

# REDNUTRICIÓN

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

Vol. 11 Núm. 3  
Septiembre-diciembre 2020

REVISTA OFICIAL DE LA ESCUELA DE DIETÉTICA Y NUTRICIÓN DEL ISSSTE

## 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**

Dulce María José Campos Ramírez, NC  
**Subdirectora Administrativa**

Incluida en: IMBIOMED y Directorio Latindex



GOBIERNO DE  
**MÉXICO**



**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

**75**  
AÑOS  
FUNDACIÓN  
DE LA EDN

**45**  
AÑOS  
LICENCIATURA EN  
DIETÉTICA Y NUTRICIÓN

# REDNUTRICIÓN

## COMITÉ EDITORIAL 2020

### 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.

**Dra. 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.

**MGT. Marcela Leal**  
Directora de la Carrera Licenciatura en Nutrición.  
Universidad Maimónides, Argentina.

**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 Velazco**  
Asesor independiente  
CDMX, México.

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

**REDNUTRICIÓN**, Vol. 11 Núm. 3 septiembre-diciembre 2020, 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](mailto: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 5 de noviembre de 2020, 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.: 55-3026-8672, 55-3900-4614 y 55-5759-5164. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización del Editor responsable.

## REDNUTRICIÓN vol. 11, número 3, septiembre/diciembre 2020

## EDITORIAL

- Dr. Emilio Escobar Picazo, su contribución en la Licenciatura en Dietética y Nutrición** 747  
Luz Elena Pale-Montero.
- 

## ARTÍCULOS ORIGINALES

- Efecto del consumo de alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología del paciente geriátrico con osteoartritis de la Clínica de Medicina Física y Rehabilitación del ISSSTE en el periodo 2018-2019** 748  
Brenda Nathalie Solís-Moreno, Pablo Bautista-García.
- Análisis y propuesta de mejora con un enfoque de calidad en los procesos implementados en los subsistemas operativos (compras, suministros, producción y servicio) del laboratorio de alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, a través de la aplicación de un mapa de procesos PEPSU durante el periodo escolar 2018-2019** 756  
María Fernanda Sánchez-Manzo, María de la Luz Tovar-Hernández.
- Asociación de la porción servida con la recomendación de energía y nutrimentos sugerida por las guías alimentarias del INSP y el desperdicio posterior al consumo de alimentos en el servicio del desayuno del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez”** 760  
Itzel Téllez-Flores, María de la Luz Tovar-Hernández.
- 

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

- Uso de los  $\alpha$ -cetoanálogos y sus efectos sobre las alteraciones metabólicas del paciente con enfermedad renal crónica** 766  
Adriana Salinas-Rico, Paola V. Miranda-Alatríste, Rocío Urbina-Arronte,  
Julia Nava-Hernández, Rafael A. Montúfar-Cárdenas.
- 

## ENSAYO CRÍTICO

- Alimentos funcionales** 774  
Nimbe Torres-y Torres.
- 

## HOMENAJE A...

- Al Dr. Emilio Escobar Picazo** 777  
Ana Rosa Torres-Granillo, Erika Lissette Escobar-Cosme.
-

REDNUTRICIÓN Vol. 11, Issue 3, September/December 2020

EDITORIAL

- Dr. Emilio Escobar Picazo, his contribution in the Bachelor's Degree in Dietetics and Nutrition** 747  
Luz Elena Pale-Montero.
- 

ORIGINAL ARTICLES

- Effect of the intake of anti-inflammatory nutriments on the symptomatology of the geriatric patient with osteoarthritis of the Clinic of Physical Medicine and Rehabilitation of the ISSSTE in the period 2018-2019** 748  
Brenda Nathalie Solís-Moreno, Pablo Bautista-García.
- Analysis and proposal of improvement with a quality approach in the processes implemented in the operating subsystems (purchases, supplies, production and service) of the Food Laboratory of the Escuela de Dietética y Nutrición of the ISSSTE through the application of a process map PEPSU during the school period 2018-2019** 756  
María Fernanda Sánchez-Manzo, María de la Luz Tovar-Hernández.
- Association of the portion served with the recommendation of energy and nutrients suggested by the food guides of the INSP and the subsequent waste consumption of food in the breakfast service of the Hospital General "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez"** 760  
Itzel Téllez-Flores, María de la Luz Tovar-Hernández.
- 

REVIEW ARTICLE

- Use of the  $\alpha$ -ketoanalogues and their effects on the metabolic alterations of the patient with chronic kidney disease** 766  
Adriana Salinas-Rico, Paola V. Miranda-Alatraste, Rocío Urbina-Arronte,  
Julia Nava-Hernández, Rafael A. Montúfar-Cárdenas.
- 

CRITICAL ESSAY

- Functional foods** 774  
Nimbe Torres-y Torres.
- 

TRIBUTE TO...

- Al Dr. Emilio Escobar Picazo** 777  
Ana Rosa Torres-Granillo, Erika Lissette Escobar-Cosme.
-

## Dr. Emilio Escobar Picazo, su contribución en la Licenciatura en Dietética y Nutrición

### *Dr. Emilio Escobar Picazo, his contribution in the Bachelor's Degree in Dietetics and Nutrition*

La editorial de este número de RedNutrición está dedicada al Dr. Emilio Escobar Picazo quien fungió como director de la Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado durante 1979-1982.

El Dr. Escobar Picazo, junto con el Dr. Roberto Curiel Rodríguez (Director de la Escuela de Dietética y Nutrición en el año 1978) y un grupo de nutriólogas, elaboraron los planes de estudio de lo que es hoy la Licenciatura en Dietética y Nutrición, documentos que fueron entregados a la Dirección General de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública (SEP) para el reconocimiento de validez oficial.

A finales del año de 1978, el Dr. Roberto Curiel Rodríguez deja de ocupar el puesto de Director de la Escuela, asumiéndolo el Dr. Escobar Picazo quien tuvo el privilegio de recibir el acuerdo de incorporación de la Escuela en el año de 1980, "Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de la Licenciatura en Dietética y Nutrición" acreditándolos a partir de la generación 1976.

El Dr. Escobar Picazo, además de ser director, se desempeñó como académico de las generaciones 1976-1980, 1977-1981 y 1978-1982. Este fue el comienzo de su labor educativa al organizar y seleccionar materias, no solo para la licenciatura antes citada, sino también en la capacitación del personal docente.

Otro acontecimiento que dejó huella en el área de la nutriología, fue en octubre de 1980, cuando a iniciativa del Dr. Luis Enrique Villalobos, Director de la Facultad de Nutrición de la Universidad Veracruzana, invita a la primera reunión de Escuelas y Facultades de Nutrición, que en aquellos entonces contaba con programas de estudio a nivel Licenciatura en Nutrición.

Los asistentes fueron:

- Dr. Héctor Bourgues Rodríguez, Departamento de Ciencias de Nutrición y de los Alimentos. Universidad Iberoamericana de la Ciudad de México.
- Dr. Emilio Escobar Picazo, Escuela de Dietética y Nutrición del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado.
- Dr. Rodrigo González Pérez, Facultad de Salud Pública y Nutrición. Universidad Autónoma de Nuevo León.
- Dr. Fidel Antonio Sobrecueva Labra, Facultad de Nutrición Xalapa. Universidad Veracruzana.
- Lic. Nut. Oscar Cano Mancio (en representación del director), Centro Interdisciplinario de Ciencias de la Salud y de la Nutrición. Instituto Politécnico Nacional.

Dicha reunión sentó las bases para que años después diera origen a lo que hoy se conoce como Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición (AMMFEN).

La otra parte de la semblanza del Dr. Escobar Picazo se presenta en "Homenaje a...". Como discípula, y después amiga del Dr. Escobar, dejó huella en mi quehacer como Nutrióloga, hombre honesto, respetuoso, con grandes valores y amor a la vida. Su fallecimiento fue el día 17 de junio de 2020 en la Ciudad de México, quien será recordado por muchos como un gran ser humano.

## Efecto del consumo de alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología del paciente geriátrico con osteoartritis de la Clínica de Medicina Física y Rehabilitación del ISSSTE en el periodo 2018-2019

### *Effect of the intake of anti-inflammatory nutriments on the symptomatology of the geriatric patient with osteoarthritis of the Clinic of Physical Medicine and Rehabilitation of the ISSSTE in the period 2018-2019*

Brenda Nathalie Solís-Moreno,\* Pablo Bautista-García.\*\*

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

\*\*Escuela de Altos Estudios en Salud, Universidad La Salle, Campus Santa Teresa. CDMX, México.

#### RESUMEN

**Introducción:** la osteoartritis (OA) es la enfermedad articular degenerativa más frecuente en el adulto mayor, caracterizada por inflamación y desgaste del cartílago articular. Existen diversos medicamentos para disminuir la sintomatología de la OA, sin embargo, exhiben efectos adversos, por lo que resulta primordial evaluar alternativas terapéuticas para su manejo. Una estrategia potencial podría ser la ingesta de alimentos antiinflamatorios, los cuales, debido a su alto contenido en fitoquímicos, podrían disminuir la sintomatología de la OA al inhibir la expresión de mediadores proinflamatorios. **Objetivo:** evaluar el efecto de una dieta con alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología de la OA en el adulto mayor. **Metodología:** estudio cuasi-experimental, N= 29 entre 60-70 años, con diagnóstico de OA, quienes se dividieron en dos grupos (grupo control n= 14 y grupo con alimentos antiinflamatorios n= 15). El dolor se evaluó por medio de la EVA durante cinco consultas. **Resultados:** se comparó el nivel de percepción de dolor por medio del EVA en ambos grupos, observando que durante las dos primeras consultas no hubo cambios en la percepción del dolor, mientras que en la tercera se logró una disminución del dolor estadísticamente significativa ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $5.75 \pm 1.34$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.01$ ], la que fue más evidente en la cuarta y quinta consulta, respectivamente ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $4.54 \pm 1.08$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.000041$ ], ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $2.8 \pm 1.28$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.0000037$ ]. La percepción del dolor no se modificó con respecto al peso corporal a lo largo del estudio. **Conclusiones:** el plan de alimentación, compuesto por alimentos antiinflamatorios durante cinco meses, logró una disminución en el dolor en pacientes adultos mayores con diagnóstico de OA a lo largo del estudio siendo más significativo a partir del tercer mes de consulta, lo cual no estuvo en relación con cambios del peso corporal.

**Palabras clave:** osteoartritis, dolor, alimentos antiinflamatorios, adulto mayor.

#### ABSTRACT

**Introduction:** Osteoarthritis (OA) is the most frequent degenerative disease in the elderly, characterized by inflammation and articular cartilage wear. There are several drugs to reduce the symptoms of OA; however, they exhibit side effects, whereby it is essential to evaluate therapeutic alternatives for its management. An alternative strategy could be the intake of anti-inflammatory foods, which, could reduce the symptoms of OA due to its high content of phytochemicals, could reduce the expression of proinflammatory mediators. **Objective:** To evaluate the effect of anti-inflammatory nutriments on the symptomatology of OA in the elderly. **Methodology:** Quasi-experimental study, N= 29 between 60-70 years old, with diagnosis of OA, divided into two groups (control group n= 14 and group with anti-inflammatory foods n= 15). The pain was evaluated by Visual Analogue Scale (VAS) during five nutritional consultations. **Results:** The level of pain perception was compared by VAS in both groups, observing that during the first two evaluations there was no change in perception pain, while in the third evaluation a statistically significant decrease

---

**Correspondencia:** Brenda Nathalie Solís Moreno.  
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Callejón Vía San Fernando Núm. 12,  
Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070. CDMX, México.  
Correo electrónico: [brenda.nutriologa15@gmail.com](mailto:brenda.nutriologa15@gmail.com)

in pain was obtained ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $5.75 \pm 1.34$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.01$ ], which was more evident in the fourth and fifth visit, respectively ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $4.54 \pm 1.08$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.000041$ ], ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $2.8 \pm 1.28$ ) [ $p > 0.94$  vs  $p > 0.00000037$ ]. The perception of pain was not modified with respect to the body weight during the study. **Conclusions:** The eating plan compound of anti-inflammatory foods for five months, achieved a pain decrease in elderly patients diagnosed with OA throughout the study, with a more significant decrease after the third month of consultation, which was not related with changes in body weight.

**Key words:** osteoarthritis, pain, anti-inflammatory foods, elderly.

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el envejecimiento es un proceso gradual y adaptativo que inicia a partir de los 60 años, se caracteriza por la disminución en la respuesta homeostática como resultado de modificaciones morfológicas, fisiológicas, bioquímicas y psicológicas; dentro de la clasificación de envejecimiento existe una variante llamada envejecimiento patológico, que es resultado de la aparición de diversas patologías, malos hábitos y discapacidades funcionales, las cuales limitan la realización de las actividades de la vida cotidiana.<sup>1-3</sup>

Con lo que respecta a México, la OMS estima que la población de adultos mayores tendrá un incremento del 21.5 % para el 2050,<sup>4</sup> convirtiéndose en uno de los retos más importantes para el sistema nacional de salud, ya que a medida que la población envejece, incrementa la demanda hospitalaria, el número de prestaciones por invalidez o jubilación, la vulnerabilidad de padecer polipatologías y discapacidades. Cabe destacar que, entre las enfermedades asociadas al envejecimiento, la osteoartritis (OA) es una de las patologías que producen mayor discapacidad en el adulto mayor.<sup>4-6</sup>

La OA, es una enfermedad crónica degenerativa multifactorial, caracterizada por un proceso patológico articular inducido por la liberación de citoquinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , IL-6 e IL-8), que produce la degeneración y desgaste del cartílago articular, así como dolor, rigidez articular, incapacidad funcional, deformidad, atrofia muscular y crujido articular. Aunque, a nivel nacional la OA tiene una alta prevalencia e incidencia entre adultos mayores de 60 años según la Encuesta Nacional de Salud (ENSA); datos de la Clínica de Medicina Física y Rehabilitación (CMFyR) del ISSSTE muestran que la prevalencia de OA en adultos mayores ha aumentado del 11.4 al 16.2 % en el último año, siendo la segunda causa de atención de los derechohabientes y una de las principales enfermedades a tratar en el departamento de dietética y nutrición.<sup>7-9</sup> Dentro de los principales factores de riesgo para el desarrollo de OA se encuentran el envejecimiento, el género (más frecuente en mujeres), la aparición de la menopausia, el sedentarismo, la obesidad, la disminución de la fuerza muscular, lesiones articulares previas, factores genéticos y el desarrollo simultáneo de artritis reumatoide.<sup>10,11</sup>

La OA se clasifica por agente etiológico en primaria, cuando el agente desencadenante es desconocido

o secundaria cuando su aparición se asocia a otras patologías; de acuerdo al grado de funcionalidad, la OA se clasifica en dolor con limitación en una articulación, dolor limitante de la funcionalidad, dolor incapacitante y limitación para autocuidado y, finalmente, con base en su distribución, la OA afecta manos, pies, rodillas, cadera, columna vertebral, o generalizada, la cual afecta tres o más articulaciones.<sup>12</sup> El diagnóstico de la OA se lleva a cabo a través de diversas herramientas, las que incluyen: exploración física detallada, la realización de una historia clínica basada en el cuadro WOMAC (*Western Ontario and McMaster Universities*), valoración de dolor por medio de la escala visual análoga (EVA) (**figura 1**), aparición de síntomas clínicos como rigidez matutina con una duración entre 30 min a una hora, limitación funcional y edad mayor a 50 años.<sup>13</sup> De manera complementaria se utilizan parámetros de laboratorio e imagenológicos que permiten tener una evaluación objetiva y un diagnóstico clínico más preciso, entre los parámetros bioquímicos se encuentran: proteína C reactiva ultrasensible, biometría hemática con velocidad de sedimentación globular, la cual generalmente se encuentra elevada en OA, y el examen general de orina donde se pueden determinar marcadores biológicos específicos de cartílago (colágeno tipo 2 y proteoglicanos), así como estudios de gabinete como resonancia magnética nuclear, artroscopia y radiología simple del área afectada.<sup>11,12</sup>

Con respecto al tratamiento de la OA, se basa principalmente en la administración de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), opiáceos, inyecciones intraarticulares y compresas, los cuales inhiben la liberación y producción de citoquinas proinflamatorias; sin embargo, su uso indiscriminado y por largos periodos de tiempo exhiben reacciones adversas, tales como sangrado de tubo digestivo, enfermedad ulcerosa, insuficiencia renal secundaria, quemaduras, sangrado, infecciones, náuseas, mareos y dolor.<sup>13</sup> Además, se ha observado que debido al gran número de reacciones adversas y al



**Figura 1.** Escala visual análoga (EVA). Harrison. Principios de medicina interna. 18a ed. pp. 2834-5.

alto costo que representa para el paciente, las tasas de apego al tratamiento son menores al 43 %.<sup>14</sup> Por todo esto, es imprescindible el desarrollo de estrategias terapéuticas que le brinden al paciente un efecto clínico similar al de los AINEs, sin la aparición de los efectos adversos, por lo que recientemente se ha sugerido el consumo de alimentos antiinflamatorios como una estrategia potencial.<sup>15</sup> A este respecto, Grygielska J. *et al*,<sup>16</sup> realizaron un estudio clínico en pacientes con OA donde se comparó el efecto de la administración de dos tipos de dieta, una incluía nutrimentos con actividad proinflamatoria y la otra nutrimentos con propiedades antiinflamatorias; este trabajo demostró que la ingesta de los primeros aumentaron la sintomatología de la OA, mientras que la ingesta de los alimentos antiinflamatorios produjeron, además de la pérdida de peso corporal, una disminución de la sintomatología articular, lo que sugiere que el consumo de alimentos antiinflamatorios podrían disminuir la respuesta inflamatoria en pacientes con OA.

Por otra parte, diversos estudios han demostrado que ciertos alimentos como el ajo, cúrcuma, cerezas agrias y verduras allium, mejoraban la sintomatología de los pacientes con OA, efecto mediado probablemente por su alto contenido de fitoquímicos con propiedades antiinflamatorias (carotenoides, compuestos fenólicos, compuestos nitrogenados y organosulfurados), los que son capaces de reprimir la expresión de genes y citocinas involucrados en el proceso inflamatorio<sup>17</sup> a través de diversos mecanismos, tales como disminuir las concentraciones séricas de TNF- $\alpha$ , inhibir la sobreactivación del factor nuclear- $\kappa\beta$  (NF- $\kappa\beta$ ), y disminuir tanto la actividad de la ciclooxigenasa-2 (COX-2) como la concentración de citoquinas proinflamatorias como IL-6 e IL-8, que participan en el proceso inflamatorio asociado a la OA (*tabla 1*).<sup>18</sup>

Dada la trascendencia de la OA como una de las principales enfermedades incapacitantes en el adulto mayor, es importante evaluar el efecto de un plan nutricional con alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología de la OA en pacientes geriátricos de 60 a 70 años edad, esto con el objetivo de integrar nutrimentos con efectos fisiológicos antiinflamatorios, de fácil preparación, económicos, cultivables en el propio hogar y desprovistos de los efectos adversos observados en los AINEs, con el fin de mejorar la calidad de vida de los pacientes con dolor e inflamación crónica.

## METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un estudio cuasi-experimental donde se comparó el efecto de la administración de dos tipos de dieta (dieta habitual excluyendo alimentos antiinflamatorios y dieta con alimentos antiinflamatorios) en pacientes con OA que acuden a la CMFyR del ISSSTE.

