, el uso de papel de aluminio para envolver la carne antes de la cocción en el horno y la cocción con microondas.¹⁴ Además, no hay que olvidar que los productos cancerígenos no solo se forman a partir de

carnes rojas y procesadas, sino que también se producen al cocinar carne de aves o de pescados.³

Por otro lado, las dietas ricas en vegetales como el apio, la espinaca, la arúgula, lechuga, betabel y rábanos, entre muchas otras, de forma natural y de acuerdo con la época del año, tienen un elevado contenido de nitratos y nitritos. Las acelgas llegan a contener hasta 6,500 mg de nitritos/kg, y aunque estas sustancias pueden formar nitrosaminas (potencialmente cancerígenas), los vegetales no se consideran en absoluto dañinos; de hecho se recomienda aumentar su consumo debido a sus beneficios implícitos para la salud. Además, el aporte de nitritos y nitratos ingeridos a través del consumo de carne y carne procesada es realmente bajo comparado con el que se puede llegar a ingerir mediante el consumo de ciertos vegetales. Todos estos alimentos contribuyen de manera significativa a los nitratos que pueden acumularse en la saliva. El 20% de nitrato que llega a la boca (5% de la cantidad ingerida) se reduce a nitrito por la actividad enzimática de nitrato reductasa de la microbiota bucal. Por lo tanto, parece excesivo culpar solo a los productos cárnicos por su impacto negativo en la salud.¹³

Finalmente, durante la última década ha surgido evidencia experimental que apunta a un vínculo entre la microbiota intestinal y el CCR. Una mejor comprensión del mecanismo involucrado en la dieta, el estilo de vida y la interacción microbiota-huésped proporcionaría una estrategia potencial para la prevención del CCR. Como factor ambiental fácilmente modificable, es posible que la intervención dietética y de estilo de vida, que además contribuye a tener una microbiota intestinal equilibrada, pueda proteger eficazmente contra el desarrollo de CCR en el futuro.²⁷

La postura de la OMS

Es importante reiterar que la OMS en ningún momento ha desaconsejado el consumo de carne roja, sino que recomienda hacerlo en forma moderada, ya que el consumo excesivo está relacionado no solo con un mayor riesgo de padecer algunos tipos de cáncer, sino también con enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2.^{2,26} Especialmente, se recomienda no desestimar el consumo de carne en ciertos grupos de población como los niños y los adultos mayores, en quienes la inclusión de proteínas de alto valor biológico es fundamental para su salud.²

Entonces... ¿Cómo reducimos riesgos?

La dieta correcta y el estilo de vida saludable son estrategias relevantes para prevenir el CCR por lo que, en la lucha contra el cáncer, son necesarios programas de intervención educativa nutricional para difundir el conocimiento sobre la alimentación saludable y la nutrición adecuada para reducir el riesgo de esta enfermedad.

Hay que recordar que casi el 50% de los cánceres más frecuentes se puede prevenir mediante hábitos dietéticos y de estilo de vida saludables.²⁷

Finalmente, para reducir el riesgo a CCR se recomienda:

- Reducir al máximo la presencia de nitritos y nitratos en los alimentos, sin implicar pérdida de protección contra el botulismo y otros riesgos de infección.
- Incluir inhibidores de la nitrosación en productos cárnicos, como la vitamina C y otros antioxidantes.
- Realizar un tratamiento térmico tan suave como sea posible, evitando altas temperaturas y prácticas culinarias incorrectas.
- Efectuar procesos de cocción en recipientes abiertos para permitir la salida de N-nitrosamina y evitar el consumo de grasa requemada de los alimentos durante la cocción.
- Llevar a cabo una dieta correcta, consumiendo gran cantidad de productos vegetales y aumentar el consumo de “guisados” donde la carne y los productos cárnicos sean de alta calidad y consumidos en cantidades moderadas.
- Eliminar de la carne la grasa visible antes de la cocción y quitar la grasa fundida después de la cocción.
- No consumir más de 500 gramos de carne roja por semana o 70 gramos por día. Se sugiere siempre combinarla con otros alimentos vegetales, cereales, frutas y semillas.²⁸
- Llevar a cabo una colonoscopia cada 10 años en el caso de hombres y mujeres que tengan riesgo de padecer cáncer de colon y sean mayores de 50 años.
- Hacer actividad física de acuerdo con la edad, condición física y de salud.

CONCLUSIONES

Desde el punto de vista epidemiológico, puede concluirse que la fuerza de la asociación entre el cáncer y la carne roja y/o procesada es muy baja, sobre todo si se compara con otros agentes.

Asimismo, hay una gran cantidad de asociaciones entre el consumo de carne procesada y el cáncer, que podrían ser no causales y estar sujetas a sesgos y confusiones, por lo que no hay suficiente evidencia en seres humanos sobre la carcinogenicidad del consumo de carne procesada.

Respecto a la carne roja, muchos de los estudios realizados reportaron como posibles confusores la dieta y el estilo de vida, por lo que existen pruebas limitadas en seres humanos sobre su carcinogenicidad. La evidencia limitada significa que se ha observado alguna asociación positiva, pero que no se pueden descartar otras explicaciones para las observaciones.

Por otro lado, los mecanismos carcinógenos asociados con el consumo de carne roja y carne procesada no pueden atribuirse a un componente de la carne en parti-

cular, y el consumo de carne no es el único contexto de exposición a algunos de estos componentes.

Se reitera el hecho de que la IARC es una organización de investigación que evalúa la evidencia disponible sobre las causas del cáncer, pero no hace recomendaciones de salud como tal.

Se hace necesario mayor apoyo a la investigación sobre los productos cárnicos, dirigida a reducir los compuestos potencialmente negativos y a incorporar ingredientes funcionales para mejorar su calidad y propiedades saludables.

La recomendación final es comer carne con moderación aplicando siempre las medidas correctas de procesamiento y tratamiento culinario, en el marco de una dieta variada que incluya todos los grupos de alimentos y un estilo de vida saludable.

REFERENCIAS

1. FAO [Internet]. Guías alimentarias basadas en alimentos. [Citado: 27 de agosto de 2019]. Disponible en: <http://www.fao.org/nutrition/educacion-nutricional/food-dietary-guidelines/home/es/>
2. Battaglia E, Baumer B, Conrad B, Darioli A, Schmid A, U Keller. Health Risks Associated with Meat Consumption: A Review of Epidemiological Studies. *Int. J. Vitam. Nutr. Res.* 2015; 85 (1-2): 70-8.
3. Celada P, Bastida S, Sánchez-Muniz F. To eat or not to eat meat. That is the question. *Nutr Hosp.* 2016; 33(1): 177-81.
4. Wolk A. Potential health hazards of eating red meat. *J Intern Med.* 2017; 281(2): 106-22.
5. Bouvard V, *et al* Carcinogenicity of consumption of red and processed meat. *Lancet Oncol*; 2015. 16(6).
6. International Agency for Research on Cancer IARC [Internet]. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 114. Red meat and processed meat. [Citado 29 de agosto de 2019]. Disponible en: <https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono114.pdf>
7. Biesalski HK. Meat as a component of a healthy diet - are there any risks or benefits if meat is avoided in the diet?. *Meat Science.* 2005; 70(3): 509-24.
8. International Agency for Research on Cancer IARC. Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans Volume 96. Alcohol Consumption and Ethyl Carbamate.
9. Vieira AR, Abar L, Chan D, Vingeliene S, Polemiti E, Stevens C, Greenwood D, Norat T. Foods and beverages and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies, an update of the evidence of the WCRF-AICR Continuous Update Project. *Ann Oncol.* 2017; 28(8): 1788-1802.
10. Grundy A, Abbey E, Poirier M, Friedenreich C, Khandwala F, Brenner D. Cancer incidence attributable to red and processed meat consumption in Alberta in 2012. *CMAJ OPEN* [Internet]. 2016 [Citado: 29 de agosto de 2019]; 4(4). Disponible en: www.cmajopen.ca/lookup/doi/10.9778/cmajo.20150068
11. Jeyakumar A, Dissabandara L, Gopalan VJ. A critical overview on the biological and molecular features of red and processed meat in colorectal carcinogenesis. *J Gastroenterol.* 2017; 52(4): 407-18.
12. Portera C. Red Meat and Colorectal Cancer. Exploring the Potential HCA Connection. *Environmental Health Perspectives.* 2016; 124 (10): 189.
13. Aykan F. Red Meat and Colorectal cancer. *Oncology Reviews.* 2015; 9(1): 288.