Se incluyeron de la muestra original  $n = 29$  adultos mayores de 60-70 años derechohabientes del Instituto de Seguridad y Servicio Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE) que acudían a la CMFyR, quienes aceptaron participar de manera voluntaria. El estudio incluyó pacientes referidos por el departamento de nutrición de la clínica de medicina familiar, que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión: ambos sexos, diagnóstico de osteoartritis, EVA mayor a 4, puntaje  $> 24$  en el cuestionario WOMAC, peso entre 60-85 kg y edad entre 65-75 años. Durante la primera consulta se les entregó a todos los pacientes que cumplieran con los criterios de inclusión antes mencionados, el consentimiento informado sobre la intervención nutricional y un número de folio con el cual, posteriormente se procedió a dividirlos en dos grupos, los números de folio pares conformaron el grupo control, que incluyó a 14 pacientes ( $n = 14$ ), y los números de folio impares formaron el grupo al que se le introdujo un plan dietético con alimentos antiinflamatorios, que quedó integrado por 15 pacientes ( $n = 15$ ).

### Dolor

El dolor se evaluó por medio de la EVA durante las cinco consultas. Esta escala permite autoevaluar el grado de intensidad del dolor mediante caritas, colores y números: el color azul y la cara correspondiente indican un dolor nulo o leve, hasta llegar al color rojo o el número 10, que indica un dolor intenso.

### Funcionalidad

Se determinó el grado de funcionalidad por medio de la adaptación breve del cuestionario WOMAC, este cuestionario incluye 24 ítems divididos en tres apartados: dolor, rigidez y capacidad funcional; cada ítem tiene un valor del 0 al 4 (0 = ninguno, 1 = poco, 2 = regular, 3 = mucho y 4 = muchísimo) con una suma total de 96 puntos interpretados de esta manera:

- 0 a 11 sin discapacidad.
- 12 a 24 discapacidad ligera.
- 25 a 48 discapacidad moderada.
- 49 a 96 discapacidad severa.

Se seleccionó a los pacientes que tuvieron entre 24 y 96 puntos.

### Otras variables de importancia en la evaluación nutricional

Se efectuó la intervención nutricional mensualmente, esta incluía la aplicación de recordatorio de 24 horas como herramienta para identificar el consumo de los alimentos antiinflamatorios en la dieta actual, medidas antropométricas (peso y talla) y exámenes bioquímicos, todas ellas con la finalidad de evaluar el efecto de los alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología de la OA, con base a un plan de alimentación individualizado. Para realizar el plan nutricional por medio del requerimiento energético, se usó la fórmula de **Harris-Benedict** para

Tabla 1. Alimentos y componentes.

Nombre del alimento	Fuente de nutrimentos	Tipo de fitoquímicos	Forma de ingesta	Mecanismos antiinflamatorios
<b>Fruta</b>				
Uva roja	Fructosa, vit. B6, B1, B12, magnesio.	Polifenoles (resveratrol) Flavonoides: quercetina.	Fresca con cáscara, en vino, jugo de uva o deshidratada.	(-) COX-2 y PGE-2, NFκβ (-) Oxidación basal de ADN, TNFα, IL-1β.
Guayaba	Fibra, vit. C, A, B3, zinc.	Terpenos (β cariofileno), polifenoles (taninos, ácido fenólico), carotenoides, licopeno, luteínas.	Aceite de guayaba (300 mg/kg), fruta fresca.	(-) TNFα, IL6 (-) NFκβ
Durazno	Fibra, potasio, zinc, vit. C.	Flavonoides: quercetina, catequina, kaempferol.	Fruta fresca o en pulpa 2,000 kg.	(-) NFκβ y producción de histamina por mastocitos
Manzana roja	Fibra, hierro, zinc, vit. B9.	Ácido hidroxycinámico, dihidrochalcones, catequinas, procianidinas, oligoméricas.	Fruta fresca con cáscara o pulpa, 1-2 piezas al día.	(-) De supresores del proceso antiinflamatorio (JAK2)
Granada	Vit. A, B1, B3, potasio.	Ácido elágico, antocianidinas.	Jugo de granada	(-) TNFα (-) NFκβ
Naranja, toronja	Vit. C, A, B9, B1, fibra, calcio.	Naringenina, hesperidina.	Jugo de naranja con pulpa 250-270 ml.	(-) Liposacáridos de la inflamación (-) TNFα
Mango	Fibra, carbohidratos, vit. B2, B3, magnesio.	Mangiferina, bromelaina, fitoesteroides.	Pulpa fresca.	(-) Formación de IL-1β TNFα, NFκβ, COX2, modula actividad de linfocitos T.
Piña	Fibra, zinc, potasio, vit. A, C, B1.	Bromelina	Fruto poco maduro 400 g/día.	(-) TNFα, COX2, NFκβ.
Fresa	Vit. A, C, calcio, magnesio.	Antocianinas	Fruta fresca.	(-) COX2, oxidación basal de ADN.
<b>Verduras</b>				
Brócoli	Vit. C, A, B9, calcio.	Glucosinato, isocinato.	Puré 200 g, hervida.	(-) COX2, NFκβ.
Vegetales crucíferos (col, pimiento verde, repollo).	Vit. C, A, B9, calcio.	Luteonina	Hervidas, crudas 200 g.	(-) NFκβ, IL-6, TNFα.
Verdolaga, verdura de hoja verde.	Omega 3, vit. C.	Saponinas	Cocidas	(-) TNFα, IL-6, IL-8.
Verduras allium (cebolla, ajo).	Vit. C, yodo, magnesio, potasio.	Flavonoides: quercetina, antocianinas.	Cruda	(-) COX2, TNF, NFκβ. (-) Expresión, IL-6, IL-8.
<b>Tubérculos</b>				
Papa	Hidratos de carbono, fibra Potasio, vit. C.	Ácido fenólico, glicocorticoide, α-chaconina.	Cáscara de papa, hervida.	(-) Citoquinas proinflamatorias (-) Óxido nítrico
Jengibre	Fibra, hierro, fósforo, calcio, vit. C, A, B6.	Gingeroles, mono-terpenoides.	Fresco, seco, aceite, molido.	(-) COX-1, COX-2 (-) Prostaglandinas
<b>Aceites</b>				
Linaza Canal	Proteínas, fibra soluble e insoluble.	Ácido α-linolénico	Aceite, semilla	(-) Histamina (-) COX (ciclooxigenasa)
Chía, rosa mosqueta.	Proteínas, fibra soluble e insoluble.	Ácido fenólico, α-linolénico, flavonoles.	Semilla, aceite 25 g.	(-) Expresión de citoquinas, proinflamatorias.
Aceite de oliva	Ácido oleico	Polifenoles, esteroides, carotenoides, beta caroteno.	Aceite 50 ml, extra virgen.	(-) COX (-) NFκβ y TNFα
Nuez	Ácido oleico, linolénico, fibra, magnesio, L-arginina.	Terpenos	Fruta seca 15 g.	(-) TNFα, IL-6, IL-8.
<b>Pescados azules</b>				
Atún, sardina, trucha.	Proteína, ácido, ácido glutámico, magnesio, sodio, potasio, Vit. A, B6, B9, B12.	APA, DHA, ácido linoleico, carotenoides: fucoxantina, astaxantina.	250 g/día, cocida, al vapor.	(-) Citoquinas proinflamatorias (-) COX y NFκβ
<b>Espicias</b>				
Romero	Hidratos de carbono, fibra, potasio, zinc, magnesio, calcio	Fenoles, terpenos, ácido ursólico, flavonoides: luteolina, apigenina.	Infusión de romero 30 ml.	(-) COX y NFκβ
Té verde	Niacina	Flavonoides, flavonoles: ácido fenólico.	Extracto 6-10 tazas.	(-) IL-6, IL-8β, TNFα.

pacientes con normopeso [varones: GEB:  $66.47 + (13.75 \times \text{peso}) + (5.0 \times \text{talla cm}) - 6.75$  por edad, mujeres: GEB:  $655.09 + (9.56 \times \text{peso}) + (1.84 \times \text{talla cm}) - 4.67 \times \text{edad}$ ] y **Mifflin-St. Jeor** para paciente con sobrepeso y obesidad [varones: GEB=  $(9.99 \times \text{peso}) + (6.25 \times \text{talla cm}) - (\text{edad} \times 5) + 5$ , mujeres: GEB=  $(9.99 \times \text{peso}) + (6.25 \times \text{talla cm}) - (5 \times \text{edad}) - 161$ ].

Se determinó la cantidad de proteínas en la dieta de 0.8-1.1 g/kg/día, lípidos > 30 % del valor calórico total, calcio 800-1200 mg/día, vitamina D 600 UI al día, omega-3 3 gr/día. La recomendación de los equivalentes fue la siguiente:

- 5-10 equivalentes de cereales y/o leguminosas.
- 4-5 equivalentes de frutas y verduras.
- 1-2 equivalentes de leche.
- 3-5 equivalentes de productos de origen animal.
- 2-3 equivalentes de aceites y grasas.
- 3-4 equivalentes de azúcar.

### Análisis de datos

Para el análisis estadístico de la comparación entre ambos grupos (Px. con OA y Px. con OA + dieta antiinflamatoria) se utilizó la prueba de chi cuadrada y *t*-student; para el análisis de la relación entre los resultados del cuestionario WOMAC y la EVA en ambos grupos se utilizó un análisis multivariado o prueba ANOVA de dos vías.

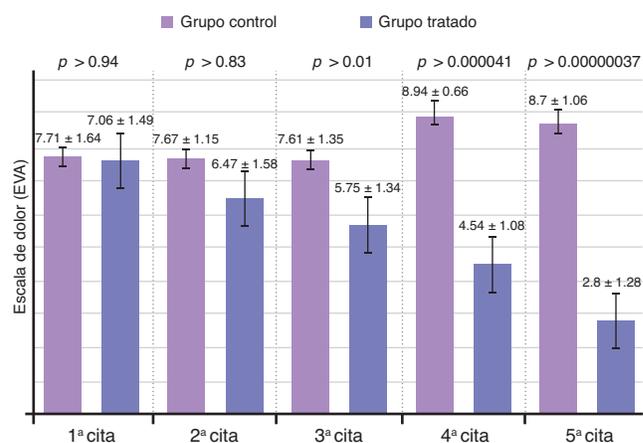
Se estimó la razón de momios y se consideró estadísticamente significativa si la  $p < 0.05$ . El análisis de los datos se realizó mediante el sistema SPSS versión 12 para Windows.

## RESULTADOS

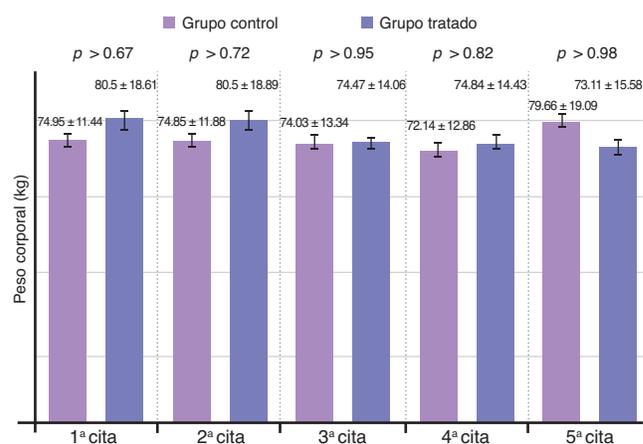
De la muestra total de pacientes adultos mayores con diagnóstico de OA ( $n = 29$ ), a 15 se les indicó la dieta con alimentos antiinflamatorios y a 14 solo se les pidió la participación en el estudio sin la inclusión de alimentos antiinflamatorios en el plan de alimentación, un paciente quedó excluido del grupo control por falta de seguimiento en las consultas nutricionales. En la **figura 2** se observa la comparación de la percepción del dolor en la escala EVA entre el grupo control y el grupo tratado, en la cual se puede advertir que durante la primera y segunda consulta no hubo significancia estadística en la percepción del dolor (primera cita:  $7.71 \pm 1.64$  vs  $7.06 \pm 1.49$ ,  $p > 0.94$ ), (segunda cita:  $7.71 \pm 1.64$  vs  $7.67 \pm 1.15$ ,  $7.06 \pm 1.49$  vs  $6.47 \pm 1.58$ ,  $p > 0.83$ ); posteriormente, durante la tercera consulta observamos que la inclusión de alimentos antiinflamatorios logró una disminución del dolor, la que no alcanzó significancia estadística ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $7.61 \pm 1.35$ ,  $7.06 \pm 1.49$  vs  $5.75 \pm 1.34$ ,  $p > 0.01$ ); sin embargo, en la cuarta y quinta consulta se observó una disminución importante en la percepción del dolor, la cual alcanzó significancia estadística ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $8.94 \pm 0.66$ ,

$7.06 \pm 1.49$  vs  $4.54 \pm 1.08$ ,  $p > 0.000041$ ), siendo aún más evidente en la quinta consulta ( $7.71 \pm 1.64$  vs  $8.7 \pm 1.06$ ,  $7.06 \pm 1.49$  vs  $2.8 \pm 1.28$ ,  $p > 0.00000037$ ).

En la **figura 3** se pueden notar que la percepción del dolor no se modificó con respecto al peso corporal, ya que en ninguno de los grupos se observaron cambios estadísticamente significativos en este a lo largo del estudio (primera consulta:  $74.95 \pm 11.44$  kg vs  $80.5 \pm 18.61$  kg,  $p > 0.67$ ), segunda consulta: ( $74.95 \pm 11.44$  vs  $74.85 \pm 11.88$  kg,  $80.5 \pm 18.61$  vs  $80.5 \pm 18.89$  kg,  $p > 0.72$ ), tercera consulta: ( $74.95 \pm 11.44$  vs  $74.03 \pm 13.34$  kg,  $80.5 \pm 18.61$  vs  $74.47 \pm 14.06$  kg,  $p > 0.95$ ), cuarta consulta: ( $74.95 \pm 11.44$  vs  $72.14 \pm 12.86$  kg,  $80.5 \pm 18.61$  vs  $74.84 \pm 14.43$  kg,  $p > 0.82$ ), quinta consulta: ( $74.95 \pm 11.44$  vs  $79.66 \pm 19.09$  kg,  $80.5 \pm 18.61$  vs  $73.11 \pm 15.58$  kg,  $p > 0.98$ ).



**Figura 2.** Comparación de la escala de dolor (EVA) entre grupo control (dieta habitual) y grupo tratado (alimentos antiinflamatorios) durante las cinco citas.



**Figura 3.** Comparación del peso corporal entre grupos control y tratado durante las cinco citas.

Con relación al consumo de los alimentos antiinflamatorios, este se evaluó por medio del recordatorio de 24 horas, observando que los alimentos que tuvieron un mayor consumo dentro de la dieta actual en ambos grupos fueron el jitomate, seguido por la mandarina y la cebolla. (Figura 4)

### DISCUSIÓN

Actualmente, el adulto mayor representa un reto para el área de salud pública, ya que es la población que requiere mayor atención médica, nutricia y psicológica, debido a su alto nivel de fragilidad como resultado de la polipatología y polifarmacia, lo que genera una mayor dependencia.

Dentro de esta población, una de las principales enfermedades incapacitantes es la OA,<sup>10</sup> que se caracteriza por la presencia de dolor e inflamación osteoarticular acompañada de desgaste articular, en la mayoría de los casos el principal tratamiento es el uso de AINEs, opiáceos, compresas e inyecciones intraarticulares; no obstante, a pesar de la utilización de estos fármacos estos no logran disminuir la sintomatología de manera significativa, por el contrario, el uso prolongado de estos medicamentos producen diversos efectos colaterales, además de representar para el paciente un costo promedio de \$ 44,778.14 al año.<sup>15,19</sup> Es por ello que el presente trabajo tuvo como objetivo demostrar el efecto de los alimentos antiinflamatorios sobre la sintomatología del dolor en la OA en pacientes adultos mayores como tratamiento complementario al uso de fármacos.

De acuerdo a los resultados obtenidos en nuestro estudio, el consumo de alimentos antiinflamatorios por un lapso de tres a cinco meses aproximadamente, logró una disminución significativa de la presencia de dolor del 50 % o 4 puntos en la EVA dentro de la muestra estudiada, siendo más evidente a partir del tercer y cuarto mes de seguimiento, y por el contrario, en los pacientes del grupo control no se observaron cambios significativos en la percepción del dolor (figura 3). La disminución en la percepción del dolor en los pacientes a los que se les incluyeron alimentos antiinflamatorios, podría estar en concordancia con el alto contenido de fitoquímicos dentro de estos alimentos (carotenoides, compuestos fenólicos, compuestos nitrogenados y organosulfurados), que son capaces de reducir la concentración sérica de TNF- $\alpha$ , inhibir la sobreactivación del factor nuclear- $\kappa\beta$ , disminuir la actividad de la ciclooxigenasa-2 (COX-2) y reducir la concentración de citoquinas proinflamatorias, tales como la IL-6 e IL-8,<sup>17</sup> los cuales participan en el proceso inflamatorio presente en la OA, por lo que el consumo de alimentos antiinflamatorios podría modular de manera negativa la producción de mediadores químicos que desencadenan el daño articular crónico evitando de esta manera la generación del daño sobre las fibras de colágena, además de inhibir la apoptosis de condrocitos, y la degradación del cartílago articular.

Aunque nuestro estudio no evaluó la concentración de citocinas proinflamatorias, la disminución en la percepción de dolor observada en nuestro trabajo es similar a lo reportado por Grygielska J. *et al*,<sup>16</sup> donde se demostró que el consumo de alimentos con propiedades antiinflamatorias logró disminuir la sintomatología general de las personas con OA; sin embargo, en comparación con nuestro estudio, la disminución del dolor reportada por Grygielska J. *et al*, estuvo asociada con una disminución significativa del peso corporal, la cual no se observó en el presente trabajo, la ausencia de cambios en el peso corporal observado en nuestro estudio podría estar en relación con el grado de apego al plan nutricional y a la realización de ejercicio físico, como se observa en la figura 4.

Con lo que respecta a la percepción del dolor, la aplicación del cuestionario WOMAC y el uso de la EVA son las principales estrategias para la evaluación y valoración del dolor,<sup>13</sup> debido a que este es un indicador subjetivo. Estas estrategias fueron de gran utilidad en nuestro estudio, ya que representaron herramientas de fácil uso y aplicación, gracias a que son de fácil comprensión y visualmente aceptables, además de que permitieron tener un panorama más específico sobre la percepción del dolor en los pacientes. Aún así, una desventaja potencial de este tipo de escalas es el hecho de que los resultados obtenidos sobre el dolor en los pacientes involucrados en este estudio son subjetivos debido a la percepción individual de cada uno de los sujetos. Es por ello que, además del uso del método para la evaluación subjetiva del dolor, es indispensable

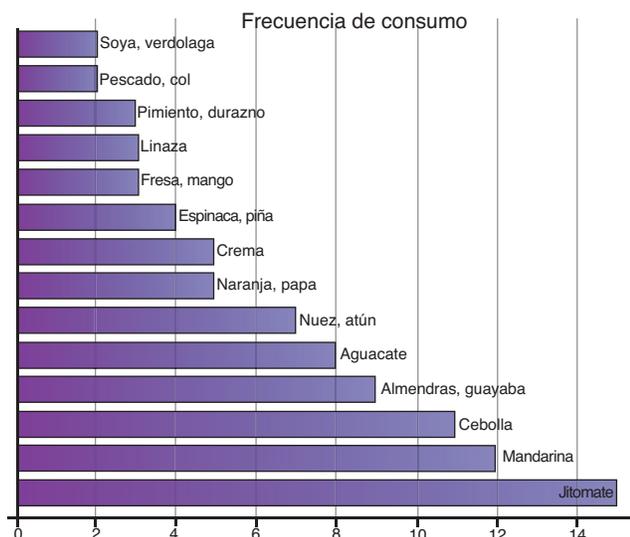


Figura 4. Frecuencia de consumo de alimentos antiinflamatorios en ambos grupos durante las cinco citas por medio del recordatorio de 24 horas.

la utilización de herramientas que determinen de manera específica el efecto de dietas con alimentos antiinflamatorios sobre diversos tipos de enfermedades articulares que cursen con dolor e inflamación, por lo que se recomienda el uso de estudios de laboratorio como la proteína C reactiva ultrasensible o la cuantificación de citocinas séricas, las que permitirían identificar con cierta especificidad la intensidad del proceso inflamatorio; no obstante, estas no se pudieron utilizar dentro del estudio debido a su alto costo, el tiempo de entrega de los resultados, que los pacientes dependían de una orden médica para poder realizar los estudios y a que es un dato de laboratorio que no se usa dentro de la CMFYR.