14. Johnson IT. The cancer risk related to meat and meat products. *Br Med Bull.* 2017; 121(1): 73-81.
15. Zhao Z, Yin Z, Zhao Q. Red and processed meat consumption and gastric cancer risk: a systematic review and meta-analysis. *Oncotarget.* 2017; 8(18): 30563-75.
16. Lippi G, Mattiuzzi C, Cervellin G. Meat consumption and cancer risk: a critical review of published meta-analyses. *Crit Rev Oncol Hematol.* 2016; 97: 1-14.
17. Wada K, Oba S, Tsuji M, Tamura T, Konishi K, Goto Y, *et al.* Meat consumption and colorectal cancer risk in Japan: The Takayama study. *Cancer Sci.* 2017; 108(5): 1065-70.
18. Carr PR, Jansen L, Bienert S, Roth W, Herpel E, Kloor M, *et al.* Associations of red and processed meat intake with major molecular pathological features of colorectal cancer. *Eur J Epidemiol.* 2017; 32(5): 409-18.
19. Turner ND, Lloyd SK. Association between red meat consumption and colon cancer: A systematic review of experimental results. *Exp Biol Med.* 2017; 242(8): 813-39.
20. Steppeler C, Sdring M, Egeland B, Kirkhus B, Oostindjer M, Alvseike O, *et al.* Effects of dietary beef, pork, chicken and salmon on intestinal carcinogenesis in A/J Min/+ mice. *PLOS ONE* [Internet] 2017 [Citado: 29 de agosto de 2019]; 12(4): e0176001. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176001>
21. Hausen H, Bund T, de Villiers EM. Infectious Agents in Bovine Red Meat and Milk and Their Potential Role in Cancer and Other Chronic Diseases. *Curr Top Microbiol Immunol*, 2017; 407: 83-116.
22. Hastert TA, White E. Association between meeting the WCRF/AICR cancer prevention recommendations and colorectal cancer incidence: results from the VITAL cohort. *Cancer Causes Control.* 2016; 27(11): 1347-59.
23. Demeyer D, Mertens B, De Smet S, Ulens M. Mechanisms Linking Colorectal Cancer to the Consumption of (Processed) Red Meat: A Review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2016; 56(16): 2747-66.
24. Muscaritoli M, Amabile M, Molfino A. Foods and their components promoting gastrointestinal cancer. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2016; 19(5): 377-81.
25. Etemadi A, Sinha R, Ward M, Graubard B, Inoue-Choi M, Dawsey SM, Abnet CC. Mortality from different causes associated with meat, heme iron, nitrates, and nitrites in the NIH-AARP Diet and Health Study: population based cohort study. *BMJ.* 2017; 357: j1957.
26. Tuan J, Chen YX. Dietary and Lifestyle Factors Associated with Colorectal Cancer Risk and Interactions with Microbiota: Fiber, Red or Processed Meat and Alcoholic Drinks. *Gastro Intestinal tumors.* 2016; 3(1): 17-24.
27. González C. ¿Influye la alimentación en el cáncer?. *Investigación y Ciencia*, [Internet] 2016 [Citado 30 de agosto de 2019]; 477. Disponible en: <http://www.investigacionyciencia.es/revistas/investigacion-y-ciencia/el-cuerpo-contra-el-cncer-672/influye-la-alimentacin-en-el-cncer-14251>
28. WHO [Internet]. El Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer evalúa el consumo de la carne roja y de la carne procesada. [Citado 30 de agosto de 2019]. Disponible en: www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/cancer-red-meat/es/

James Lind: personaje en la historia del escorbuto

James Lind: character in the scurvy history

Lisette Gabriela Avalos-Avilés.*

* Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, CDMX, México.

¿Quién fue James Lind?

James Lind fue un médico escocés experto en el tratamiento del escorbuto. Se menciona que durante su práctica médica buscaba evidencia objetiva para tratar y explicar enfermedades de los hombres que viajaban por mar, por lo que es considerado padre de la medicina naval.¹

Nació en Edimburgo Escocia, el 4 de octubre de 1716 y murió el 13 de julio de 1794 en Gosport.² Fue hijo de un comerciante³ y carecía de suficientes medios para estudiar medicina formalmente, por lo que para acercarse a esta disciplina ingresó al Colegio de Cirujanos de Edimburgo en 1731, como ayudante del cirujano Dr. George Langlands.^{1,2} Comenzó sus estudios formales en 1734, tomando clases de anatomía con el profesor Alexander Monro; en 1738 se unió a la Marina Real Británica ejerciendo sus conocimientos como asistente de Cirujano Naval, y se retiró de ese cargo en 1748 para obtener su título de Doctor en Medicina por la Universidad de Edimburgo.¹ En 1750 fue elegido miembro del Colegio Real de Médicos de Edimburgo, en donde actualmente existe una biblioteca del trabajo que publicó durante los siguientes años.⁴ (**Figura 1**)⁵

El escorbuto antes de Lind

El escorbuto es una de las enfermedades más antiguas en la historia de la humanidad; de hecho la primera descripción formal de la enfermedad, se atribuye a Hipócrates, quien la describía con los siguientes síntomas: "...la boca se siente mal, las encías están separadas de los dientes, corre sangre de las fosas

nasales. A veces se desarrolla con ulceraciones en las piernas; algunas de ellas sanan, otras no, y su color es negro y la piel es delgada..."⁶

Entre el siglo XV y XVII, el escorbuto era identificado como la causa de muerte más común y temida de los marineros que se embarcaban por periodos mayores a un año, ya que, era sabido que en esos viajes, casi la mitad de la tripulación presentaría esta enfermedad,⁷ padeciendo de encías sangrantes, caída de dientes, heridas que no cicatrizaban, halitosis provocada por putrefacción del tejido bucal, entre otros, dejando a los afectados débiles y postrados hasta que morían.¹ No se sabía con exactitud la causa de esta enfermedad, pero se sospechaba de diferentes factores como el agua sucia, el aire ahogado y maloliente de los camarotes, el espesamiento de la sangre, la grasa de las ollas de la cocina de los barcos, el trabajo duro, la mala dieta, las condiciones insalubres de los marineros, incluso la tristeza y apatía.^{1,7}

Primer ensayo clínico sistemático

Mientras se desempeñaba como cirujano, James Lind se embarcó en dos ocasiones en el HMS Salisbury, la primera en 1746 y la segunda en 1747.

Durante los 10 meses del primer viaje, observó cómo la tripulación fue enfermando de escorbuto, provocando la muerte de algunos de ellos y el reemplazo de otros, dejando así a sólo 80 marineros de los 350 que iniciaron el viaje.⁷ Como resultado del impacto de esa experiencia, en el segundo viaje con duración de 11 meses, llevó a cabo el primer experimento prospectivo⁷ o ensayo clínico en la historia de la medicina,¹

Correspondencia: Lisette Gabriela Avalos-Avilés. Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE; Callejón Vía San Fernando #12, Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070, CDMX, México.
Correo electrónico: lisette.avalos@issste.gob.mx



Figura 1. Retrato de James Lind por Sir George Chalmers.⁵

con el objetivo de descubrir la causa del escorbuto o bien algún tratamiento efectivo. Cuando la enfermedad comenzó a presentarse en la tripulación, de los 350 hombres a bordo seleccionó a 12 de los que ya presentaban los síntomas y los dividió en seis pares, y complementó la dieta de cada par con seis remedios a los que ya se les atribuía algún beneficio.⁸

La dieta habitual que consumía en aquél entonces la tripulación de los barcos de la Marina Real, consistía en avena para el desayuno, y para la cena caldo de cordero con carne seca o pescado, budín de cebada con grosellas o uvas secas,⁸ los remedios que utilizó Lind para complementar esta dieta para cada uno de los seis pares se enlistan a continuación:⁹