Por otra parte, nuestro estudio permitió evaluar el consumo diferencial de diversos alimentos antiinflamatorios a través del recordatorio de 24 horas, observando que la mayoría de los adultos mayores tuvieron una ingesta más alta de jitomate, mandarina y cebolla. Un aspecto importante de este hallazgo es que en dos estudios realizados por Ali Mobasheri *et al*,<sup>20</sup> y McAlindon *et al*, demostraron que entre los principales alimentos con propiedades antiinflamatorias se encuentra la cebolla, la cual favorece la disminución de la sintomatología de la OA. No obstante, la frecuencia del consumo de estos alimentos podría exhibir un sesgo importante ya que el recordatorio de 24 horas es una herramienta que puede variar de acuerdo a la memoria del paciente, a la variabilidad de la dieta de un día al otro y a que esta herramienta evalúa la dieta actual y no la habitual; en estos casos se recomienda el uso del diario de alimentos, que es una herramienta que permite tener mayor control sobre la frecuencia de consumo y las porciones consumidas de los alimentos, la desventaja del uso de esta herramienta es el tiempo invertido y puede llegar a resultar complejo para algunas personas.<sup>21</sup>

Después de esta intervención, el consumo de alimentos antiinflamatorios demuestra ser una alternativa al tratamiento farmacológico, el cual logró disminuir significativamente el dolor osteoarticular en los adultos mayores, previniendo así la aparición de efectos colaterales que puedan provocar mayor fragilidad y dependencia, mejorando de esta manera la calidad de estilo de vida; además de ser una opción más accesible y económica para los pacientes de bajos recursos.

## CONCLUSIONES

El plan de alimentación, compuesto por alimentos con propiedades antiinflamatorias durante cinco meses en pacientes adultos mayores con diagnóstico de OA dentro de la Clínica de Medicina Física y Rehabilitación del ISSSTE, logró una disminución del dolor a partir de la segunda consulta de intervención, la cual se evaluó por medio de la EVA; sin embargo, la significancia estadística se alcanzó hasta la 3a-4a consulta, siendo

más evidente durante la quinta comparado con el grupo control, por el contrario, la pérdida o ganancia de peso corporal en ambos grupos no fue un factor determinante para la disminución del dolor osteoarticular durante el tiempo de estudio, pues no se observó significancia estadística a lo largo del estudio.

De acuerdo con estos resultados, es posible lograr una disminución en la presencia del dolor osteoarticular en los pacientes adultos mayores durante un plazo de tres a cinco meses al introducir a su dieta habitual alimentos con propiedades antiinflamatorias. Por otra parte, por medio del recordatorio de 24 horas se logró identificar que el alimento con mayor consumo dentro de los pacientes con OA, en ambos grupos, fue el jitomate, seguido por la mandarina y en tercer lugar la cebolla, debido probablemente a que estos alimentos son de mayor accesibilidad económica y más fácil preparación.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

**BNSM:** diseño, implementación, análisis, operación de la investigación y escritura del artículo.

**PBG:** asesor de investigación, revisor crítico del artículo.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud, (OMS). Envejecimiento y Salud. [Internet]. 2018. [Citado dic 2019]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
2. Instituto Nacional de Geriátria. Envejecimiento. Secretaría de Salud; 2015. [Internet]. [Citado dic 2019]. Disponible en: <http://www.cdi.salud.gob.mx/contenidos/menu5/envejecimiento.html>
3. von Bernhardt MR. Arreglos de la convivencia de la población adulta mayor. Envejecimiento: Envejecimiento: Cambios bioquímicos y funcionales del Sistema Nervioso Central. Rev. chil. neuro-psiquiatr. [Internet]. 2005 [Citado dic 2019]; 43(4): 297-304. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-92272005000400004&lng=es](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-92272005000400004&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272005000400004>
4. Consejo Nacional de Población (CONAPO). Retos y oportunidades del cambio en la estructura por edades de la población, en Población de México en el nuevo siglo, México. 2020: pp. 249-60. [Libro electrónico]. [Citado feb 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/la-poblacion-de-mexico-en-el-nuevo-siglo>
5. Ramírez-Moreira R. Arreglos de la convivencia de la población adulta mayor. Instituto Nacional de Estadística y Censos. México. 2016.
6. Torres-Haba R, Nieto de Haro M. Síndromes geriátricos: inmovilidad. En: Tratado De Geriátria para residentes. [Libro electrónico]. Sociedad Española de Geriátria y Gerontología. España. 2017. pp. 211-6. [Citado ago 2020] Disponible en: <https://www.anme.com.mx/libros/Tratado%20de%20Geriatr%EDa%20para%20Residentes.pdf>
7. Itamar Abrass, Barbara Resnick, Robert L. Kane, Joseph G. Ouslander. Essentials of Clinical Geriatrics: 6th ed. McGraw-Hill; 2009.

8. Mandell BF, Collier VU, Bolster MB, *et al*. MKSAP-14 Medical knowledge Self-Assessment Program. American College of Physicians Mex; 2010: 20-3.
9. Encuesta de Salud y Nutrición de los Derechohabientes del ISSSTE 2011/2012 (ENSADER 2011/2012) [Internet]. Boletín Informativo CIEE. [Citado 23 feb 2018]. 2012. Disponible en: <https://cieeinsp.wordpress.com/2012/04/13/encuesta-de-salud-y-nutricion-de-los-derechohabientes-del-issste-20112012-ensader-20112012/>
10. Ehrlich EG. The rise of osteoarthritis. Bull World Health Organization. 2003; 81(9): 630.
11. Cajigas-Melgoza JC, Andraca-Ariza R, Morales-Espinosa R, *et al*. Guía de práctica clínica basada en la evidencia para el diagnóstico y tratamiento de la osteoartritis. Med Int Mex. [Internet]. 2011; [Citado 12 sep 2019]. 27(6): 552-72. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2011/mim116h.pdf>
12. Rebaza F. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento médico rehabilitador de los adultos con osteoartrosis en cadera, rodilla y manos, para el tercer nivel de atención. Instituto Nacional de Rehabilitación. Perú. 2012 [Internet]. [Citado 12 septiembre 2019]. Disponible en: <http://www.inr.gob.pe/transparencia/transparencia%20inr/resoluciones/2012/RD%20137-2012-SA-DG-INR%2035%20folios.pdf>
13. Kasper D Harrison. Principios de medicina interna. 18a ed. México: McGraw-Hill Educación; 2012. pp. 2834-5.
14. Papisidero SB, Chaparro del Moral R. Adherencia al tratamiento con drogas modificadoras de la osteoartritis. Revista de Reumatología. 2013. [Citado 25 dic 2018]. 3: 39-43. Disponible en: [http://reumatologia.org.ar/46\\_congreso/adherencia-al-tratamiento-con-drogas-modificadoras-de-la-osteoartritis-htal-rivadavia.pdf](http://reumatologia.org.ar/46_congreso/adherencia-al-tratamiento-con-drogas-modificadoras-de-la-osteoartritis-htal-rivadavia.pdf)
15. Harvard Health Publishing. New ways to beat osteoarthritis pain. [Internet]. 2018. [Citado 1 mar 2019]. Disponible en: <https://www.health.harvard.edu/pain/new-ways-to-beat-osteoarthritis-pain>
16. Grygielska J, Kłak A, Raciborski F, Mańczak M. Nutrition and quality of life referring to physical abilities - a comparative analysis of a questionnaire study of patients with rheumatoid arthritis and osteoarthritis. Reumatología. [Internet]. 2017; 55(5): 222-9. doi:10.5114/reum.2017.71629
17. Alimentos antiinflamatorios. ¿Pueden ciertos alimentos disminuir los síntomas de la artritis y mejorar la salud de las articulaciones? [Internet]. 2018 [Citado 9 dic 2019]. Disponible en: <http://espanol.arthritis.org/espanol/ejercicio/dieta-nutricion/alimentos-antiinflamatorios/>
18. Caballero-Gutierrez L. Alimentos con efecto antiinflamatorio. Acta Médica Peruana. 2016;33 (1): 50-64.
19. La Asociación Mexicana de Familiares y Pacientes con Artritis Reumatoide A.C. (AMEPAR). Cifras en México. [Internet]. 2019 [Citado 11 may 2019]. Disponible en: <https://amepar.org.mx/cifras-en-mexico/>
20. Thomas S, Browne H, Mobasher A. What is the evidence for a role for diet and nutrition in osteoarthritis? [Internet]. Rheumatology (Oxford). 2018; [Citado 11 may 2019]. 57(Suppl 4): iv61-iv74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5905611/>
21. Ortega RM, Pérez C, López Sobaler AM. Métodos de evaluación de la ingesta actual: registro o diario dietético. [Internet]. Revista Española de Nutrición Comunitaria. 2015; [Citado 11 may 2019]. 21(Suppl 1): 34-41 Disponible en: [http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015\\_Diario-registro%20dietetico.pdf](http://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/NUTR.%20COMUN.%20SUPL.%201-2015_Diario-registro%20dietetico.pdf)

## **Análisis y propuesta de mejora con un enfoque de calidad en los procesos implementados en los subsistemas operativos (compras, suministros, producción y servicio) del laboratorio de alimentos de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, a través de la aplicación de un mapa de procesos PEPSU durante el periodo escolar 2018-2019**

### ***Analysis and proposal of improvement with a quality approach in the processes implemented in the operating subsystems (purchases, supplies, production and service) of the Food Laboratory of the Escuela de Dietética y Nutrición of the ISSSTE, through the application of a process map PEPSU during the school period 2018-2019***

María Fernanda Sánchez-Manzo,\* María de la Luz Tovar-Hernández.\*\*

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

\*\*Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". CDMX, México.

#### RESUMEN

**Introducción:** la falta de planeación en los servicios de alimentos genera errores y dificultades en los subsistemas operativos, promoviendo situaciones que pueden involucrar pérdidas económicas, conflictos en la operación y, sobre todo, insatisfacción del cliente. Tomando en cuenta que la aplicación de los procesos en estos servicios es secuencial y llevan una logística, cualquier error durante los mismos genera otros errores, los que impactan en todo el proceso. Para prevenir este tipo de situaciones existen diversas herramientas que se encargan de detectar áreas de oportunidad en todas las fases que comprenden los subsistemas operativos. El mapa de procesos PEPSU es un método de diagnóstico y de análisis de los respectivos procesos en los subsistemas, en donde el punto de partida es la integración de la normatividad en todos los procedimientos que se llevan a cabo en un servicio de alimentos y con esto, minimizar al máximo anomalías durante la operación. **Objetivo:** realizar una propuesta de mejora con un enfoque de calidad mediante el análisis de los procesos de los subsistemas operativos (compras, suministros, producción y servicio) a través de un mapa de procesos PEPSU. **Método:** se aplicó una lista de cotejo para detectar deficiencias en el cumplimiento de la NORMA Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, "Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios", misma que se evaluó por porcentajes; posteriormente se aplicó el análisis de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) en los cuatro subsistemas operativos. Por otra parte, se estudiaron las áreas de oportunidad detectadas en el FODA, mediante un mapa de procesos PEPSU, ya que se elaboró un diagrama de flujo en donde se detalló el proceso a seguir para disminuir o evitar fallas en el servicio. **Resultados:** de acuerdo con los datos obtenidos, se observó que más del 50 % de los rubros establecidos no cumplen con la normatividad de buenas prácticas de higiene para el proceso de alimentos. **Conclusión:** en el presente estudio se logró advertir que es imprescindible aplicar herramientas modernas con un enfoque de calidad como lo es el mapa de procesos PEPSU, ya que con esta herramienta se puede establecer un sistema de control que evalúa el proceso durante toda su aplicación y no hasta el final como lo hacen otras herramientas.

**Palabras clave:** subsistemas operativos, FODA, PEPSU, calidad.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The lack of planning in food services generates errors and difficulties in the operating subsystems, promoting situations that can involve economic losses, conflicts in the operation and above all customer dissatisfaction. Taking into account that the application of the processes in these services is sequential and they carry a logistic, any error during the same generates others, which impact in the whole process. To prevent such situations there are several tools that are responsible for detecting areas of opportunity in all phases that comprise the operating subsystems. The PEPSU process map is a method of diagnosis and analysis of the respective processes in the subsystems, where the starting point is the integration of the normative in all

---

**Correspondencia:** María Fernanda Sánchez Manzo.  
Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Callejón Vía San Fernando Núm. 12,  
Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070. CDMX, México.  
Correo electrónico: mfernandasmanzo@hotmail.com

the procedures that are carried out in a food service and with this, minimize anomalies during operation. **Objective:** Establish a proposal for improvement with a quality approach by analyzing the processes of the operating subsystems (procurement, supply, production and service) through a process map (PEPSU). **Method:** Register a checklist to detect deficiency in the compliance of the NOM-251 itself to be assessed by percentages, then the SWOT analysis will be applied in the four operating subsystems. On the other hand, we will analyze the areas of opportunity detected in the SWOT, using a PEPSU process map. Finally, a flow diagram will be elaborated where the process to be followed is detailed to reduce or avoid failures in the service. **Results:** According to the data obtained, it is observed that more than 50 % of the established items do not comply with the regulations of good hygiene practices for the food process. **Conclusion:** In the present study it was observed that it is essential to apply modern tools with a quality approach as is the PEPSU process map with this tool, you can establish a control system that evaluates the process during all its application and not until the end as other tools do.

**Key words:** operating subsystems, SWOT, PEPSU, quality.

## INTRODUCCIÓN

La función fundamental de un servicio de alimentos es transformar los alimentos por medio de procesos de preparación y conservación, en comidas o preparaciones servidas.<sup>1,2</sup>

El servicio de alimentos, considerado como sistema, incluye nueve subsistemas, cuatro de ellos son subsistemas de dirección y de gobierno (gerencia integral, mercadeo, control y finanzas), otros cuatro son operativos (compras, suministros, producción y servicio) y el noveno es el subsistema físico, en el cual se realizan las actividades de los anteriores.<sup>3</sup>

Es indispensable establecer tres objetivos básicos: el primero es satisfacer las necesidades y deseos de los usuarios; el segundo es funcionar adecuadamente en cualquier ambiente socioeconómico y, finalmente, el tercer objetivo es adaptarse a los cambios, gustos y necesidades de los usuarios, de las condiciones socioeconómicas o de ambos.

La falta de planeación en los servicios de alimentos genera errores y dificultades en los subsistemas operativos, promoviendo situaciones que pueden involucrar pérdidas económicas, conflictos en la operación y, sobre todo, insatisfacción del cliente.<sup>6,7</sup> Tomando en cuenta que la aplicación de los procesos en estos servicios es secuencial y llevan una logística, cualquier error durante los mismos genera otros errores, los que impactan en todo el proceso. Para prevenir este tipo de situaciones existen diversas herramientas que se encargan de detectar áreas de oportunidad en todas las fases que comprenden los subsistemas operativos. El mapa de procesos PEPSU es un método de diagnóstico y análisis de los respectivos procesos en los subsistemas, en donde el punto de partida es la integración de la normatividad en todos los procedimientos que se llevan a cabo en un servicio de alimentos, y con esto minimizar al máximo anomalías durante la operación. Todo servicio de alimentos debe de brindar al cliente calidad en el mismo; el enfoque de calidad es el conjunto de técnicas y actividades de carácter operativo, utilizadas para verificar los requisitos relativos a la calidad del producto o servicio. Para el enfoque a la calidad, el análisis del proceso se realiza revisando en forma

inversa al diagrama PEPSU: Usuarios-Salidas-Proceso-Entradas-Proveedores. Para profundizar en el análisis de un proceso, es conveniente recurrir a los diagramas de flujo, en los cuales se muestran detalladamente las secuencias de las actividades y formatos que integran el proceso.

## MÉTODO

Se aplicó una lista de cotejo para detectar deficiencias en el cumplimiento de la NOM-251-SSA1-2009, "Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios" misma que se evaluó por porcentajes de cumplimiento. La lista de cotejo consta de 17 rubros a saber: instalaciones y áreas, equipo y utensilios, servicios, almacenamiento, control de operaciones, control de materias primas, control de envasado, control de agua en contacto con los alimentos, mantenimiento y limpieza, control de plagas, manejo de residuos, salud e higiene del personal, transporte, capacitación, control de temperaturas, control de manipulación, lava loza y limpieza. En cada rubro se enlistan los puntos que deben de cumplir todos los servicios de alimentos, se evalúan por cumplimiento, incumplimiento o en su caso no aplica. Por lo cual, se van categorizando por medio de porcentajes % de cumplimiento, todos los rubros para una mejor calidad en el servicio deben de tener el 100 % de cumplimiento. Sin embargo, para evaluar las áreas de oportunidad específicamente, se aplicó el análisis FODA en cada uno de los cuatro subsistemas operativos (compras, suministro, producción y servicio), en donde se describen las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de cada uno de estos, facilitando el análisis de las áreas de oportunidad encontradas en los mismos.

Por otra parte, se estudiaron las áreas de oportunidad detectadas en el FODA de cada uno de los subsistemas operativos, mediante un mapa de procesos PEPSU, el cual nos permite efectuar un diagnóstico y un análisis de los respectivos procesos en los subsistemas, en donde el punto de partida es la integración de la normatividad en todos los procedimientos que se llevan a cabo en un servicio de alimentos.

Finalmente, se elaboró un diagrama de flujo en donde se detalló el proceso a seguir para disminuir o evitar anomalías durante la operación.

## RESULTADOS

De acuerdo con los datos obtenidos en la aplicación de la lista de cotejo del cumplimiento de la NOM-251-SSA1-2009, "Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios", se observa que más del 50 % de los rubros establecidos, no cumplen con la normatividad de buenas prácticas de higiene para el proceso de alimentos. (**Figura 1**)

Por otra lado, se analizaron las áreas de oportunidad detectadas en el FODA de cada uno de los subsistemas, los que arrojaron lo siguiente:

### Subsistema de compras

Se observó que no hay una planeación previa a la hora de efectuar las requisiciones en la compra de la materia prima para la elaboración de los productos ofrecidos en el servicio, de acuerdo con la demanda alta que existe.

### Subsistema de suministros

Se advirtió que el buen funcionamiento de un servicio de alimentos debe llevarse en conjunto con todos los empleados del servicio, desde jefes de áreas hasta los ayudantes de cocina, para brindar al comensal la satisfacción deseada en el consumo de sus alimentos dentro del servicio.