- 1) Sidra: 1/4 galón tres veces al día
- 2) Vinagre: dos cucharadas tres veces al día
- 3) Elixir vitriolo (ácido sulfúrico diluido con azúcar): 25 gotas tres veces al día
- 4) Agua de mar: media pinta
- 5) Pasta medicinal (gomorresina de mirra, ajo, mostaza, bálsamo de Perú, raíz de rábano): tres veces al día
- 6) Naranja y limón: dos naranjas y un limón al día

El par que fue tratado con naranjas y limones, fue el que presentó una mejoría notable en comparación con el resto de los grupos. Este resultado era de esperarse ya que previamente se había reconocido el efecto del

consumo de cítricos en personas con escorbuto: desde 1497 por Vasco da Gama, en 1593 por Richard Hawkins y en 1614 por John Woodall.¹⁰

Teoría de la enfermedad

El pensamiento de James Lind respecto al funcionamiento del cuerpo y las razones del escorbuto, eran diferentes a lo que se conoce actualmente. Su teoría, en la cual fundamentó su experimento a bordo del Salisbury, consideraba que el sistema digestivo funcionaba de manera óptima cuando las personas se encontraban en lugares cálidos y secos, y llevaban una dieta variada, ya que de esta forma el organismo descomponía los alimentos en pequeñas partículas para la renovación del cuerpo y para la eventual excreción a través de los poros de la piel, lo que llamaba "transpiración insensible". Por lo anterior, el clima húmedo que se presentaba en los

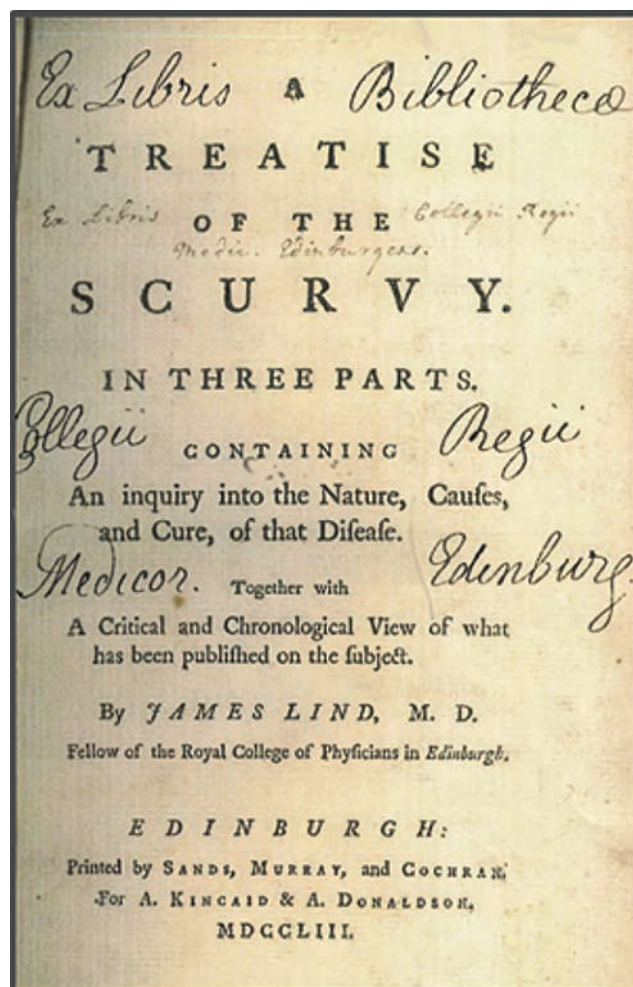


Figura 2. Página de título del Tratado del Escorbuto por James Lind.¹²

barcos durante los viajes largos, por un lado dificultaba que el sistema digestivo de los marineros funcionara como lo esperado, y por otro, provocaba que los poros de la piel se cerraran impidiendo la excreción saludable por medio de la transpiración, lo que en conjunto iniciaba un proceso de putrefacción del cuerpo, dando como resultado un mal aliento, encías sangrantes, y úlceras en la piel.

Dado que la modificación de las condiciones climáticas de los marineros en los barcos, no era una opción realista, Lind buscó remedios que restauraran el sistema digestivo, por lo que de acuerdo a la conexión que ya conocía entre las frutas y verduras en el tratamiento del escorbuto, propuso las opciones antes mencionadas para el experimento, tomando las naranjas y limones como una opción en una situación de emergencia, cuando no podían esperar que las condiciones ambientales generales mejoraran.¹¹

¿Qué pasó después?

Como consecuencia de los resultados que obtuvo a bordo del *Salisbury*, James Lind publica en su famoso "Tratado del escorbuto" (*A treatise of the Scurvy*)⁹ (**figura 2**), su propuesta respecto a la fabricación de un jarabe de limón, dada la susceptibilidad de las frutas frescas a estropearse durante los viajes.⁴ Sin embargo, a pesar de acercarse a la cura de la enfermedad, su solución fue inefectiva ya que la preparación del jarabe consistía en exprimir 24 limones o naranjas y hervirlas, afirmando que de esta forma el remedio sería efectivo por varios años.

Con el tiempo, otros personajes de la historia adoptaron algunas de las recomendaciones y la información aportada por Lind, y continuaron haciendo investigación al respecto. Uno de ellos fue el teniente James Cook, quien durante su viaje en 1768 alimentó a la tripulación completa con *chucrut* (repollo en escabeche), que era identificado como alimento "antiescorbútico". No obstante, aunque los síntomas del escorbuto se presentaban en menor frecuencia, no se eliminaron por completo. Posteriormente, el naturalista Joseph Banks viajó con Cook en el *Endeavour*, y cuando comenzó a presentar los síntomas del escorbuto, decidió experimentar en él mismo probando los remedios documentados por Lind; al notar la sorprendente mejoría con el consumo de zumo de limón, lo reportó a Cook, así que este último eliminó el *chucrut* de la alimentación de su tripulación, y en su lugar incluyó diversas clases de cítricos. Ninguno de los marineros de dicha expedición murió por escorbuto.⁷

Otras aportaciones de James Lind

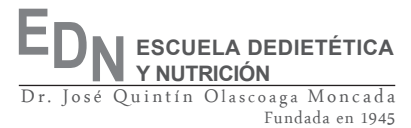
Después de publicar su "Tratado del escorbuto", en 1757 publicó "Ensayo sobre los medios más eficaces de

preservar la salud de los hombres de mar en el Armada Real" en el cual brinda información relacionada con las condiciones de vida y alimentación de los marineros, las cuales no eran muy adecuadas.² Alrededor de 1758 publicó acerca de cómo obtener agua potable a partir de agua de mar por destilación, tema que era de gran ayuda en los largos periodos de navegación por el océano en aquella época.^{1,2} En 1763, publicó trabajos sobre la fiebre tifoidea en los barcos, y en 1768 escribió acerca de las enfermedades en cada colonia de Europa y cómo prevenir las infecciones tropicales en "Ensayo sobre enfermedades incidentes en los europeos en climas cálidos".²

James Lind es una de las figuras más importantes en la historia del escorbuto. A pesar de que durante su práctica no llegó a una cura totalmente efectiva para la enfermedad, su trabajo dio pie para que otros personajes de la historia, continuaran investigando y perfeccionando el tratamiento del escorbuto, hasta llegar al conocimiento de la actualidad.