### Subsistema de producción

No se analizaron las necesidades que se van generando durante la operación, por tal motivo no se hizo una estructuración adecuada de dichos procesos, y por tanto, no se disminuyen los posibles errores durante la operación; asimismo, debido a la alta demanda de comensales, no se contó con espacios amplios para el consumo de alimentos, y esto generó inconformidad en los consumidores.

### Subsistema de servicio

Se observó que, debido a la alta afluencia de usuarios, el tiempo de espera es muy amplio, generando inconformidades, de igual forma en horarios pico, el espacio es insuficiente.

Se llevó a cabo el análisis de las áreas de oportunidad encontradas en el FODA, mediante el mapa de procesos PEPSU se muestran los porcentajes de eficacia en los procesos relacionados con proveedores (P), entradas (E), proceso (P), salida (S), y usuarios (U) (**figura 2**).

### Mapa de procesos PEPSU

Como se muestra en la **figura 2**, el servicio de alimentos alcanzó el 80 % de eficacia. Tomando en cuenta los resultados arrojados durante todos los análisis y

diagnósticos aplicados, es indispensable desarrollar un flujograma en el que se esquematice el procedimiento, que ilustre gráficamente la estructura, la dinámica, las etapas y las unidades que intervienen en su desarrollo. Este medio nos permite conocer los pasos que debe seguir el usuario para ser beneficiario de los servicios que

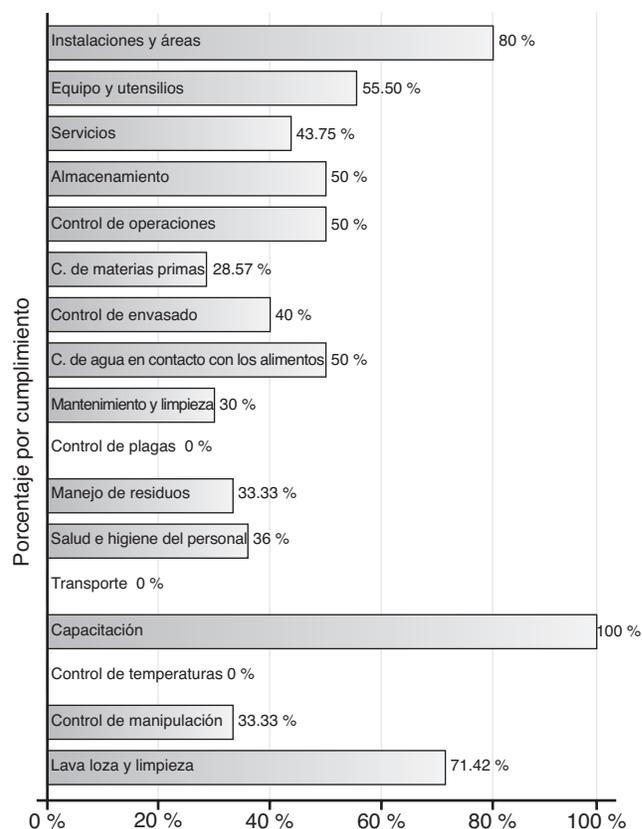


Figura 1. Cumplimiento de la lista de cotejo de la NOM-251-SSA1-2009.

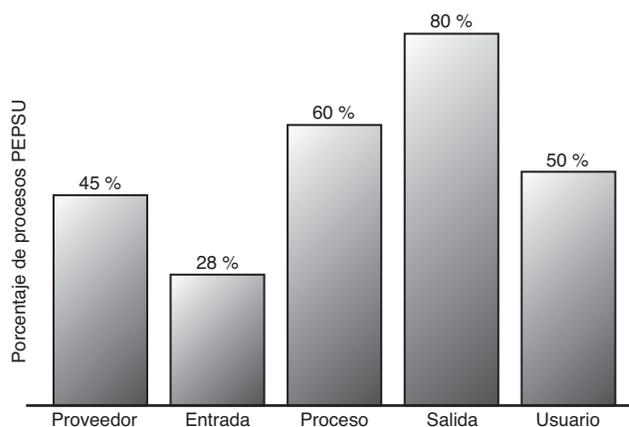


Figura 2. Diagnóstico del mapa de procesos PEPSU.

se producen, descubrir fallas tales como redundancia de pasos a seguir, ineficiencia o malas interpretaciones.

## DISCUSIÓN

Actualmente, existe falta de planeación, análisis y mejora periódica en los servicios de alimentos, por lo que es importante generar un cambio en los paradigmas que se tienen en la operación de los servicios. La falta de planeación promueve errores y dificultades en los subsistemas operativos, promoviendo situaciones que pueden involucrar pérdidas económicas, conflictos en la operación, y ante todo, insatisfacción de los comensales. Tomando en cuenta que la aplicación de los procesos en estos servicios es secuencial y llevan una logística, cualquier error durante los mismos genera otros errores, los cuales impactan en todo el proceso.

Existen herramientas que evalúan únicamente al final de los procesos, esto no es adecuado debido a que se deben analizar los errores y las áreas de oportunidad desde el inicio, durante y al final de todo el proceso.

En este proyecto de investigación se observó una deficiencia en el cumplimiento de la normatividad y en las buenas prácticas de higiene para el proceso de alimentos, así como la planeación de los procesos involucrados en los subsistemas operativos. Para poder lograr un verdadero impacto en dichos servicios es necesario una herramienta que establezca un sistema de control que evalúe el proceso durante toda su aplicación y no hasta el final, como lo hace la herramienta denominada mapa de procesos PEPSU.

## CONCLUSIONES

Existen herramientas que evalúan a los servicios de alimentos hasta el final de todo proceso y no se hace un

análisis previo de las áreas de oportunidad, por lo cual es imprescindible aplicar herramientas modernas con un enfoque de calidad como lo es el mapa de procesos PEPSU, con esta herramienta se puede establecer un sistema de control que evalúa el proceso durante toda su aplicación y no hasta el final como lo hacen otras herramientas. Para tener un servicio de alimentos de calidad es indispensable apegarse a la normatividad y evaluar las necesidades a lo largo de todo el proceso. Por tal motivo el flujograma, el análisis y diagnóstico a través del mapa de procesos PEPSU es fundamental en todo el servicio para evitar o disminuir anomalías.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE por el apoyo para este trabajo y el tiempo que se nos brindó para la elaboración.

## REFERENCIAS

1. Dolly Tejeda B. Administración de servicios de alimentación. Calidad, nutrición, productividad y beneficios. 2a ed. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 2006:250-8.
2. Bowman Jack L. Distribution as a subsystem. *Hospitals*. 1972; 46(1): 63-8.
3. Villa Barragán JP. Planeación y gerencia. *Estratégica en salud. Health Care*. 2015; 2: 244-94.
4. Dirección de Finanzas y Sistemas. Unidad de Organización y Procesos, Manual de Normatividad. IMSS. México, 1997.
5. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. D.O.F. 181-I. 1988.
6. Herramientas para el análisis y mejora de procesos. Gobierno Federal. 2008. Disponible en: [Guia\\_Herramientas\\_de\\_Mejora.pdf](#)
7. Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios. Disponible en: <https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/3980/salud/salud.htm>

# Asociación de la porción servida con la recomendación de energía y nutrientes sugerida por las guías alimentarias del INSP y el desperdicio posterior al consumo de alimentos en el servicio del desayuno del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez”

## *Association of the portion served with the recommendation of energy and nutrients suggested by the food guides of the INSP and the subsequent waste consumption of food in the breakfast service of the Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez”*

Itzel Téllez-Flores,\* María de la Luz Tovar-Hernández.\*\*

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

\*\*Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”. CDMX, México.

### RESUMEN

**Introducción:** en el servicio de alimentos del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” existe la preocupación de la gran cantidad de desperdicio que dejan los usuarios en el servicio del desayuno, probablemente la causa sea que los menús no cumplen con la recomendación de energía y nutrientes para esa población, o se trate de la insatisfacción del usuario; por lo que este trabajo de investigación hace énfasis en la importancia de llevar a cabo una evaluación de los menús del servicio del desayuno para verificar si cumplen con la recomendación nutricional de la población, para así, evitar la insatisfacción del comensal y el nivel del desperdicio generado. **Objetivo:** asociar si el nivel de desperdicio de alimentos que se genera en el servicio del desayuno en el Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” se debe a un exceso de la porción que se sirve y que se encuentra por arriba de la recomendación de energía y nutrientes sugerida por las guías alimentarias del INSP, o por el nivel de satisfacción medido a través de una encuesta de satisfacción. **Metodología:** se realizó la valoración del desperdicio, asociándola con el contenido de energía y macronutrientes de cada una de las minutas y con el nivel de satisfacción de los usuarios a través de la aplicación de un cuestionario. Con la obtención de estos datos se determinó si la porción servida es escasa, o el sobrante de alimento se deba a la insatisfacción del comensal o si es una porción excesiva para la población usuaria. **Resultados:** la mayoría de las 28 minutas se excedieron de la recomendación de energía y nutrientes, respecto a la encuesta de satisfacción el promedio fue que el 55 % de los comensales consumieron todo, 45 % dejó sobrante, la valoración de desperdicio con un total de 79,741 g, por lo tanto, lo que más se desperdició fue el plato fuerte con un 28 %, seguido por el postre 26 %. **Conclusiones:** al no tener una cultura de planeación, estandarización y diseño de los menús en un servicio de alimentos, puede originar gran problemática hacia los comensales, generando insatisfacción y ocasionando gran cantidad de desperdicio. Desafortunadamente, en la mayoría de los servicios de alimentos ISSSTE no llevan este control.

**Palabras clave:** recomendación de energía y nutrientes, minutas, desperdicio, satisfacción, guías alimentarias del INSP.

### ABSTRACT

**Introduction:** In the food service of the General Hospital “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” there is concern about the large amount of waste that users leave in the breakfast service, probably the cause is that the menus do not comply with the recommendation of energy and nutrients for that population, or in question, of the user’s dissatisfaction; so this research work emphasizes the importance of carrying out an evaluation of the menus of the breakfast service to verify if they comply with the nutritional recommendation of the population, in order to avoid the diner’s dissatisfaction and the level of waste generated. **Objective:** To associate if the level of food waste generated in the breakfast service at the General Hospital “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” is due to an excess of the portion that is served and which is above the energy recommendation and nutrients suggested by the INSP food guides, or by the level of satisfaction measured through a satisfaction survey. **Methodology:** Waste assessment was carried out, associating it with the energy content and macronutrients of each of the minutes and with the level of satisfaction of the users through the application of a questionnaire. With the obtaining of these data it was determined whether the served

**Correspondencia:** Itzel Téllez Flores.

Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE, Callejón Vía San Fernando Núm. 12,  
Col. San Pedro Apóstol, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14070. CDMX, México.  
Correo electrónico: itztellez4@gmail.com

*portion is scarce, or the surplus of food is due to the diner's dissatisfaction or if it is an excessive portion for the user population. Results: Most of the 28 minutes exceeded the recommendation of energy and nutrients, compared to the satisfaction survey the average was that 55 % of the diners consumed everything, 45 % left excess, the valuation of waste with a total of 79,741 g, therefore, the main dish wasted the most with 28 %, followed by the dessert 26 %. Conclusions: Not having a culture of planning, standardization and design of menus in a food service it can cause great problems to diners, generating dissatisfaction and causing a lot of waste. Unfortunately, most of the ISSSTE food services do not have this control.*

**Key words:** recommendation of energy and nutrients, minutes, waste, satisfaction, INSP food guides.

## INTRODUCCIÓN

La unidad estándar para la medición del consumo de energía es la caloría, que es la cantidad de energía calórica que participa en el metabolismo de los alimentos. Para medirla habitualmente se utiliza la unidad de medida denominada kilocaloría (Kcal o cal).<sup>1</sup>

Una dieta correcta y saludable debe satisfacer las necesidades humanas de energía y de todos los macronutrientes esenciales. Además, las necesidades de energía dietética y las recomendaciones no se pueden considerar aisladamente de otros nutrientes en la dieta, ya que la falta de uno influirá en los otros.<sup>2</sup>

La valoración de qué tan adecuada es la dieta de una población y, en su caso, el diseño de las medidas de prevención o correctivas y su seguimiento, se basan en el llamado "índice de adecuación", que es el cociente, expresado en términos porcentuales, que resulta de dividir la ingestión media del nutrimento en la población entre la ingesta diaria recomendada (IDR) o la ingesta diaria sugerida (IDS). Todo valor menor de 90 % indica insuficiencia y por arriba de 110 % indica exceso, con las consecuencias propias de cada caso.<sup>3</sup>

En las guías alimentarias y de actividad física en el contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana, desarrolladas por la Academia Nacional de Medicina (ANM) y el Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), se mencionan las recomendaciones de nutrimentos para la población mexicana, proteínas 1 g/kg/día, lípidos 25-30 % de la energía total e hidratos de carbono 55-63 %.<sup>4</sup>

De igual manera, es de suma importancia proporcionar alimentos preparados bajo estándares de calidad (desde su planeación hasta su consumo), llevando a cabo el correcto uso de las normas oficiales en material del manejo higiénico de los alimentos y procurando la sustentabilidad en sus procesos de producción y servicios, ya que si no se realizan de manera eficaz estos estándares de calidad, se puede afectar a la satisfacción del usuario, ocasionando el desperdicio del alimento servido.<sup>5</sup>

De acuerdo con la FAO, en América Latina se desperdician 348.000 toneladas de alimentos al día, cantidad suficiente para dar de comer a todo Perú.<sup>6</sup>

Con respecto a México, este país ocupa el tercer lugar en desperdicio de alimentos, ya que se tiran 10.4 mil toneladas de alimentos al año. Es uno de

los países que más desperdicia, ya que el 37 % de la producción agropecuaria en México no acaba siendo consumida.<sup>6,7</sup>

Por ende, al no tener consciencia del desperdicio de alimentos, se pueden generar efectos negativos en el planeta, además de un impacto económico importante que se deriva en sobre abasto o desabasto de alimentos, así como repercusiones sociales como la insatisfacción del cliente.<sup>8</sup>

Por otra parte, se estima que al no tener un buen control sobre la estandarización de recetas, se pueden generar 88 millones de toneladas anuales de desperdicio de alimentos cuando aún es comestible, esto equivale a 120 mil millones de pesos, dinero suficiente para alimentar a 12 millones de personas.<sup>8</sup>

Desafortunadamente, por la falta de estudios similares al de este trabajo de investigación, muchos servicios de alimentos podrían orientarse y darse cuenta que es necesario que se lleve un adecuado control de costos de producción y operación, para así evitar desperdicio de los alimentos.

## MÉTODOLOGÍA

### Diseño de estudio

El estudio que se presenta es de tipo observacional, descriptivo longitudinal.

### Sujetos

El tamaño de la muestra fue de 73 participantes, que abarcó la aplicación de la encuesta de satisfacción para 73 personas de cada una de las 28 minutas que brinda el comedor del hospital, al igual que se valoró el desperdicio de 73 charolas de acuerdo a la minuta diaria.

### Criterios de inclusión

Hombres y mujeres que coman en el comedor del servicio de alimentos del Hospital General "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez".

### Criterios de exclusión

Personas que no coman en el comedor.

### Criterios de eliminación

Personas que no respondan el cuestionario.

## Método

Se calculó el contenido de energía y de nutrimentos de 28 menús. Se evaluó el gramaje, la energía y los macronutrimentos de la porción que se sirve en el servicio del desayuno. Con este análisis se obtuvo el total de energía y nutrimentos de cada platillo.

Una vez que se obtuvo el cálculo de cada uno de los menús, se comparó con la recomendación sugerida por las guías alimentarias para la población mexicana del INSP, para determinar las diferencias de energía y nutrimentos de los menús de desayuno.

Posteriormente, se aplicó una encuesta de satisfacción de todos los menús con el fin de evaluar el nivel de satisfacción de los usuarios.

Se elaboró un formato estandarizado de preguntas para que cada uno de los usuarios respondiera si el menú fue suficiente y agradable; también se preguntó el peso y talla para calcular la recomendación de energía para esta población. Posteriormente, se pesó el sobrante de cada una de las charolas del servicio del desayuno para determinar si la porción que se sirvió fue excesiva o escasa. Los alimentos pesados fueron los siguientes: plato fuerte, complemento, ensalada, postre, pan de dulce y bolillo.

Los resultados obtenidos fueron analizados para evaluar si la porción servida es escasa, o por el contrario, si el residuo que quedó en la charola se debe a la insatisfacción del comensal o es una porción excesiva para la población usuaria.

## Análisis estadístico

Los resultados fueron analizados estadísticamente y presentados por porcentaje.

N= población (90)

e= margen de error (5 % = 0.05)

z= nivel de confianza deseado (95 % - 1.96)

p= probabilidad a favor (0.5)

n= muestra (73)

## RESULTADOS

### Recomendación de energía y nutrimentos

De acuerdo a las tablas del INSP, la recomendación de energía y nutrimentos para la población mexicana es de 2450 Kcal/día misma que se dividió en tres comidas, otorgando el 30 al desayuno, 50 % comida y 20 cena. El total de energía para el desayuno fue de 735 kcal. (*Tabla 1*).

En la *tabla 2* se presentan las 28 minutas y el menú que brinda el comedor del hospital en el servicio del desayuno. Obsérvese que algunas minutas se encuentran del mismo color, esto significa que la minuta se repite en ese mes.

### Encuesta de satisfacción

Para el análisis de satisfacción, se aplicó un total de 73 encuestas, las cuales representan el 80 % de la

población activa que frecuenta el comedor del hospital para consumir el servicio del desayuno.

Con la obtención de los resultados de la encuesta de satisfacción de cada una de las minutas, se realizó una gráfica globalizada del consumo y sobrante de la población encuestada (*figura 1*), en la cual se observa

**Tabla 1.** Dietosintético calculado con la recomendación del INSP.

	Kilocaloría	Gramos	%
Hidratos de carbono	441	110	60
Proteínas	110	28	15
Lípidos	184	20	25
Total	735	158	100

**Tabla 2.** Menú cíclico de las 28 minutas que brinda el comedor del Hospital General "Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez" en el servicio de desayuno.

Minuta	Menús
1	Huevo en salsa cascabel
2	Ensalada de pollo
3	Torta de jamón
4	Huevo con jamón
5	Mortadela con verduras
6	Hot cakes con jamón
7	Pimiento con queso y papas
8	Bistec encebollado
9	Huevo en salsa de cascabel
10	Picadillo
11	Tinga de res
12	Jamón a la plancha con verduras salteadas
13	Chicharrón en salsa verde
14	Bistec encebollado
15	Jamón a la plancha con verduras salteadas
16	Torta de jamón
17	Bistec con verduras
18	Huevo en salsa cascabel
19	Ensalada de pollo
20	Cazuela de salchicha
21	Huevo con longaniza
22	Sincronizada con pico de gallo
23	Huevo con frijoles
24	Pechuga asada con salsa de mango
25	Ensalada de pollo
26	Jamón a la plancha con verduras salteadas
27	Picadillo
28	Pimiento con queso y papas

que del total de las 28 minutas, el 55 % de la población usuaria consumió todo y el 45 % dejó sobrante.

En la **figura 2** se muestra el consumo y sobrante globalizado de las 28 minutas, así como los diferentes motivos por los que el usuario pudo haber dejado sobrante o haber consumido toda la porción.

Se observó que de las 28 minutas, el 30 % refirió haber consumido toda la porción y le pareció suficiente, 25 % se quedó con hambre, 24 % mencionó haber dejado sobrante porque no les agradó, 9 % le pareció muy grande la porción, y el otro ítem que surgió fue que dejaron sobrante porque no les gustó y por esto mismo se quedaron con hambre, fue el 12 %.

### Valoración del sobrante

De las 1,314 charolas que se pesaron, 756 dejaron sobrante y 558 charolas no dejaron nada.

De las 28 minutas se desperdició un total de 79,741 g y divididos de la siguiente manera: 7,731 g de pan de dulce, 10,639 g de bolillo, 18,331 g de complemento (frijoles), 22,225 g del plato fuerte y 20,815 g del postre.

En la **figura 3** se muestra la valoración del sobrante de las 28 minutas de cada uno de los tiempos de comida: pan de dulce, bolillo, complemento, plato fuerte y postre.

Se mostró que de las 28 minutas lo que más se desperdició fue el plato fuerte, obteniendo un sobrante de 28 %, seguido por el postre 26 %, el complemento (frijoles) 23 %, bolillo 13 % y 10 % de pan de dulce.

En las **figuras 4 y 5** se observan imágenes de la porción servida con todos los complementos que les brinda el hospital a los usuarios en el servicio del desayuno, y una charola con desperdicio dejada por los usuarios.



Figura 3. Valoración del sobrante de las 28 minutas.

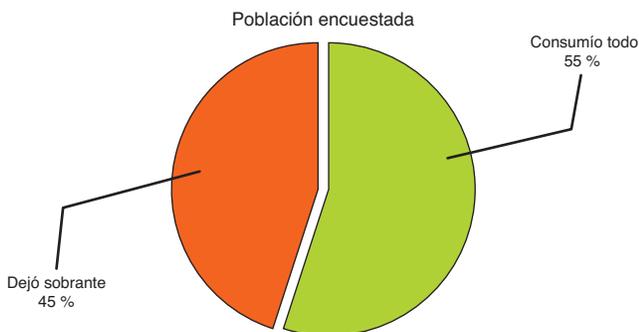


Figura 1. Consumo y sobrante de las 28 minutas de la población encuestada.



Figura 4. Charola servida al comensal.

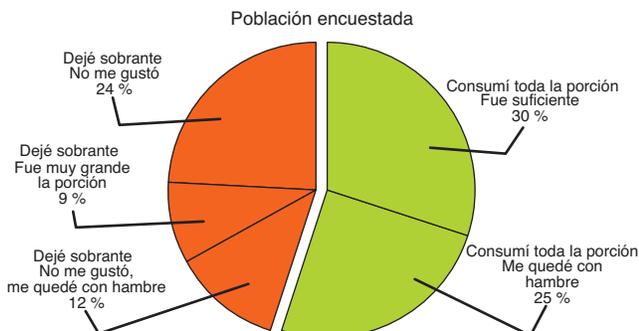


Figura 2. Consumo y motivos del sobrante de las 28 minutas.



Figura 5. Charola con desperdicio.

## DISCUSIÓN

La necesidad de llevar a cabo el presente estudio, surge de la imperiosa preocupación que se genera al observar la cantidad de desperdicio que los servicios de alimentos producen en los diversos hospitales en México, además de que nuestro país cuenta con un mayor porcentaje de desperdicio de alimentos, comparado con otros países en América Latina.<sup>6,7</sup>

La falta de estudios que reporten el nivel de desperdicio en los servicios de alimentos de los hospitales públicos y sus causas, fue una de las principales dificultades que se tuvieron en la aplicación de esta investigación en un hospital público.

Durante la evaluación del servicio de alimentos del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez”, se observó que no se tiene la cultura de la planeación, estandarización y diseño de menús, además de que en ningún momento se evalúan los gustos y preferencias de los usuarios de estos servicios; por ende, se desconoce cuáles son los motivos reales por los que existe tanto desperdicio.

Por otra parte, dentro del presente estudio se describen diversas causas por las cuales se genera el desperdicio en los servicios de alimentos públicos en México: incumplimiento de la recomendación de energía y nutrimentos, insatisfacción del cliente y principalmente el antiquísimo sistema burocrático que no permite realizar modificaciones a los menús de origen. Por lo anterior, se crea la siguiente dualidad: escasez o exceso, además se correlaciona con la satisfacción del cliente como uno de los motivos por los cuales se dejan los alimentos.

Algunas de las razones encontradas por la que se genera desperdicio en los servicios de alimentos son:

- Le gusta al comensal, pero es una porción pequeña que no cumple con la recomendación
- Le gusta al comensal, pero es una porción demasiado grande y por ese motivo deja alimentos en la charola
- No le gusta al comensal, y por lo tanto, deja los alimentos, no importando si la porción es pequeña o grande.

Estas son las principales posibilidades que fueron estudiadas en esta investigación.

De acuerdo con los resultados conseguidos en esta investigación, se obtuvieron tres análisis, el primero fue la comparación del contenido de energía y nutrimentos de cada una de las minutas del servicio del desayuno brindadas del hospital *versus* la recomendación ideal de energía y nutrimentos para la población usuaria. El resultado fue que del total de las 28 minutas, la mayoría se excedió de la recomendación de energía y nutrimentos de acuerdo a la tabla del porcentaje de adecuación (máx. 110 %).<sup>3</sup> De los 17 menús que se repitieron en el mes, solo tres minutas se encontraron dentro de lo recomendable.

1. En las minutas 3 y 16 (torta de jamón), no todos los macronutrientes están en rango, por ejemplo, las proteínas se encuentran por debajo del porcentaje de adecuación (menor al 90 %). En la minuta 7 y 28 (pimiento con queso y papas) lo único que salió dentro del rango fueron los lípidos, y por último, la minuta 12 (jamón a la plancha con verduras salteadas), la energía, los HC y las proteínas se encontraron dentro del rango, con excepción de los lípidos que se encontraron por debajo de lo recomendado. Cabe mencionar que este menú fue el más desperdiciado.

2. La falta de las recetas estandarizadas no permitió obtener la recomendación de energía y proteína para la población del servicio de este hospital, por lo que se decidió tomar la referencia de las guías alimentarias y de actividad física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana desarrolladas por la ANM y el INSP,<sup>4</sup> por tal motivo existe cierto sesgo en el estudio.

Los resultados de la encuesta de satisfacción fueron los siguientes: 55 % de los comensales consumieron todo y 45 % dejó sobrante. Los resultados de los motivos del por qué dejaron sobrante fue que el 30 % de la población consumió toda la porción y opinaron que les pareció suficiente, 25 % consumió toda la porción, pero se quedó con hambre, 24 % mencionó haber dejado sobrante porque no le gustó el platillo, 9 % les pareció muy grande la porción y por eso dejaron sobrante y 12 % dejó sobrante porque no les gustó el platillo y por este motivo se quedaron con hambre. El peso promedio de los usuarios fue de 70.9 kg y la talla de 1.60 m. Un porcentaje mayor fueron mujeres.

3. Valoración del sobrante. De las 1,314 charolas que se pesaron, 756 se encontraron con sobrante, y 558 no tuvieron sobrante.

Finalmente, se advirtió que los pocos menús que se encontraban dentro de las recomendaciones sugeridas por las guías del INSP fueron las más criticadas por los usuarios, ya que la mayoría se quedaba con hambre y les parecía que no era un menú adecuado para el desayuno.

## CONCLUSIONES

Al no tener una cultura de planeación, estandarización y diseño de los menús en un servicio de alimentos, se origina una gran problemática con los comensales, generando insatisfacción y ocasionando gran cantidad de desperdicio.

Desafortunadamente, en la mayoría de los hospitales del ISSSTE no se lleva un adecuado proceso de estandarización, por lo que una de las principales dificultades en la realización de este estudio, fue que no se pudo contar con un punto de partida (recetas estandarizadas) para generar la primera parte del estudio.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al personal del Hospital General “Dr. Fernando Quiroz Gutiérrez” por el apoyo para este trabajo y el tiempo que me brindó para su elaboración.

Asimismo, un agradecimiento muy especial a mi asesora de tesis la MAOS. María de la Luz Tovar Hernández por su orientación y retroalimentación muy valiosa para la conclusión de este trabajo de investigación.

A mis queridos padres por su apoyo y amor incondicional que me dan día con día y darme ánimos para jamás darme por vencida.

## REFERENCIAS

1. Krause M, Mahan L, Escott-Stump S. *Krauses food & nutrition therapy*. St. Louis: Saunders Elsevier; 2008: 23,26-29.
2. United Nations University, and World Health Organization. *WHO Human Energy Requirements: Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation: Rome, 17-24 October 2001*. Vol. 1. Food & Agriculture Org., 2004. [Citado ene 2020].
3. Bourges R, H., Casanueva, E. and Rosado Jorge L (2005). *Recomendaciones de ingestión de nutrimentos para la población mexicana*. 1st ed. México: Médica Panamericana, pp.1 - 7.
4. Bonvecchio Arenas, A., Fernández-Gaxiola, A., Plazas Belausteguigoitia, M. and Kaufer-Horwitz, M. (2015). *Guías Alimentarias y de Actividad Física en contexto de sobrepeso y obesidad en la población mexicana*. [ebook] CDMX: México, p.119. Consultado en: <https://www.insp.mx/epppo/blog/3878-guias-alimentarias.html>
5. Concha V., J. (2010). *Satisfacción del cliente en empresas de servicio el caso de la industria de restaurantes*. 1st ed. Brasil: PDF, pp.3 - 5. Consultado en: <http://www.redlas.net/materiali/priloge/slo/75005.pdf>
6. Mundo, B. (2017). *¿Cuáles son los países que más alimentos desperdician en América Latina?* Consultado en: <https://www.dinero.com/internacional/articulo/paises-que-desperdician-mas-alimentos-en-america-latina/247817>
7. Sedesol.gob.mx. (2013). *Se desperdician más de diez mil toneladas de alimentos cada año en México*. Consultado en: [http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sala\\_Prensa/Comunicados/pdf/141113-Desperdicio\\_alimentos.pdf](http://www.sedesol.gob.mx/work/models/SEDESOL/Sala_Prensa/Comunicados/pdf/141113-Desperdicio_alimentos.pdf).
8. Tirado P, Palomares M. *Gestión de la Merma en el Sector Turismo de Restaurantes*. México, DF: Organización Internacional del Trabajo; 2014 p.:4-7.

## Uso de los $\alpha$ -cetoanálogos y sus efectos sobre las alteraciones metabólicas del paciente con enfermedad renal crónica

### *Use of the $\alpha$ -ketoanalogues and their effects on the metabolic alterations of the patient with chronic kidney disease*

Adriana Salinas-Rico,\* Paola V. Miranda-Alatriste,\*\* Rocío Urbina-Arronte,\*  
Julia Nava-Hernández,\* Rafael A. Montúfar-Cárdenas.\*\*\*

\*Fresenius Kabi México. Centro de Atención Nutricional.

\*\*Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán.  
Departamento de Nefrología y Metabolismo Mineral.

\*\*\*Fresenius Kabi México. Dirección Médica.

#### RESUMEN

La enfermedad renal crónica (ERC) se ha convertido en un problema de salud pública importante; en México, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que es la principal y única institución nacional que reporta estadísticas sobre la ERC en el país, revela que la enfermedad renal se encuentra entre las 10 primeras causas de muerte, produciendo un costo en terapias de sustitución renal (TSR) de \$ 5,608 290 622.00 pesos anuales, situación que podría reducirse si se mantiene al paciente en una etapa predialítica, durante la cual la calidad de vida e independencia del individuo enfermo son mayores, y la necesidad tanto de fármacos como de servicios hospitalarios es menor en comparación con aquellos en diálisis. Entre las alternativas que se han propuesto para mantener al paciente en una etapa predialítica se encuentra la terapia conservadora, que consiste en reducir los factores de riesgo de progresión del daño renal, más la prescripción de una dieta baja en proteínas, que reduzca los trastornos metabólicos propios de la enfermedad, retarde la progresión del daño, aminore los síntomas urémicos y mantenga un adecuado estado nutricional del individuo; sin embargo, este tipo de dietas han sido cuestionadas en cuanto al grado de desnutrición que podrían generar en los pacientes. Por más de 40 años se han utilizado los  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, que son aminoácidos esenciales libres de nitrógeno, que en conjunto con una dieta baja en proteínas, apoyan a la terapia nutricional a reducir toxinas urémicas y evitar la desnutrición en el paciente con ERC, por lo que el objetivo de la presente revisión, es dar a conocer el funcionamiento de los  $\alpha$ -cetoanálogos y sus beneficios con dietas bajas en proteínas.

**Palabras clave:** enfermedad renal crónica (ERC),  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, dieta baja en proteínas, dieta muy baja en proteínas, metabolismo.

#### ABSTRACT

*Chronic Kidney Disease (CKD) has become an important public health problem; in Mexico, the Mexican Social Security Institute (IMSS), which is the main national institution that reports statistics of CKD in the country, reveals that kidney disease is among the 10 causes of mortality, developing a cost in renal replacement therapies (RRT) of \$ 5,608,290,622.00 of Mexican pesos per year, situation that could be reduced if the patient is kept in a predialytic stage, in which the quality of life and independence is better and the requirement. Among the alternatives that have been proposed to maintain the patient in a predialytic stage is the conservative therapy, which consists in reducing the risk factors of renal damage progression, and a dietetic prescription of a low protein diet, which reduces the metabolic disorders of the disease, slow the damage progression, reducing the uremic symptoms and maintaining an adequate nutritional status of the individual; however, these types of diets have been questioned because their risk of malnutrition in patients. For more than 40 years,  $\alpha$ -ketoanalogues of amino acids, that are essential nitrogen-free amino acids, have been used with a low-protein diet to supporting the nutritional therapy to reduce uremic toxins and prevent malnutrition in patients with ERC. The aim of this review, is to release the  $\alpha$ -ketoanalogues function and their benefits with low protein diets.*

**Key words:** Chronic Renal Disease (CKD),  $\alpha$ -ketoanalogues, low protein diet, very low protein diet, metabolism.

## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la alteración estructural o funcional de los riñones persistente por más de tres meses, con o sin deterioro de la función renal o por un filtrado glomerular  $< 60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$  sin otros signos de lesión renal.<sup>1</sup> Esta enfermedad se ha convertido en un problema de salud pública importante, ya que tan solo en México el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), que es la única institución que reporta estadísticas sobre la ERC, indica que se encuentra entre las 10 primeras causas de mortalidad, ocupando la octava causa de defunción en el varón en edad productiva y la sexta en la mujer de 20 a 59 años,<sup>2</sup> con una incidencia de 377 casos por millón de habitantes y una prevalencia de 1,142 casos por millón.<sup>4</sup>

Una vez que progresa la enfermedad renal, el paciente puede llegar a requerir alguna terapia de sustitución renal, siendo el IMSS quien proporciona la mayor cobertura para el tratamiento dialítico en cualquiera de sus modalidades en aproximadamente del 73 al 80 % de la población mexicana.<sup>3,4</sup> Alrededor de 52,000 individuos se encuentran en alguna terapia dialítica, lo que representa fuertes gastos para el tratamiento, ya que supera el costo de programas de atención a la salud de enfermedades como el cáncer de mama, cáncer cervicouterino y al del virus de inmunodeficiencia humana,<sup>2</sup> con un costo anual de las terapias dialíticas proporcionadas por el IMSS de \$ 5,608 290 622.00 pesos.<sup>5,6</sup>

Se estima que por año se detectan de 800 a 1,000 sujetos con ERC que requieren alguna terapia de sustitución renal; por lo que, en los próximos años no habrá ni la infraestructura, ni el soporte financiero necesario para albergar a este tipo de pacientes, ante lo cual, se requiere un programa de salud renal que permita identificar y controlar factores de riesgo de progresión del daño hacia requerimientos dialíticos.<sup>2</sup> La prevención temprana y el seguimiento de la población con factores de riesgo a desarrollar enfermedad renal, es fundamental para prevenir las complicaciones y requerimientos médicos que el individuo puede demandar, mientras que en aquellos que ya padecen la enfermedad, la educación en la etapa predialítica puede aminorar la incidencia a que la enfermedad progrese hasta requerimientos dialíticos, reduciéndose los costos y la mortalidad durante el primer año de diálisis.<sup>5</sup>

Conforme progresa el daño renal, este afecta múltiples vías metabólicas que incluyen la homeostasis energética y proteica, al catabolismo proteico, resistencia a la insulina, al equilibrio ácido-base, la correcta función hormonal, y obstaculiza al crecimiento y desarrollo en niños, ya que se incrementa la acumulación de productos nitrogenados de desecho de la dieta y el catabolismo intrínseco de la proteína que puede distorsionar el gusto, el olor, y reducir el apetito del paciente, además de disminuir la correcta absorción gastrointestinal de

nutrimentos, dado que la elevación de urea afecta a la microbiota y perturba el epitelio intestinal. Debido a esto, el individuo llega a presentar desgaste muscular y graso exacerbado, por lo que el estado nutricional del mismo refleja un desequilibrio energético y proteico que puede ser detenido por medio de una adecuada terapia nutricional que reduzca dichos desórdenes metabólicos y nutricionales del paciente.<sup>7</sup>

Ante el panorama anteriormente descrito, el manejo del paciente con ERC requiere especial atención. Se ha descrito que las dietas bajas en proteínas pueden reducir los trastornos metabólicos propios de la enfermedad, así como la progresión del daño renal, los síntomas urémicos y el mantenimiento de un adecuado estado de nutrición, puesto que la terapia nutricional promueve la reducción en la acumulación de diversas toxinas, incluyendo productos de desecho del metabolismo de las proteínas y los aminoácidos.<sup>8-12</sup> Klahr, *et al.*, en 1983, sugirieron que el reducir la ingestión de proteínas de la dieta modifica los eventos inmunológicos, además de reducir la hipertrofia e hiperfiltración de las nefronas remanentes.<sup>13</sup>

Las guías de práctica clínica para pacientes renales como la *National Kidney Foundation*. K/DOQI, las guías CARI y A.S.P.E.N., recomiendan dietas bajas en proteínas en aquellos que ya se encuentren desde un estadio 3 a 5 de la enfermedad.<sup>11</sup> Diversos esquemas de tratamiento nutricional se han propuesto para este tipo de pacientes, entre los cuales se encuentran los siguientes:

- Dieta con una moderada restricción proteica de 0.8 g proteína/kg peso ideal/día, de 30 a 35 kilocalorías/kilogramo de peso ideal/día (kcal/kg peso ideal/día).
- Dieta habitual o tradicional para paciente renal, de 30 a 35 kcal/kg peso ideal/día, baja en proteína, con 0.6 g proteína/kg peso ideal/día de la cual, debe proporcionarse por lo menos el 50 % de la proteína de alto valor biológico.
- Dieta para el paciente renal, de 30 a 35 kcal/kg peso ideal/día, baja en proteína, vegetariana, con 0.6 g/proteína/kg peso ideal/día suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos esenciales libres de nitrógeno (126 mg/kg de peso actual o 63 mg/kg de peso actual) también conocida como Keto-dieta.
- Dieta con una prescripción muy baja en proteína, vegetariana, de 30 a 35 kcal/kg peso ideal/día, con 0.3 g/proteína/kg peso ideal/día suplementada con aminoácidos y cereales libres de proteína.
- Dieta muy baja en proteína, con una prescripción proteica de 0.3 g proteína/kg peso ideal/día suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos esenciales libres de nitrógeno (126 mg/kg de peso actual), Keto-dieta, con cereales libres en proteínas.<sup>9,12,14-16</sup>