REFERENCIAS

1. Jaime-Arriagada S. James Lind (1716-1794). Revista Médica Clínica Las Condes. Elsevier. 2019. 30(1). DOI: 10.1016/j.rmcl.2019.01.002
2. James Lind en Biografías-científicos [Internet]. [actualizada 2014; citado julio 2019]. Disponible en: <https://www.biografias.es/famosos/james-lind.html>
3. White M. La fascinante historia del hombre que desde un barco ayudó a encontrar una cura contra el escorbuto. [nota periodística]. British Broadcasting Corporation (BBC). 2016. [Internet]. (Citado: julio, 2019). Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-37552593>
4. Baron JH. Sailor's scurvy before and after James Lind – a reassessment. Nutrition Reviews. 2009; 67(6): 315-32.
5. Peters L, Hepner J. George Chalmers' portrait of James Lind, 1783-2008: a reconstruction. [Internet] 2009; Disponible en: <https://www.jameslindlibrary.org/articles/george-chalmers-portrait-of-james-lind-1783-2008-a-reconstruction/>
6. Magiorkinis E, Beloukas A, Diamantis A. Scurvy: Past, present and future. European Journal of Internal Medicine. 2011. 22(2): 147-52.
7. Peláez J. El viaje de exploración que acabó con siglos de escorbuto. 2014. [Internet] [Citado: julio 2019]. Disponible en: <https://culturacientifica.com/2014/08/15/el-viaje-de-exploracion-que-acabo-con-el-temible-escorbuto/>
8. Dr. Rizzi M. Historia del escorbuto. Especial referencia a las epidemias acaecidas en los sitios de Montevideo. [Internet] Revista FASO 2010. 17(2): 52-58. Disponible en: <http://faso.org.ar/revistas/2010/2/nota9.pdf>
9. Santana-Gómez JL. James Lind, vencedor del escorbuto. Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]. [Citado: julio 2019]. 1995. 11(3): 305-6. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21251995000300012&lng=es
10. Yanes J. James Lind y el escorbuto: ¿El primer ensayo clínico de la historia? Ventana al Conocimiento, Periodismo científico. 2016. [Internet] [Citado: julio 2019]. Disponible en: <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/james-lind-y-el-escorbuto-el-primer-ensayo-clinico-de-la-historia/>
11. Bartholomew M. James Lind's Treatise of the Scurvy (1753). Postgrad Med J. 2002; 78(925): 695-6.
12. The James Lind Initiative, the Royal College of Physicians of Edinburgh and Minervation Ltd. The James Lind Library. [Internet]. [Citado: julio 2019]. Disponible en: <http://www.jameslindlibrary.org/lind-j-1753/>



FICHA DE SUSCRIPCIÓN REDNUTRICIÓN

REDNUTRICIÓN

Revista Oficial de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Suscripción anual

Nombre

Primer apellido

Segundo apellido

--	--	--

Calle y número, colonia o localidad

--

Código postal

Ciudad

Estado o País

--	--	--

Teléfono celular

Teléfono trabajo

--	--

Suscripción anual

--

RECEPCIÓN DE PAGOS

Para el pago comunicarse con M.E. Adriana López, al teléfono: 5606 0532,5665 8056, 5606 7278 ext. 114.

\$ 200.00 (doscientos pesos00/M.N.) por un año (solo para la República Mexicana).



"Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México"

Maestría en Nutrición Clínica

Estudios con Validez Oficial de conformidad con el Artículo 10 de la Ley General de Educación, Artículo 17 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Artículo 2 del Reglamento Orgánico de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que establecen que es competencia de la Escuela de Dietética y Nutrición planear, normar, controlar y llevar a cabo las actividades relacionadas con la formación, capacitación y actualización de recursos humanos para la salud en materias de alimentación dietética y nutrición; inscritos en la Sección Primera del Libro 71-V a fojas 74 de Instituciones Educativas de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.

Objetivo general del plan de estudios

Formar maestros en Nutrición Clínica e Investigación capaces de generar conocimientos y desarrollar metodologías alternativas para prevenir y solucionar problemas relacionados con la alimentación y nutrición del individuo.

Duración de la Maestría

- Cuatro semestres
- Presencial tres veces por semana.

Requisitos de ingreso

- Título de licenciatura
- Licenciado en Nutrición o licenciado en el área de la salud con experiencia profesional de dos años mínimo en área de nutrición
- Promedio mínimo de 8.00 o el equivalente
- Carta exposición de motivos
- Currículum Vitae
- EXANI III (profesionalizante)
- Examen institucional de diagnóstico (inglés y psicométrico)
- Entrevista



"Tradición y Vanguardia en la Enseñanza de la Nutrición en México"

Estudios con Validez Oficial de conformidad con el Artículo 10 de la Ley General de Educación, Artículo 17 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y Artículo 2 del Reglamento Orgánico de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado que establecen que es competencia de la Escuela de Dietética y Nutrición planear, normar, controlar y llevar a cabo las actividades relacionadas con la formación, capacitación y actualización de recursos humanos para la salud en materias de alimentación dietética y nutrición; inscritos en la Sección Primera del Libro 71-V a fojas 74 de Instituciones Educativas de la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública.



EDN ESCUELA DE DIETÉTICA
Y NUTRICIÓN
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada
Fundada en 1945