Este tipo de dietas han sido cuestionadas en relación a la seguridad nutricional que ofrecen al paciente, ya que al ser tan bajas en proteína, pudieran ser

promotoras del deterioro del estado nutricional, sobre todo durante la etapa predialítica, relacionando este deterioro nutricional a un incremento en la morbilidad y mortalidad del paciente, e influyendo negativamente en la salud del paciente si es que este requiere iniciar una terapia de sustitución renal, así como en el bajo apego que generan por parte del paciente al ser tan bajas en proteína.<sup>8,9,12,13,16</sup>

Ante el temor de que las dietas bajas en proteínas pueden llegar a desnutrir al paciente, fueron creados los  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, utilizados por más de 40 años para el tratamiento de la uremia y la prevención de la desnutrición que pudiera provocar la restricción proteica, ya que estos proporcionan aminoácidos esenciales libres de nitrógeno para ser utilizados en favor de la síntesis de proteína, y de esta manera, evitar el deterioro nutricional. Estos  $\alpha$ -cetoanálogos son compuestos con ausencia del grupo amino, que son convertidos en aminoácidos esenciales en algunos tejidos, notablemente en hígado, intestino y músculo.<sup>11</sup>

Para poder conocer cómo actúan los  $\alpha$ -cetoanálogos es importante conocer parte del metabolismo de los aminoácidos. Las proteínas están formadas por cadenas de aminoácidos unidos por uniones polipéptidas, estos aminoácidos están compuestos a su vez, por un grupo carboxilo, un grupo amino N ligado a un carbono  $\alpha$ -central y el grupo de diferenciación quien indica el nombre de cada aminoácido (*figura 1*).<sup>17</sup>

Los aminoácidos pueden obtenerse por vía exógena, endógena o de síntesis de novo por la degradación de proteínas, vías por medio de las cuales se va a generar un pool de aminoácidos que, de no poderse acumular en el cuerpo, pueden tomar diversas rutas; ya sea que

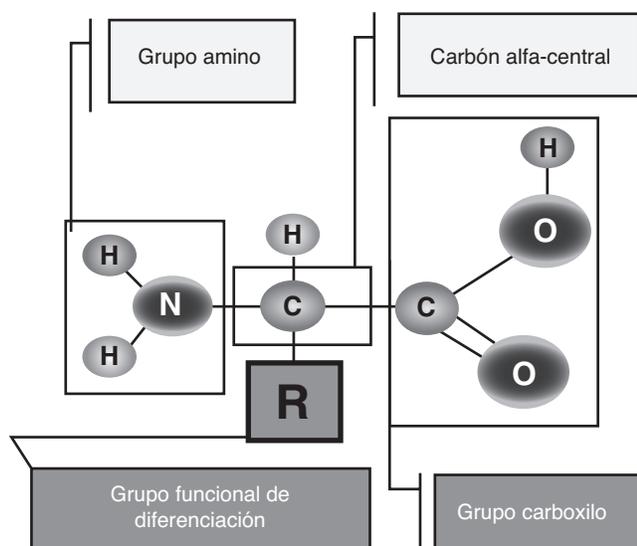


Figura 1. Estructura de los aminoácidos.<sup>17</sup>

estos aminoácidos sean utilizados en la síntesis de proteínas o a la síntesis de compuestos no proteicos, se excreten o se transaminen.<sup>17</sup>

El primer paso para la degradación de un aminoácido es la transaminación, que es un proceso que se da cuando se retira el grupo amino ( $\text{NH}_2^+$ ) unido al carbono  $\alpha$  y es reemplazado por un cetoácido o grupo hidroxilo y el cetoanálogo, formado por la transaminación, puede ser degradado posteriormente por oxidación. Cuando los aminoácidos se oxidan en dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y agua ( $\text{H}_2\text{O}$ ) para producir energía, el nitrógeno (N) también se genera como producto de desecho que debe ser eliminado a través de la incorporación en la urea. Por el contrario, el N debe estar disponible cuando el cuerpo sintetiza los aminoácidos de novo. Las vías sintéticas de otros compuestos que contienen N son los ácidos nucleicos y su síntesis de ADN y ARN, que obtienen su N durante la síntesis de la donación de los N de los aminoácidos. (*Figura 2*).

La transaminación y desaminación de aminoácidos se da de la siguiente manera:

- 1) La mayor parte del nitrógeno, o el grupo amino, de la degradación de los aminoácidos aparece a través de la transferencia de  $\alpha$ -cetoglutarato para formar glutamato.
- 2) La molécula desaminada es estructuralmente un cetoácido.
- 3) Los catalizadores de esta reacción son las enzimas aminotransferasas, que utilizan el piridoxal fosfato (PLP) como cofactor. En algunos casos, la aminotransferasa cataliza la reacción de transaminación bidireccionalmente con glutamato y son distribuidas en múltiples tejidos. En otros casos, las reacciones de transaminación son específicas del hígado, se compartimentan y actúan de manera específica para degradar el N sin intercambio reversible. Las transaminasas son la alanina transaminasa y aspartato transaminasa.
- 4) La segunda reacción convierte el glutamato formado en alanina, aspartato o glutamato, dependiendo si el glutamato reacciona con pirruvato, oxaloacetato o  $\alpha$ -cetoglutarato.
- 5) Una vez obtenido el  $\alpha$ -cetoglutarato, la desaminación es necesaria para eliminar al grupo amino de los aminoácidos que resultan de su formación, liberándose en forma de amoníaco ( $\text{NH}_3$ ), que se incorporan al ciclo de la urea para ser excretado. La pareja de óxido reducción es la oxidación de  $\text{NAD}^+$ , siendo el sustrato principal para la desaminación oxidativa es el glutamato (*figura 3*).<sup>17,18</sup>

En cuestión de los aminoácidos ramificados, isoleucina, leucina y valina, estos se degradan principalmente en el tejido muscular, ya que el hígado (lugar habitual del catabolismo de los aminoácidos ramificados), carece de la enzima aminotransferasa deshidrogenasa de  $\alpha$ -cetoácidos de cadena ramificada, específica para separar el grupo amino de estos

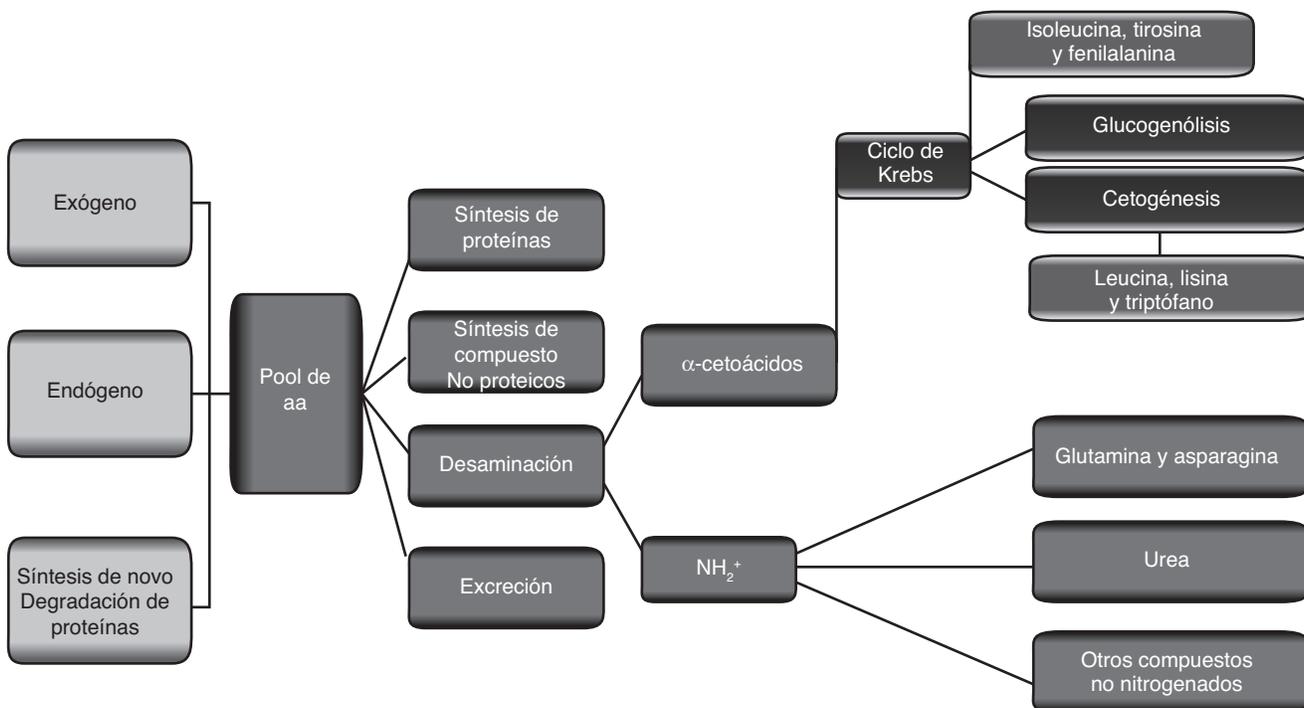
aminoácidos. La aminotransferasa de los aminoácidos de cadena ramificada transfiere el grupo amino al cetoglutarato, resultando glutamato y un  $\alpha$ -cetoglutarato de cadena ramificada. El  $\alpha$ -cetoácido se somete a una descarboxilación oxidativa irreversible, mediada por el complejo de  $\alpha$ -cetoácido de cadena ramificada por el complejo mitocondrial de deshidrogenasa de  $\alpha$ -cetoácidos de cadena ramificada más el cofactor PLP y de esta manera produce acil CoA de cadena ramificada, que después se deshidrogenan mediante dos enzimas deshidrogenasas distintas y pueden producir energía.<sup>17,18</sup>

- Leucina → acetil CoA y acetoacetato.
- Isoleucina → acetil CoA y succinil CoA.
- Valina → succinil CoA.<sup>11,18</sup>

Los  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos son un medicamento compuesto principalmente de  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, hidroxianálogos, aminoácidos esenciales y calcio. Los cetoanálogos o hidroxianálogos que contienen los  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos de aminoácidos esenciales, a excepción de lisina y treonina, pueden ser transaminados a su respectivo aminoácido esencial. Por lo tanto, cuando un cetoanálogo o hidroxianálogo de aminoácido

esencial ingresa al cuerpo al torrente sanguíneo, algunos serán transaminados, incrementando los aminoácidos esenciales que hacen falta en el cuerpo. La transaminación de la mayoría de los cetoanálogos o hidroxianálogos de aminoácidos esenciales se espera sean dependientes de su concentración, para incrementar la cantidad de aminoácidos esenciales después de la administración de su respectivo  $\alpha$ -cetoanálogo. Este proceso utiliza a los grupos amino circulantes en sangre, para así prevenir su incorporación en el ciclo de la urea u otros productos nitrogenados de desecho potencialmente tóxicos. La transaminación de los cetoanálogos o de los hidroxianálogos para sintetizar el respectivo aminoácido esencial, puede ocurrir en abundancia solo si cantidades significativas del cetoanálogo e hidroxianálogo se encuentran disponibles. Por el contrario, si hay un exceso de aminoácidos esenciales, favorecerán la degradación de cetoácidos e hidroxianálogos que darán lugar a la formación de nuevos aminoácidos esenciales.<sup>11</sup>

La formulación de los  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos contiene sales de calcio, incluye cuatro cetoanálogos que son valina, leucina, isoleucina y fenilalanina; en forma de hidroxianálogo contiene metionina y cuatro aminoácidos esenciales que son triptófano, histidina, treonina y lisina.



**Figura 2.** Metabolismo de los aminoácidos.<sup>17</sup>

Los aminoácidos tienen origen exógeno, endógeno o de síntesis de novo, los cuales, harán un pool de aminoácidos que serán utilizados para síntesis de proteínas, síntesis de compuestos no proteicos, desaminación y excreción de productos de desecho nitrogenados. Dentro de la transaminación, que es el inicio de la degradación de los aminoácidos obtenemos dos productos,  $\alpha$ -cetoácidos que son los esqueletos carbonados de las proteínas que pueden ir al ciclo de Krebs para generar energía, ya sea por vía glucogénica o cetogénica dependiendo del tipo de  $\alpha$ -cetoácido; mientras que su segundo producto, el grupo amino, puede ser utilizado para generar glutamina, asparagina, otros compuestos no nitrogenados o urea.<sup>17</sup>

Debido a que el carbón  $\alpha$  de la treonina y lisina no pueden ser transaminados, no se utilizan estos aminoácidos ni como cetoanálogos ni como hidroxiaácidos. A la formulación también se le ha agregado tirosina, debido a que en los pacientes con enfermedad renal se considera este aminoácido como esencial.<sup>11</sup> La formulación del medicamento es la siguiente:

DL3-metil-2-oxi-valerato-cálcico. ( $\alpha$ -ceto-análogo de DL-isoleucina)	67 mg
4-metil-2 oxi-valerato cálcico. ( $\alpha$ -ceto-análogo de leucina)	101 mg
2-oxi-3-fenil-propinato cálcico. ( $\alpha$ -ceto-análogo de fenilalanina)	68 mg
3-metil-2-oxi-butilato cálcico. ( $\alpha$ -ceto-análogo de valina)	86 mg
DL-2-hidroxi-4-metilbutirato cálcico. ( $\alpha$ -hidroxi-análogo de metionina)	59 mg
Monoacetato de L-lisina	105 mg
L-treonina	53 mg
L-triptófano	23 mg
L-histidina	38 mg
L-tirosina	30 mg
Excipiente cbp	1 gragea <sup>18</sup>

Solo pequeñas cantidades de urea pueden ser reutilizadas para la síntesis de aminoácidos, por lo tanto, la reducción en la generación neta de urea con una dieta baja en proteínas más la suplementación de  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, reduce la degradación de aminoácidos, logrando una reducción en la síntesis de urea, más que la reutilización de los grupos amino liberados de la urea hidrolizada, de esta manera, este tipo de dietas suplementadas reflejan un balance de nitrógeno neutro o positivo en pacientes con ERC y

utilizan solo los grupos amino antes de que entren a síntesis de urea.<sup>11</sup>

La leucina, que es un aminoácido promotor del incremento de la síntesis proteica a nivel muscular, promueve el anabolismo proteico neto, por lo que los  $\alpha$ -cetoanálogos que la contienen en forma de cetoácidos, reutilizan el nitrógeno de la transaminación de otros aminoácidos, genera mayor síntesis proteica y promueve la supresión de formación de urea.<sup>11</sup>

Las dietas muy bajas en proteína de diferente valor biológico (0.3-0.4 g/proteína/kg de peso/día) suplementadas con  $\alpha$ -cetoanálogos, generan menor cantidad de productos nitrogenados, por lo que estas dietas reducen potencialmente productos nitrogenados, y por lo tanto, la toxicidad urémica en pacientes con enfermedad renal avanzada. Los  $\alpha$ -cetoanálogos proporcionan aminoácidos sin que estos proporcionen sodio, potasio o fósforo en la ingestión.<sup>11</sup>

#### Efectos metabólicos de una dieta baja en proteínas con la suplementación de $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos en el paciente con ERC

Las dietas bajas en proteínas suplementadas con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, pueden ser efectivas para reducir los efectos metabólicos propios de la enfermedad renal, ya que esta terapia disminuye los productos de desecho del nitrógeno de la degradación de los aminoácidos, regula el equilibrio ácido-base, el metabolismo de calcio-fósforo gracias a las sales de calcio que contiene, reduce la resistencia a la insulina, que en conjunto, permite el retardo en el inicio de alguna terapia sustitutiva renal sin ningún efecto perjudicial sobre el estado nutricional en pacientes con ERC.<sup>12,19</sup>

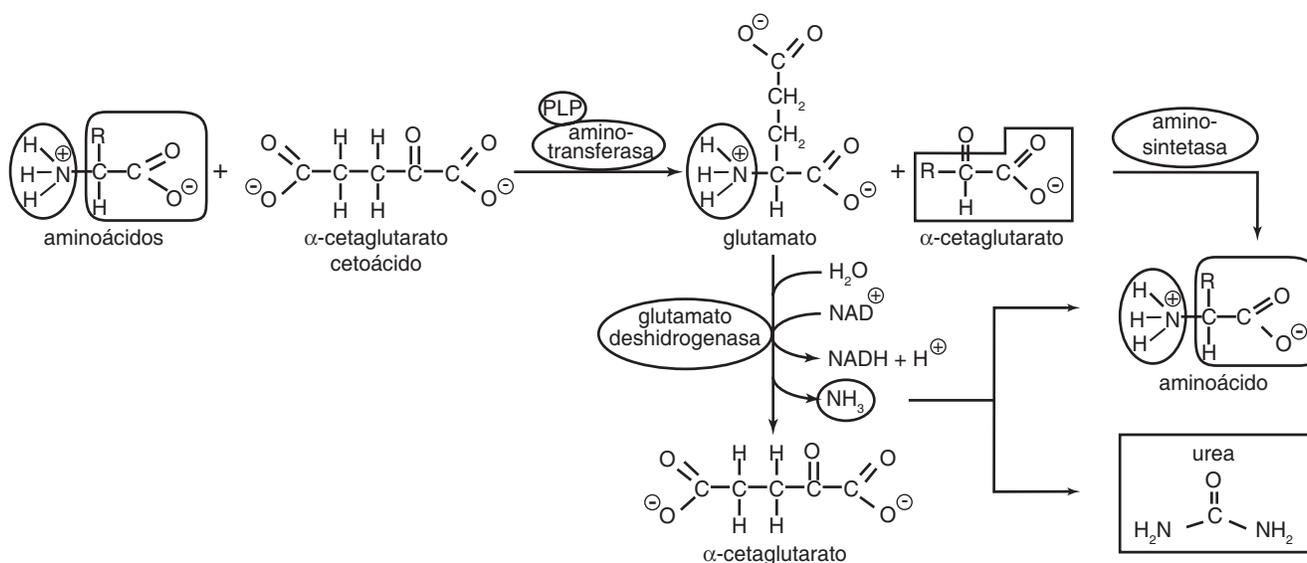


Figura 3. Desaminación y transaminación oxidativa de los aminoácidos.<sup>17, 18</sup>

En 1999, Walser-Hill realizaron un estudio retrospectivo en el que encontraron que la supervivencia renal media antes de iniciar una TSR por Kaplan-Meier fue de 353 días, variando de menos de una semana a cuatro años,<sup>20</sup> más algunos ensayos clínicos controlados, prospectivos y aleatorizados, con los que han demostrado que una dieta baja en proteínas suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, llevada de la mano con un estrecho seguimiento nutricional, permiten un manejo conservador seguro de pacientes con ERC en etapa 4 y 5, retrasando el inicio de una terapia sustitutiva renal por lo menos durante un año.<sup>9,11</sup>

En cuestión del retraso de la progresión del daño renal y la proteinuria, Teplan, *et al.*, en 2001 y 2003, efectuaron estudios aleatorizados en los que prescribieron una dieta baja en proteínas con 0.6 g proteína/kg de peso/día con una suplementación de 917mg de  $\alpha$ -cetoanálogos/kg de peso actual/día y sin suplementación con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos; el grupo que consumió los  $\alpha$ -cetoanálogos mostró una reducción en la proteinuria y el enlentecimiento de la pérdida de filtración glomerular.<sup>8</sup> Los mismos resultados los obtuvo Mircescu, *et al.*, en 2007 con una dosis de 116 mg/kg de peso/día de  $\alpha$ -cetoanálogos en la que, la tasa de filtrado glomerular disminuyó de  $0.26 \pm 0.08$  a  $0.31 \pm 0.07$  mL/s en cambio, en aquellos sin suplementación disminuyó más su TFG de  $0.22 \pm 0.09$  a  $0.30 \pm 0.07$  mL/s.<sup>21</sup>

En otro estudio relacionado con la contención del detrimento de la función renal, Prakash, *et al.*, en 2004, asignaron aleatoriamente a 34 pacientes para darles dietas de 35 kcal/kg de peso/día, algunas muy bajas en proteína (0.3 g proteína/kg de peso) suplementadas con 92 mg de  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos/kg de peso/día y algunos con una dieta de 0.6 g/proteína/kg de peso más un placebo. En las dietas muy bajas en proteínas suplementadas con  $\alpha$ -cetoanálogos la depuración de creatinina no cambió significativamente en comparación con aquellos con la dieta suplementada (28.1 y 27.6 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> al inicio y final, respectivamente), y disminuyó significativamente en el grupo con el placebo (de 28.6 a 22.5 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> al inicio y final, respectivamente) con una significancia de  $p = 0.02$ .<sup>13</sup>

Diversos metaanálisis han determinado que las dietas bajas en proteínas suplementadas con  $\alpha$ -cetoanálogos pueden retrasar el inicio de una terapia sustitutiva; Kasiske en 1998, determinó que la tasa de filtrado glomerular puede reducirse un 0.53 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> por año, con una  $p = 0.05$ . Algunos otros metaanálisis examinaron el efecto de las dietas bajas en proteína (0.6 g/proteína kg de peso/día) sin suplementación de  $\alpha$ -cetoanálogos en los que se atenuaron los resultados.<sup>11</sup>

Por otra parte, en otro estudio aleatorizado con 207 pacientes en Rumania en etapas 4-5, los cuales fueron aleatorizados para seguir una dieta convencional baja en proteína (0.6 g/proteína/kg de peso/día) y

una dieta muy baja en proteína (0.3 g/proteína/kg de peso/día) suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos en un periodo de 48 semanas, mostró que la dieta suplementada mejora del balance de nitrógeno, corrige la acidosis metabólica y mejora las anomalías del metabolismo del calcio-fósforo, también asociada con un porcentaje significativamente menor de pacientes que requirieron del inicio de alguna TSR, en comparación con pacientes que recibieron una dieta baja en proteínas en un 7 contra un 26 %, respectivamente. En cuestión de la progresión de la enfermedad renal calculada por medio de la TFG estimada, se observó una tasa de progresión de la ERC 57 % más lenta en pacientes que recibieron una dieta muy baja en proteínas suplementada que la dieta baja en proteínas (22.8 frente 25.3 mL/min/1.73 m<sup>2</sup>/año).<sup>9</sup> Por lo que se puede observar que la suplementación apoya al retraso del inicio de la terapia sustitutiva, situación que puede apoyar a preparar al paciente para iniciar exitosamente la misma, así como, reducir la pronta inversión que se requiere para iniciar diálisis así como retrasar las complicaciones de la misma.

En cuestión del impacto de las dietas bajas en proteína sobre el estado nutricional del paciente, la función renal, la uremia, la ingesta de sodio, el perfil lipídico y el metabolismo calcio-fósforo, Bellizi V, *et al.*, en 2007 realizaron un estudio con 110 pacientes en etapas G4-G5 (TFG menor a 29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>), a los que dividieron en tres grupos: aquellos con una dieta muy baja en proteínas suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, unos con una dieta baja en proteínas y otros con una dieta libre; a los seis meses de tratamiento, la ingestión proteica en el grupo suplementado era de  $0.54 \pm 0.11$ ; de aquellos con una dieta baja en proteína de  $0.78 \pm 0.10$  y de los que llevaban una dieta libre de  $1.04 \pm 0.21$  g proteína/kg de peso/día con una  $p < 0.0001$ . Los resultados obtenidos fueron que el peso corporal, la hemoglobina y albúmina séricas se mantuvieron iguales desde el principio a los seis meses en los tres grupos. La excreción de urea en orina se correlacionó directamente con la excreción urinaria de sodio, que disminuyó en el grupo suplementado con  $\alpha$ -cetoanálogos de  $181 \pm 32$  a  $131 \pm 36$  mEq/día con una  $p < 0.0001$ . En cuestión de la TFG no hubo cambios estadísticamente significativos entre los grupos; sin embargo, redujeron la urea aquellos del grupo suplementado de  $146 \pm 39$  mg/dL a  $48 \pm 19$  mg/dL, con una  $p < 0.0001$ , mientras que los demás grupos mantuvieron la urea. En cuestión del perfil lipídico en el grupo suplementado bajó el colesterol de  $223 \pm 36$  a  $169 \pm 26$  mg/dL ( $p < 0.0001$ ), los valores de triglicéridos se redujeron de  $170 \pm 40$  a  $140 \pm 28$  mg/dL ( $p < 0.0001$ ), panorama que no se observó en los otros dos grupos que no tuvieron cambios significativos; en cuestión del metabolismo calcio-fósforo, el producto calcio-fósforo se redujo de  $41 \pm 10$  a  $31 \pm 8$  mg<sup>2</sup>/dL<sup>2</sup> ( $p < 0.001$ ) y la hormona paratiroidea (PTH) de  $175 \pm 115$  a  $109 \pm 73$  pg/ml ( $p < 0.0001$ ), panorama que no se

observó en los demás grupos.<sup>22</sup> Con este estudio puede observarse que la dieta fue efectiva para el control metabólico del paciente sin alterar su estado nutricional y proteínas como la hemoglobina y la albúmina así como, en la mejora del perfil metabólico en cuestión de uremia, hipercolesterolemia, ingesta de sodio y metabolismo calcio-fósforo.

Una dieta baja en proteínas suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos puede ayudar a reducir los desórdenes minerales y óseos que produce la ERC ya que, al contener calcio, los  $\alpha$ -cetoanálogos incrementan la ingestión del mismo de 600 a 700 mg/día, lo que propicia un decremento del fósforo sérico al quelarlo a nivel intestinal. Feithen, *et al.*, en 2005 reportaron el descenso de fósforo sérico y urinario en pacientes suplementados con  $\alpha$ -cetoanálogos y una dieta baja en proteínas comparado con aquellos que solo tenían una dieta baja en proteínas, debido a que el suplemento proporcionaba calcio y una dieta baja en fósforo;<sup>11</sup> mientras tanto Garneata en 2016, en un ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado, con una duración total de 18 meses, en los que a 103 pacientes dio una dieta baja en proteínas y a 104 una dieta muy baja en proteínas suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, se mostró que aquellos con la dieta suplementada, tenían menos necesidad de suplementación de vitamina D ( $p < 0.01$ ), menor dosis de suplementación con calcio ( $p < 0.01$ ), un aumento del calcio sérico ( $p < 0.01$ ) y menor fósforo sérico ( $p < 0.01$ ) en comparación con aquellos que llevaban una dieta de 0.6 g proteína/kg de peso/día.<sup>12</sup> Esto mismo también lo confirma un metaanálisis realizado por Jiang Z, *et al.*, 2016, en el que se estudiaron siete ensayos clínicos aleatorizados, un ensayo clínico cruzado y un ensayo de control simultáneo no aleatorizado entre los que se evaluó el comportamiento del fósforo y la PTH; se compararon los resultados entre el llevar una dieta normal en proteínas, una dieta baja en proteínas o la dieta muy baja proteína suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, con lo que se vuelve a comprobar que la dieta y la suplementación podrían prevenir significativamente el hiperparatiroidismo ( $p = 0.04$ ), la hiperfosfatemia ( $p < 0.001$ ), y por tanto, la enfermedad mineral y ósea que presenta el paciente con ERC.<sup>23</sup>

En 2016, en Rusia se llevó a cabo un estudio en 192 pacientes en estadios del G3b al G5; la mitad fue un grupo control y la otra mitad con suplementación de  $\alpha$ -cetoanálogos; en el grupo de estudio la tasa de filtrado glomerular se redujo de 2.71 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> a 2.01 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> por año.<sup>16</sup> Además de ello, estos pacientes con dietas suplementadas reducen concentraciones de glucosa e insulina en las pruebas de la curva de tolerancia a la glucosa, sugiriendo la posibilidad de corregir la resistencia a la insulina en pacientes con diabetes con ERC por medio de esta terapéutica fármaco-nutricional.<sup>9,11</sup>

Con estos estudios podemos observar que las dietas bajas en proteínas reducen los desórdenes metabólicos causados por la ERC, como se muestra en la **tabla 1**.

## CONCLUSIÓN

Las dietas bajas en proteína suplementadas con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, pueden ser una opción de tratamiento nutricional para apoyar al paciente con ERC, ya que los  $\alpha$ -cetoanálogos reducen de manera importante la urea, evitan la desnutrición al proporcionar aminoácidos esenciales libres de nitrógeno, controlan la nueva producción de urea, al proporcionar menor cantidad de desechos nitrogenados, además de reutilizar estos para generar síntesis proteica, apoyar en la regulación del perfil lipídico y del metabolismo calcio-fósforo, por lo que se reduce el riesgo de eventos cardiovasculares y el desarrollo de la enfermedad mineral y ósea.

Si se pensaba que este tratamiento ponía en riesgo el estado nutricional del paciente, podemos concluir que más bien previene del desgaste al paciente, ya que reduciendo los efectos metabólicos y sobre todo la uremia, el paciente mejora el apetito, se promueve la síntesis de proteínas y por ende, mejora el estado nutricional.

Una dieta baja en proteínas suplementada con  $\alpha$ -cetoanálogos de aminoácidos, puede ser considerada una opción terapéutica para el mantenimiento del paciente en etapa predialítica, evitando de esta manera los altos gastos económicos y de salud que generan las terapias de sustitución renal.

## REFERENCIAS

1. Levey AS, De Jong PE, Coresh J, Nahas M, Astor BC, Matsushita K, Gansevoort RT, Kasiske BL, Eckardt K. The definition, classification, and prognosis of chronic kidney disease: a KDIGO Controversies conference report. *Kidney International*. 2011; 80(1): 17-28.
2. Fernández S. El IMSS en cifras: la mortalidad en la población derechohabiente 2003. *Rev Med IMSS*. 2004; 42(4): 353-64.
3. Méndez A, Pérez G, Ayala F, Ruiz RA, González JJ, Dávila J. Panorama epidemiológico de la insuficiencia renal crónica en el segundo nivel de atención del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Dial Traspl*. 2014; 35(4): 148-56.
4. Méndez A, Méndez JF, Tapia T, Muñoz A, Aguilar L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Dial Traspl*. 2010; 31(1): 7-11.
5. Méndez-Durán A, Ignorosa-Luna MH, Pérez-Aguilar G, Rivera-Rodríguez FJ, González-Izquierdo JJ, Dávila-Torres J. Estado actual de las terapias sustitutivas de la función renal en el Instituto Mexicano del Seguro Social. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2016; 54(5): 588-93.
6. Lastiri Quirós HS. Enfermedad renal crónica en México: una política nacional de salud todavía pendiente. En: Tamayo y Orozco JA, Lastiri Quirós HS. La enfermedad renal crónica en México. Hacia una política nacional para enfrentarla. Academia Nacional de Medicina de México (ANMM). 2016: 1-18. México.
7. Kalantar-Zadeh K, Fouque D. Nutritional Management of Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med*. 2017; 377(18): 1765-76.
8. Teplan V, Schück O, Votruba M, Poledne R, Kazdová L, Skibová J, Malý J. Metabolic effects of keto acid-amino acid supplementation in patients with chronic renal insufficiency receiving a low-protein diet and recombinant human

- erythropoietin - A randomized controlled trial. *Wien Klin Wochenschr.* 2001; 113(17-18): 661-9.
9. Garneata L, Mircescu G. Effect of Low-Protein Diet Supplemented With Keto Acids on Progression of Chronic Kidney Disease. *J Ren Nutr.* 2013; 23(3): 210-3.
  10. Aparicio M, Bellizzi V, Chauveau P, Cupisti A, Ecder T, Fouque D, Garneata L, Lin S, Mitch W, Teplan V, Yu X, Zakar G. Do Ketoanalogues Still Have a Role in Delaying Dialysis Initiation in CKD Predialysis Patients? *Semin Dialysis.* 2013; 26(6): 714-9.
  11. Shah AP, Kalantar K, Kopple JD. Is There a Role for Ketoacid Supplements in the Management of CKD? *Am J Kidney Dis.* 2015; 65(5): 659-73.
  12. Garneata L, Stancu A, Dragomir D, Stefan G, Mircescu G. Ketoanalogue-Supplemented Vegetarian Very Low-Protein Diet and CKD Progression. *J Am Soc Nephrol.* 2016; 27(7): 1-13.
  13. Prakash S, Prasad D, Sharma S, Sharma D, Shekhar C, Kulkarni H. Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Trial to Evaluate Efficacy of Ketodiet in Predialytic Chronic Renal Failure. *J Ren Nutr.* 2004; 14(2): 89-96.
  14. Piccoli GB, Ferraresi M, Deagostini MC, Neve F, Consiglio V, Scognamiglio S, Moro I, Clari R, Fassio F, Biolcati M, Porpiglia F. Vegetarian low-protein diets supplemented with keto analogues: a niche for the few or an option for many? *Nephrol Dial Transpl.* 2013; 28(9): 2295-2305.
  15. Piccoli GB, Neve F, Leone F, Capizzi I, Daidola G, Cabiddu G, Avagnina P. Low-protein diets in CKD: how can we achieve them? A narrative, pragmatic review. *Clin Kidney J.* 2015; 8(1): 61-70.
  16. Zemchenkov A, Konakova IN. Efficacy of the Essential Amino Acids and Keto-Analogues on the CKD progression rate in real practice in Russia - city nephrology registry data for outpatient clinic. *BMC Nephrol.* 2016; 17(1): 62.
  17. Gottschlich MM, Fuhrman MP, Hammond KA, Holcombe BJ, Seidner DL. Ciencia y práctica del apoyo nutricional. Programa de estudio basado en casos clínicos. American Society for Parenteral and Enteral Nutrition. Vol. 7. Edición en Español. México: Intersistemas, S.A. de C.V.; 2006. Cap. 1. p. 3-36.
  18. Markant A. Ketosteril® + protein-restricted diet. The proven medication therapy to slow down CKD progression. Fresenius Kabi. 2006.
  19. Thilly N. Low-protein diet in chronic kidney disease: from questions of effectiveness to those of feasibility. *Nephrol Dial Transplant.* 2013; 28(9): 2203-5.
  20. Walser M, Hill S. Can renal replacement be deferred by a supplemented very low protein diet? *J Am Soc Nephrol.* 1999; 10(1): 110-6.
  21. Mircescu G, Garneata L, Stancu SH, Capusa C. Effects of a supplemented hypoproteic diet in chronic kidney disease. *J Ren Nutr.* 2007; 17(3): 179-88.
  22. Bellizzi V, Di Lorio BR, De Nicola L, Minutolo R, Zamboli P, Trucillo P, Catapano F, Cristofano C, Scalfi L, Conte G. Very low protein diet supplemented with ketoanalogs improves blood pressure control in chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2007; 71(3): 245-51.
  23. Jiang Z, Zhang X, Yang L, Li Z, Qin W. Effect of restricted protein diet supplemented with keto analogues in chronic kidney disease: a systematic review and metaanalysis. *Int Urol Nephrol.* 2016; 48(3): 409-18.

**Tabla 1.** Resultados de dietas bajas en calorías en paciente con ERC.

Estudio	Tipo de Estudio	Resultado en el metabolismo o en la función renal
Kasiske, 1998.	Metaanálisis.	Dietas bajas en proteína suplementadas con $\alpha$ -cetoanálogos, retrasan el inicio de una terapia sustitutiva.
Walser-Hill, 1999	Estudio retrospectivo.	El inicio de diálisis se retarda en promedio 353 días.
Teplan, <i>et al.</i> 2001 y 2003.	Estudios aleatorizados.	Los grupos suplementados con $\alpha$ -cetoanálogos mostraron una reducción en la proteinuria y el enlentecimiento de la pérdida de filtración glomerular.
Prakash, <i>et al.</i> 2004	Ensayo aleatorizado, doble ciego, controlado con placebo.	Menor disminución de la TFG del grupo suplementado que en grupo placebo.
Feithen, <i>et al.</i> 2005.	Estudio clínico prospectivo, aleatorizado y controlado.	Descenso de fósforo sérico y urinario en pacientes suplementados con $\alpha$ -cetoanálogos y una dieta baja en proteínas.
Mircescu, <i>et al.</i> 2007.	Ensayo prospectivo, abierto, paralelo, aleatorizado y controlado.	Menor disminución de la TFG del grupo suplementado que en grupo control.
Bellizzi V, <i>et al.</i> 2007.	Estudio prospectivo y controlado.	El peso corporal, hemoglobina y albúmina se mantuvieron. La excreción de urea y sodio en orina se disminuyó en el grupo suplementado con $\alpha$ -cetoanálogos. Reducción de urea, colesterol, triglicéridos, metabolismo calcio-fósforo, y el producto calcio-fósforo en el grupo suplementado.
Garneata L, <i>et al.</i> 2013.	Estudio aleatorizado.	La dieta suplementada mejora el balance de nitrógeno, corrige la acidosis metabólica y mejora las anomalías del metabolismo del calcio-fósforo, también se asocia con un porcentaje menor de pacientes que requirieron del inicio de TSR.
Garneata L, <i>et al.</i> 2016.	Ensayo prospectivo, aleatorizado y controlado.	Con la dieta suplementada los pacientes requirieron menor suplementación de vitamina D, menor dosis de suplementación con calcio, un aumento del calcio sérico y menor fósforo sérico.
Jiang Z, <i>et al.</i> 2016.	Metaanálisis.	Las dietas bajas en proteína suplementadas previnieron el hiperparatiroidismo, la hiperfosfatemia y la enfermedad mineral y ósea.
Zemchenkov A, <i>et al.</i> 2016.	Ensayo clínico prospectivo, aleatorizado y controlado.	El grupo suplementado redujo su TFG de 2.71 a 2.01 ml/min/1.73 m <sup>2</sup> por año, además de reducir concentraciones de glucosa e insulina en las pruebas de la curva de tolerancia a la glucosa.

## Alimentos funcionales

### *Functional foods*

Nimbe Torres-y Torres.\*

\*Departamento de Fisiología de la Nutrición, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán".

### INTRODUCCIÓN

El concepto de alimento funcional se inició en Japón en los años 80 con el lanzamiento de tres programas financiados por el gobierno: 1) análisis sistemático y desarrollo de alimentos funcionales, 2) análisis de la regulación fisiológica de los alimentos funcionales y, 3) análisis de alimentos funcionales y diseño molecular. Posteriormente, este concepto fue seguido por Europa y Canadá. En 1991, con el propósito de reducir los costos elevados de atención a la salud, se estableció la categoría de alimentos funcionales con beneficios potenciales sobre la salud *Foods for Specified Health Use* (FOSHU).<sup>1</sup>

#### ¿Qué es un alimento funcional?

Existen varias definiciones de alimento funcional en el mundo, sin embargo, no hay una definición oficial. La *European Commission Concerted Action on Functional Food Science in Europe* (FUFOSE) propuso la siguiente definición:

Un alimento que además de su valor nutricional tiene un efecto benéfico sobre la salud. Este alimento debe de ser consumido como parte de un patrón de alimentos, no es pastilla, cápsula o ninguna forma de suplemento dietario.<sup>2</sup>

Ejemplos prácticos de un alimento funcional:

- Un alimento natural, como una fruta o un grano, el cual puede o no ser modificado por el cultivo u otra tecnología (como jitomates ricos en licopeno, aceites vegetales enriquecidos con vitamina E, arroz enriquecido con vitamina A).

#### ¿Cómo empezó el concepto de alimento funcional?

Este concepto se empezó a desarrollar debido a un creciente interés en la relación entre la dieta, ingredientes

en los alimentos específicos y la salud. El comer sano puede hacer una contribución clave para la salud y el bienestar; sin embargo, los consumidores cada vez más ocupados no tienen tiempo para tener acceso a una dieta óptima. Los alimentos funcionales pueden proveer ingredientes en una forma conveniente que pueda ayudar a mantener la salud.

#### Beneficios de los alimentos funcionales y la salud

Existe un gran reto de propiciar sinergias efectivas entre la ciencia y el desarrollo de productos con un beneficio para el consumidor. Los aspectos importantes a considerar en la generación de alimentos funcionales son:

- Mejor desarrollo y crecimiento de los niños durante el embarazo y al nacer.
- Mantenimiento de la salud (función inmune, salud gastrointestinal, salud mental, envejecimiento saludable, rendimiento físico).
- Reducción del riesgo de obesidad.
- Reducción del riesgo de presentar enfermedades relacionadas con la alimentación incorrecta (enfermedad cardiovascular, diabetes tipo 2).

#### ¿Cómo evaluar la evidencia científica de los alimentos funcionales?

- Uso de marcadores científicamente bien validados que reflejen adecuadamente el proceso de interés, por ejemplo, la densidad mineral ósea puede ser usada como un marcador en el estudio de un componente de un alimento funcional y su beneficio potencial en la reducción del riesgo de presentar osteoporosis.
- Uso de la nutrigenómica, proteómica y metabolómica para evaluar el efecto de un nutrimento o alimento

sobre la expresión de genes, proteínas y/o metabolitos y demostrar el efecto de un alimento funcional sobre la salud.

### Diferencias entre un suplemento dietario y alimentos funcionales

Existen diferencias muy claras entre suplementos alimenticios y alimentos funcionales. Los suplementos dietarios y las hierbas en particular, en la mayoría de los casos, no tienen una evidencia científica, mientras que los alimentos funcionales tienen una rigurosa evidencia científica y comprobación sobre el efecto benéfico sobre la salud.<sup>3</sup>

### Ejemplos de compuestos bioactivos presentes en los alimentos funcionales

**Polifenoles y flavonoides.** Se encuentran en frutas, vegetales y nueces con propiedades antioxidantes.

**Isoflavonas de la soya.** Son fitoestrogenos de la soya que son derivados de la fracción proteica de los frijoles de soya y sus productos (bebida de soya, harina de soya, tofu y miso). Estas isoflavonas incluyen a la genisteína y daidzeína que se han asociado en la prevención de enfermedad coronaria, osteoporosis y cáncer de próstata y mama.

**Carotenoides.** Existen varios carotenoides derivados de las plantas, de los cuales los de más significancia en la salud se encuentran  $\beta$ -caroteno, luteína, zeaxantina y licopenos. Los principales efectos se relacionan a su actividad antioxidante y su efecto protector contra peroxidación de lípidos, aterogénesis, oxidación del DNA y cáncer de próstata, pulmón y estómago.

**Ácidos grasos omega 3 de cadena larga como el ácido eicosapentanoico (EPA).** Se encuentran en los pescados de aguas frías como el salmón, caballa

y trucha o ácidos grasos como el ácido linolénico que es precursor del EPA y se encuentra en las semillas de chía y nueces y se han asociado con efectos anti-inflamatorios.

**Ácidos grasos monosaturados.** Se encuentran principalmente en almendras, nueces del Brasil, cacahuates, nueces de castilla, pistaches y nueces, y se han asociado con una reducción en el riesgo de enfermedad coronaria.

**Probióticos y prebióticos.** Los probióticos son suplementos alimenticios con microorganismos vivos con un beneficio para el huésped manteniendo una barrera intestinal normal.<sup>3</sup> Los probióticos pueden ser consumidos en productos de leche fermentada. Los prebióticos son ingredientes de los alimentos no digeribles que selectivamente estimulan el crecimiento de un limitado número de bacterias en el colon.

**Declaraciones nutrimentales.** La regulación define una declaración nutricional como cualquier declaración que establece, sugiere o implica que un alimento tiene propiedades nutricionales benéficas en particular ya sea por su contenido calórico o composición con respecto a la presencia de nutrimentos específicos.<sup>4</sup> A continuación se muestran algunos ejemplos de declaraciones nutrimentales (**tabla 1**).

### CONCLUSIONES

Con el desarrollo del concepto de alimentos funcionales en los últimos años, la regulación de declaraciones nutricionales ha sido uno de los principales temas en Europa. Estas regulaciones son muy importantes para proteger al consumidor de declaraciones falsas. Este concepto de alimento funcional que se creó en Japón hace 40 años para reducir los costos de salud, ofrece un potencial para el estudio de otros alimentos que ofrezcan un beneficio para la salud.

Tabla 1. Declaraciones nutrimentales.

Declaración nutrimental	Condiciones de uso
Bajo en energía	Menos de 40.6 Kcal/100 g para sólidos o 19.1 Kcal/100 ml para líquidos.
Bajo en sodio	Menos de 0.12 g de sodio/100g o por 100 ml.
Fuente de fibra	Al menos 3 g de fibra/100 g o por lo menos 1.5 g de fibra por 100 Kcal.
Alto en fibra	Al menos 6 g de fibra/100 g o por lo menos 3 g de fibra por 100 Kcal.
Fuente de vitaminas o minerales	Una significativa cantidad de vitaminas y minerales (como regla 15 % de la recomendación).
Fuente de ácidos grasos omega 3	Al menos 0.3 g de ácido alfa-linolénico/100 g y por 100 Kcal, o por lo menos 40 mg de la suma de ácido eicosapentanoico y ácido docohexanoico/100 g y por 100 Kcal.

**REFERENCIAS**

1. Halsted Charles H. Dietary supplements and functional foods: 2 side of a coin? *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(suppl): 1001S-7S.
2. European Commission. Food for thought, health, repair... it's functional food. 2010. [Citado ene 2020]. Disponible en: <https://cordis.europa.eu/article/id/32204-food-for-thought-health-repair-its-functional-food/es>
3. Pravst Igor. Functional Foods in Europe: A Focus on health claims. Scientific, health and social aspects of the food industry. 2012; 25: 2-46. Doi: 10.13140/2.1.3732.8329.
4. Hasler Clare M. Functional Foods: Benefits, concerns and challenges. A position paper from the American Council on Science and Health. *J. Nutr.* 2002; 132(12): 3772-81.



## Al Dr. Emilio Escobar Picazo

### Tribute to Dr. Eduardo Escobar Picazo

Ana Rosa Torres-Granillo,\* Erika Lissette Escobar-Cosme.\*\*

\*Académico de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hgo., México.

\*\*Hija del Dr. Emilio Escobar Picazo. CDMX, México.

La vida y la muerte son parte de la existencia del ser humano. La primera, es la oportunidad de desarrollar en este plano los dones que el Supremo Creador nos concedió para ser útiles a la sociedad en que nacimos, a nuestra familia y a nosotros mismos.

La segunda, es parte de un ciclo que termina, como todo lo que sucede en la naturaleza. Después del día acontece la noche, y después de esta vendrá un nuevo amanecer.

El Dr. Emilio Escobar Picazo ha concluido su ciclo de vida, su presencia física ya no se encuentra entre nosotros. No obstante, su presencia profesional y espiritual vive en nuestros sentimientos, actitudes y valores, que reflejó entre nosotros por la relación que conservamos, y que nos muestran su origen y ascendencia.

Nació el 22 de marzo de 1946 en la Ciudad de México, en el seno de una familia cristiana, humilde y unida, fue el cuarto hijo de 16 hermanos.

Mostró desde niño sus aptitudes y capacidades intelectuales, pues al terminar su nivel preescolar, entonces de párvulos, ingresó al segundo año de Educación Primaria. Su egreso fue con calificaciones notables.

Los criterios de la época y las necesidades familiares lo conllevaron a aprender un oficio y este fue, en inicio de herrero y después de ayudante de mecánico, mismo que conservó al ingresar a la Escuela Secundaria en 1960. Ahí fue el primero en Aprovechamiento y en Oratoria. Galardón que salió a defender en varios estados, ante otros tantos alumnos.

Sin duda, el alma es la representación de un ser vivo, humano, espiritual, que en sus acciones, producto de sus sentimientos, vive y comprende el sentir, el sufrir y la dicha de otras personas, sin envidia alguna.

En 1963, para continuar con su educación, se inscribe en la Escuela Nacional Preparatoria Núm. 3 en San Ildefonso, turno nocturno. Esto, debido a que, durante el día trabajaba para una fábrica de ropa y distribuía la mercancía en un “diablito”, para detener sus labores a las 17:00 horas, e ir a tomar sus clases a “ese hermoso templo del saber, con maestros muy preparados a estudiar filosofía, química, historia, etc.” según sus propias palabras.

Convencido a plenitud, que si quieres algo ve por ello, o algo así como no permitir que nada ni nadie te robe tus sueños, Emilio Escobar Picazo fue un soñador con los pies en el suelo. Se inscribió en la Facultad de Medicina de la UNAM en 1965, lugar en el que desarrolló lo que sabía hacer muy bien: responsabilidad y compromiso, como valores indispensables para acceder al conocimiento. Como miles de jóvenes, en el movimiento estudiantil del año de 1968<sup>1</sup> levantó su voz para defender lo que fueron razones sustanciales en su existir, derechos humanos insustituibles de las personas y que los conservó hasta el último momento: salud y educación. (*Figura 1*).

Su vocación y sensibilidad humana estuvieron presentes durante su internado médico en 1970, en el Hospital Latinoamericano en Puebla, por medio del cual participó activamente en las caravanas médicas en Comunidades del Estado de Chiapas, Oaxaca, Michoacán y Guerrero. Su servicio Social lo realizó en Atenquique Jalisco.

La vida tiene sus etapas y momentos, de manera que, en el año de 1972, dos importantes momentos marcaron su vida: su ingreso a la especialidad de Pediatría en la UNAM, y su feliz matrimonio con la Enf. Isabel Cosme

Ocaña, a quien conociera en el Hospital Latinoamericano y fuera su inseparable e irremplazable compañera de su vida: su amada esposa.

De esta dichosa unión nacieron: Sissi Elizabeth, Erika Lissette, Emilio y Ana Laura, mismos que le otorgaron la dicha de conocer a diez nietos.

Como Médico Pediatra inició su vida laboral en el año de 1976, en el IMSS, en el Hospital General del Centro Médico “La Raza” y alternamente atendía en su consultorio particular, hasta sus últimos momentos. Así como apoyando a los alumnos de posgrado como Jefe de enseñanza médica.<sup>2</sup>

Si estuviera frente a él le diría: Dr. Escobar, ¿cómo lo vamos a olvidar, si su recuerdo está en el libro “Accidentes y Violencias en Pediatría”;<sup>3</sup> “El Niño Sano”;<sup>4</sup> “El Niño Enfermo”.<sup>5</sup> Libros de lectura en el ámbito internacional.

¿Cómo lo vamos a olvidar, si su presencia está en 15 años como Director de la División de Educación e Investigación del Centro Médico “La Raza” del IMSS, tiempo en el que se formaron alrededor de 3 mil médicos especialistas aproximadamente. (Figura 2).

¿Cómo lo vamos a olvidar, si ocupa un eminente espacio en la historia médica de nuestro país, cuando fue nombrado por la Sociedad Mexicana de Pediatría como el mejor Médico Pediatra (en el año de 1990).

¿Cómo lo vamos a olvidar, si trascendió su presencia en el Hospital de Xochimilco, cuando fue su Director y lo convirtió de Pediátrico a Materno Pediátrico durante los años 2002 a 2004?. O como Director del Hospital Pediátrico de Peralvillo, cuando por su Dirección obtuvo el primer lugar en el Premio Nacional de Calidad en Salud, otorgado por el Gobierno de la Ciudad de México por conducto de la Secretaría de Salud del Gobierno de la CDMX. (Figura 3). También participó en la inauguración de la Clínica de Labio y Paladar Hendido del Hospital Pediátrico de Peralvillo, en agosto 2016; con el fin de atender de manera continua durante todo el año a niños que nacen con esta anomalía craneofacial.<sup>6</sup>

Le expresaría también: Dr. Escobar, Gracias:

Gracias, por los muchos niños beneficiados en su consulta particular.

Gracias, por los muchos estudiantes capacitados de la carrera de Medicina de la Facultad de Estudios Superiores, Iztacala de la UNAM, desde el año 1979 al 2000. (Figura 4).

Gracias, muchas gracias, por los 1,500 trabajos de investigación publicados,<sup>7</sup> siempre en beneficio de los estudiantes y estudiosos de la ciencia médica en Pediatría.

Como hombre de fe, el Dr. Escobar entendió y vivió su religión por medio de la Iglesia Bautista, en la que fue Pastor en la Iglesia Bautista “Dios con Nosotros” durante 15 años y siete en la Primer Iglesia Bautista de la Ciudad de México.

Y, por último, cito algunas reflexiones de la metáfora, creada por el talentoso Dr. Miguel Ángel Cornejo,

\*Tomado de la Autobiografía del Dr. Emilio Escobar Picazo (2013).

¿Dónde estarán las manos de Dios?\*

*Cuando aquel pequeño me ofrece a las tres de la mañana su periódico, su miserable cajita de dulces sin vender, cuando lo veo dormir en la puerta de un zaguán tiritando de frío, con unos cuantos periódicos que cubren su frágil cuerpecito, cuando su mirada me reclama una caricia, cuando lo veo vagar sin esperanzas con la única compañía de un perro callejero, me pregunto: ¿Dónde estarán las manos de Dios?*

*Cuando a esa chiquilla que debería soñar en fantasías, la veo arrastrar su existencia y en su rostro se refleja ya el hastío de vivir, y buscando sobrevivir se pinta la boca y se ciñe el vestido y sale a vender su cuerpo, me pregunto: ¿Dónde estarán las manos de Dios?*

*Cuando miro a ese joven antes fuerte y decidido, ahora embrutecido por la droga y el alcohol, cuando veo titubeante lo que antes era una inteligencia brillante y ahora harapos sin rumbo ni destino, me pregunto: ¿Dónde estarán las manos de Dios?*

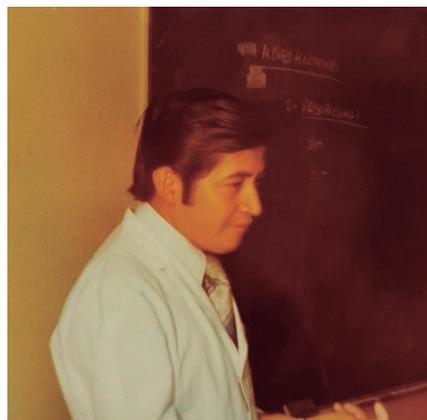


Figura 1. Inicios en la Facultad de Medicina de la UNAM en 1965.



Figura 2. Director de la División de Educación e Investigación, Centro Médico “La Raza” del IMSS.



**Figura 3.** Premio Nacional de Calidad en Salud.



**Figura 4.** Director de la Escuela de Dietética y Nutrición.

Es entonces cuando comprendemos que las manos de Dios son las que se encuentran en las personas que tienen la voluntad, el conocimiento y el coraje de luchar por un mundo más humano y justo, aquellos cuyos ideales sean tan altos que no puedan dejar de acudir a la llamada del destino, aquellos que, desafiando el dolor, la crítica y la blasfemia, se retan a sí mismos para ser las manos de Dios.

Como quien fuera, inseparable esposo, ejemplar hijo, amoroso padre, excelente profesionista y magnífico amigo, el siempre bien recordado:

**DR. EMILIO ESCOBAR PICAZO.**

## REFERENCIAS

1. Escobar-Cosme EL. Emilio Escobar Picazo. [México: 2020] [sin imprenta].
2. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina. Tesis profesional para obtener el grado de especialista en Pediatría Médica. 1998. Disponible en: [http://132.248.9.195/pdbis/261005/261005\\_00.pdf](http://132.248.9.195/pdbis/261005/261005_00.pdf)
3. Escobar-Picasso E. Accidentes y violencias en pediatría. Barcelona: Salvat; México: Salvat Mexicana de Eds., 1985
4. Tratamiento, Manejo y Rehabilitación de Niños con Labio y Paladar Hendido 2006. Secretaría de Salud Federal.
5. Escobar-Picasso E. coord. Tratado de Pediatría Vol. I: El niño sano. México: Manual Moderno. 2001.
6. Escobar-Picasso E. coord. Tratado de pediatría Volumen II. El niño enfermo. México: Manual Moderno. 2006.
7. Escobar-Cosme. Op.cit.

**FICHA DE SUSCRIPCIÓN REDNUTRICIÓN**

**EDN** ESCUELA DEDIETÉTICA  
Y NUTRICIÓN  
Dr. José Quintín Olascoaga Moncada  
Fundada en 1945

**REDNUTRICIÓN**

Revista Oficial de la Escuela de Dietética y Nutrición del ISSSTE

Suscripción anual

<b>Nombre</b>	<b>Primer apellido</b>	<b>Segundo apellido</b>
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: 55 5606 0532, 55 5665 8056, 55 5606 7278 ext. 114.  
**\$ 200.00 (doscientos pesos 00/100 M.N.)** por un año (solo para la República Mexicana).

**INTRUCCIONES A LOS AUTORES**

Usar el código QR para ir al PDF en internet

Rev REDNUTRICIÓN 2020; 11(3).





**MÉXICO**  
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



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



ESCUELA DE DIETÉTICA  
Y NUTRICIÓN

Dr. José Quintín Olascoaga Moncada  
Fundada en 1945

*"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><b>Objetivo general del plan de estudios</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>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.</li> </ul>
<p><b>Duración de la carrera</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cinco años incluidos el servicio social y la titulación</li> </ul>
<p><b>Requisitos de ingreso</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachillerato o equivalente</li> <li>Examen psicométrico</li> <li>Examen teórico</li> </ul>





**MÉXICO**  
PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA



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



ESCUELA DE DIETÉTICA  
Y NUTRICIÓN

Dr. José Quintín Olascoaga Moncada  
Fundada en 1945

*"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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuatro semestres</li> <li>• Presencial tres veces por semana.</li> </ul>
Requisitos de ingreso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Título de licenciatura</li> <li>• Licenciado en Nutrición o licenciado en el área de la salud con experiencia profesional de dos años mínimo en área de nutrición</li> <li>• Promedio mínimo de 8.00 o el equivalente</li> <li>• Carta exposición de motivos</li> <li>• Currículum Vitae</li> <li>• EXANI III (profesionalizante)</li> <li>• Examen institucional de diagnóstico (inglés y psicométrico)</li> <li>• Entrevista</li> </ul>



*"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.

Para mayores informes: Callejón Vía San Fernando núm. 12, Col. San Pedro Apóstol, C.P. 14070, CDMX., México. Correo-e: lepale@issste.gob.mx - eeglez@issste.gob.mx  
http://edn.issste.gob.mx Tel./Fax. 5606-0532; 5665-8056; 5666-7278 ext. 123